



**Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1**

**DOCUMENTO 5**

---

**Manual de Orientaciones para la  
Construcción la Línea de Base de  
Indicadores y el levantamiento de  
información primaria**

**(VERSIÓN PARA REVISIÓN EXTERNA)**

**Autora:**

Mónica Lozano

**Equipo Investigador:**

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

Stella Quinayás (asesora – estadística)

John Reyes (asistente de investigación)

Diciembre de 2010

# Índice

<b>ÍNDICE DE DIAGRAMAS</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>4</b>
<b>PRESENTACIÓN DE LA FASE I DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE (SEP)</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>1. LÍNEA DE BASE: ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS</b> .....	<b>20</b>
1.1. DEFINICIÓN .....	20
1.2. OBJETIVOS.....	21
1.3. FUNCIÓN.....	21
1.3 ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES .....	22
1.4. EL SISTEMA DE INDICADORES .....	24
1.4.1. <i>Indicadores según medición</i> .....	25
1.4.2. <i>Indicadores según calidad</i> .....	25
1.4.3. <i>Indicadores según niveles de intervención</i> .....	26
1.4.4. <i>Indicadores según jerarquía</i> .....	27
1.5. ALCANCE .....	28
1.6. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE .....	29
1.6.1. <i>Planeación</i> .....	30
1.6.2. <i>Definición del marco normativo y los requerimientos de información</i> .....	30
1.6.3. <i>Diseño de la estructura</i> .....	30
1.6.4. <i>Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística</i> .....	30
1.6.5. <i>Selección de indicadores y su documentación</i> .....	31
1.6.6. <i>Socialización y formación</i> .....	31
<b>2. CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES PARA EL PROGRAMA ONDAS</b> .....	<b>32</b>
2.1. ETAPA 1: LA PLANEACIÓN .....	32
2.2. ETAPA 2: DEFINICIÓN DEL MARCO NORMATIVO Y LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN .....	33
2.2.1. <i>ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación?</i> .....	34
2.3. ETAPA 3: ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES .....	36
2.3.1. <i>Dimensión de movilización</i> .....	38
2.3.2. <i>Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica</i> .....	39
2.3.3. <i>Construcción de comunidades de saber y conocimiento</i> .....	41
2.3.4. <i>Dimensión de gestión</i> .....	43
2.4. ETAPA 4. RECOLECCIÓN, VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA .....	44
Paso 1. <i>Diseño del instrumento</i> .....	47
Paso 2. <i>Recolección de información</i> .....	47
Paso 3. <i>Análisis de la calidad de la información disponible</i> .....	48
Paso 5. <i>Identificación de los flujos de información estadística</i> .....	51

2.4.1. <i>Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación</i> .....	52
2.5. ETAPA 5: SELECCIÓN DE INDICADORES Y DOCUMENTACIÓN (FICHAS TÉCNICAS).....	62
2.6. SOCIALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE Y PROCESO DE FORMACIÓN .....	65
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXO 1. REFERENTES NORMATIVOS PARA EL PROGRAMA ONDAS</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO 2. CONTENIDOS DEL FORMULARIO DE LÍNEA DE BASE DE INDICADORES</b> .....	<b>69</b>
<b>ANEXO 3. DIMENSIONES, SUBDIMENSIONES, MACROVARIABLES, INDICADORES Y PREGUNTAS GUÍA</b> .....	<b>72</b>

## Índice de Diagramas

DIAGRAMA NO. 1: ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS.....	8
DIAGRAMA NO.2. LÓGICA DE LA EVALUACIÓN.....	16
DIAGRAMA 2. SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE: DIMENSIONES, INDICADORES Y COMPONENTES	23
DIAGRAMA NO. 3. TIPO DE INDICADORES SEGÚN NIVELES DE INTERVENCIÓN (EJEMPLO): .....	27
DIAGRAMA NO. 4. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN DE MOVILIZACIÓN Y SUS MACROVARIABLES.....	39
DIAGRAMA NO. 5. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y SUS MACROVARIABLES .....	40
DIAGRAMA NO. 6. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES DE SABER Y CONOCIMIENTO Y SUS MACROVARIABLES .....	42
DIAGRAMA NO. 7. MACROVARIABLES PARA LA DIMENSIÓN GESTIÓN .....	44
DIAGRAMA NO. 8. PROCESO DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE INFORMACIÓN DISPONIBLE EN EL PROGRAMA .....	50

## Índice de Tablas

TABLA NO. 1. ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES .....	29
TABLA NO. 2. MARCO NORMATIVO Y SOLICITUDES DE INFORMACIÓN EXPRESADAS POR LEY.....	34
TABLA NO. 3. DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y MACROVARIABLES DEL SEP DEL PROGRAMA ONDAS .....	37
TABLA NO. 4. PROCEDIMIENTOS DE LA ETAPA DE VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	46
TABLA NO. 5. PREGUNTAS GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN LA DIMENSIÓN DE MOVILIZACIÓN .....	56
TABLA NO. 6. PREGUNTAS GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN LA DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA.....	59
TABLA NO 7. PARÁMETROS DE CALIDAD ESTADÍSTICA DE LOS INDICADORES .....	62
TABLA NO 8. MATRIZ DE INDICADORES .....	63
TABLA NO. 9. FICHA TÉCNICA DE DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES.....	63
TABLA NO. 10. ALGUNOS REFERENTES NORMATIVOS PARA EL PROGRAMA ONDAS .....	68

## *Presentación de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente (SEP)*

*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” (Artículo 5º). Igualmente, la Ley define como objetivo de la entidad, entre otros, el siguiente:*

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes. (Artículo 6º numeral 1).*

*Como parte de las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación, la Ley plantea que las políticas de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la Innovación estará orientada por, entre otros, el siguiente propósito:*

- 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. (Artículo 3º numeral 6).

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)

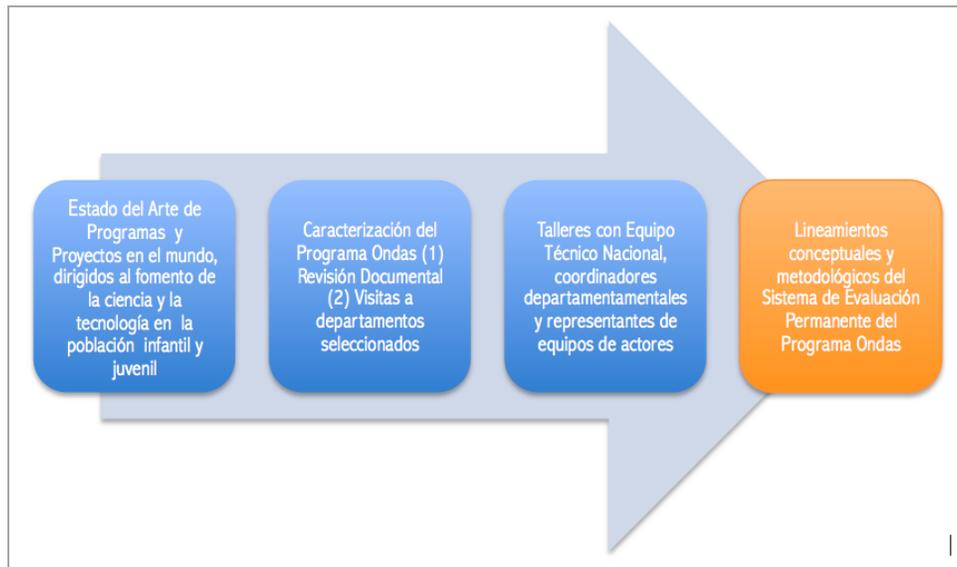
En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento. Se pide que, a partir de la construcción de una línea de base y de aplicar un enfoque integral y participativo, se pueda 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 permitan identificar la manera como se ha desarrollado Ondas en cada región y la

formas como este impacta al sistema de educación formal y a 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 etapas, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera etapa 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 etapa, 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 etapa, 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 etapas 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:

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



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

En esta etapa 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>.

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*

---

<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.

*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).

El 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.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- *Documento 1. 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.*
- *Documento 2. Catálogo de programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.*

### Etapa 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:

---

<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.

- 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.

Como resultado de esta etapa se produjo el siguiente documento:

- *Documento 3. Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.*

### Etapa 3: la construcción de los lineamientos del Sistema

Finalmente, para la última etapa 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.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- *Documento 4. Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.*
- *Documento 5. Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria.*

El presente documento, *Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria*, se constituye en una guía para la construcción de la línea de

*base de indicadores que, junto con la organización del Plan de Ejecución del SEP y sus instrumentos, son parte integral de la puesta en marcha del SEP durante la fase II de implementación. La utilización del Manual debe hacerse en el contexto de los lineamientos conceptuales y metodológicos del SEP (Documento 4).*

## *Introducción*

*Uno de los aspectos centrales en la organización y puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente (SEP), lo constituye la elaboración de una línea de base de indicadores, es decir, la selección de un conjunto de indicadores estratégicos que permiten hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.*

*Si bien los indicadores no agotan el universo del SEP, si son una herramienta fundamental como fuente de información en la medida que permiten simplificar fenómenos complejos, comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo, a la vez que son fácilmente comunicables.*

Los componentes del SEP de Ondas (monitoreo, sistematización, evaluación, investigación y comunicación y apropiación), utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras el componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente, pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y por qué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para difundir y apropiar los resultados arrojados en estos procesos.

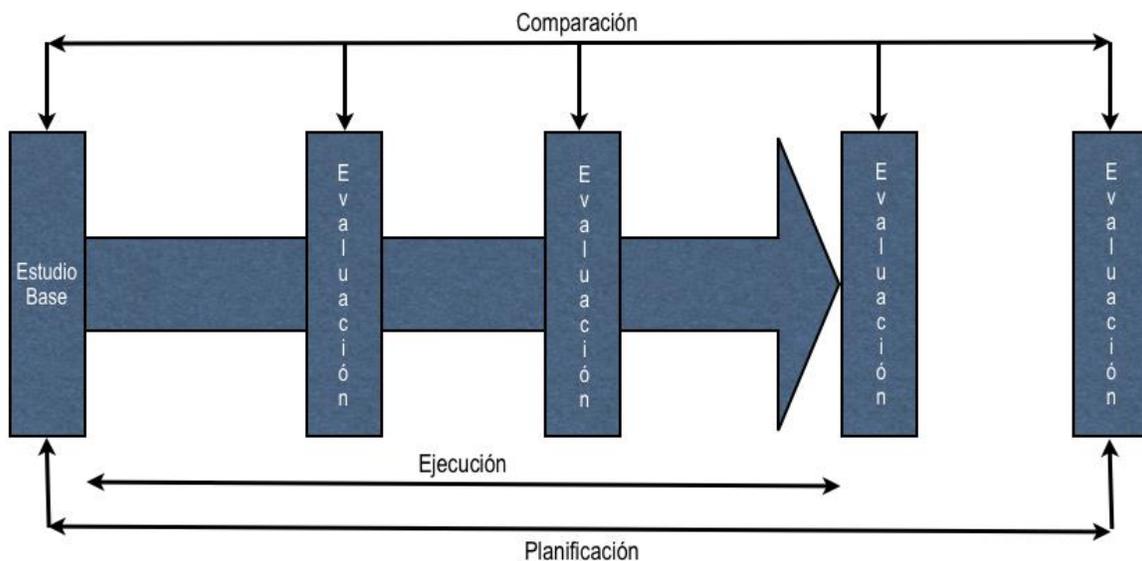
La organización de una línea de base requiere el establecimiento de un año base o un período de referencia. En una utilización ideal, la línea de base de indicadores se desarrolla como una etapa previa a la puesta en marcha de una política, programa o proyecto y recoge la situación en el "tiempo 0", es decir, sin que se haya presentado la intervención. Según el Banco Mundial (Zall y Rist, 2004, citado por DANE, 2009):

*es imposible proyectar el rendimiento futuro (fijar objetivos), sin crear primero una línea de base que represente la primera medición de un indicador. Por ejemplo, estos datos sirven para informar a los hacedores de política sobre circunstancias actuales antes de embarcarse en la proyección de objetivos para un programa, proyecto o política determinada. De esta manera, la línea de base se utiliza para aprender*

sobre niveles actuales o recientes y patrones de desempeño. Lo que es más importante, es que la línea de base ofrece la evidencia necesaria para que los encargados del proceso decisorio puedan medir el desempeño y el impacto de las políticas, programas y proyectos.

Dentro de la lógica de la puesta en marcha de un sistema de evaluación permanente, la línea de base de indicadores, construida a partir del estudio base (evaluación ex-ante), establece el punto de referencia que permite evaluar el avance de la política, programa o proyecto, de manera permanente durante su ejecución (monitoreo), en distintos momentos de su desarrollo (evaluaciones de proceso o formativas), a la finalización de la intervención (evaluación de resultados o sumativa) y un tiempo después de culminada (evaluación de impacto o ex-post). (Ver Diagrama No. 2).

**Diagrama No.2. Lógica de la evaluación**



*Fuente: Elaboración propia*

*Esta situación ideal de la evaluación, sin embargo, no se realiza en muchos de los programas y proyectos que se adelantan en nuestro medio, si bien es importante reconocer que cada vez más se ha ido construyendo una cultura de la evaluación que vuelve cada vez más importante la construcción de la línea de base de indicadores como una herramienta importante de la gestión y planificación de los proyectos.*

*El que no se haya realizado una evaluación ex-ante no implica, sin embargo, que no se pueda construir una línea de base para una política, un programa o un proyecto en curso. La revisión de la información con la que se cuenta y el análisis de su calidad, permitirá definir el año a partir del cuál se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales.*

*Para el caso específico del Programa Ondas, el Estudio Base (evaluación ex-ante) y por consiguiente, la definición de la línea de base de indicadores del Programa, no se realizó, sin embargo, el programa cuenta con una gran cantidad de información de seguimiento del Programa recolectada desde su inicio, que incluye los resultados de la evaluación de impacto del programa coordinada en 2005 por Cecilia Dimaté; esta información constituye en un insumo importante para la construcción de la línea de base. Los indicadores relevados por el programa, permitirán establecer para algunos indicadores una línea de base desde 2001 y, en otros casos, para 2005, año que constituye el inicio de lo que podríamos denominar un nuevo ciclo para el Programa, al ponerse en marcha el proceso de Reconstrucción Colectiva. Para otros casos, indicadores*

relevantes para el programa y en donde no se cuenta con datos recogidos que permitan su construcción, será necesario iniciar la línea de base en un futuro cercano.

La construcción de la Línea de base, de los indicadores y de las herramientas para el levantamiento de información primaria, forma parte de la Fase II de la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. Este documento, señala el derrotero metodológico para la organización de este proceso, realiza una serie de recomendaciones a partir de los resultados encontrados en la Fase I y propone algunos indicadores y herramientas que permitan el relevamiento de la información. Manteniendo el enfoque propuesto para el SEP, plantea procesos participativos en el proceso de definición de los indicadores y en la construcción de las herramientas necesarias para el relevamiento de la información.

Para el desarrollo del Manual para la elaboración de la línea de base, el levantamiento de la información primaria y la construcción de indicadores de evaluación del Programa Ondas, nos hemos basado, principalmente, en los documentos producidos por el DANE: *Línea de Base. Aspectos Metodológicos* (2004) y *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial* (2009). La selección de estos documentos para la elaboración del Manual, obedece a la conveniencia de alinear a los estándares nacionales no sólo los conceptos, sino también las metodologías seguidas.

*El documento está organizado en dos partes: la primera, presenta los aspectos conceptuales y metodológicos de la línea de base desde la literatura disponible en el tema; la segunda, presenta el proceso a desarrollar en la construcción de la línea de base y los indicadores del Programa, tomando en cuenta las dimensiones de evaluación propuestas en los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.*

# 1. Línea de base: aspectos conceptuales y metodológicos

## 1.1. Definición

La línea de base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos de políticas y programas a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable que permite a las instancias directivas la consecución de niveles óptimos de gestión y facilita el proceso de toma de decisiones (DANE, 2009).

Dado el enfoque democrático y participativo del SEP del Programa Ondas, el objetivo de la línea de base, amplía su uso no sólo a las instancias directivas del programa (COLCIENCIAS, Coordinación Nacional), sino también a las instancias encargadas de la coordinación del programa en las regiones y a los aliados estratégicos del programa a nivel nacional y regional, de manera que cuenten con información básica que permita la toma de decisiones en ámbitos específicos, pero a la vez, que se convierta en una estrategia para la rendición de cuentas.

Desde esta perspectiva, la Línea de Base de Indicadores del Programa Ondas, se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos del programa que permite, a los distintos actores involucrados con la puesta en marcha del programa, a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable, la consecución de niveles óptimos de gestión, facilita el proceso de toma de decisiones sobre los aspectos organizativos, políticos, pedagógicos y de

movilización del programa y aporta a la rendición de cuentas que hace el programa a la sociedad.

## 1.2. Objetivos

- Brindar información agregada, oportuna y confiable, que permita a las distintas instancias encargadas de la dirección, coordinación y gestión del programa, alcanzar óptimos de eficiencia en la gestión y en los procesos de toma de decisiones.
- Contribuir con la consolidación de una cultura de uso y aprovechamiento de la información, mediante el manejo permanente de indicadores seleccionados y de análisis de eficiencia comparativa en el seguimiento y la evaluación de las políticas públicas.
- Facilitar a múltiples usuarios el acceso y el uso de la información, mediante una herramienta informática de acceso local, Intranet o Internet.

## 1.3. Función

El ejercicio de diseñar y utilizar una línea base como instrumento de apoyo a la evaluación del Programa, permite (DANE, 2009):

- Identificar indicadores clave, de uso obligado para seguimiento y evaluación de la gestión, y de las tendencias y cambios que las políticas producen en el bienestar de la población.
- Organizar bases de datos conforme a necesidades de información identificada en los indicadores.

- Definir técnicas y procedimientos estandarizados que garanticen la obtención de la información requerida.
- Establecer funciones y compromisos institucionales frente a requerimientos de información, generación y comunicación de datos.
- Realizar ejercicios analíticos bajo el enfoque de eficiencia comparativa.
- Permitir el acceso a la información por parte del ciudadano corriente, en virtud de la herramienta informática pensada para operar en Internet.
- Acortar la distancia entre el proceso de producción de información - generación de datos, disponibilidad en bases de datos organizadas, indicadores- y el proceso de toma de decisiones.
- Facilitar la coordinación interinstitucional de políticas y programas gubernamentales.

### **1.3 Estructura de la Línea de Base de Indicadores**

La línea de base se organiza a partir de las dimensiones y subdimensiones de evaluación, para las cuales se define un sistema de indicadores. Los componentes del SEP, utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa (ver Diagrama 3).

**Diagrama 2. Sistema de Evaluación Permanente: dimensiones, indicadores y componentes**



Las dimensiones y subdimensiones de evaluación del programa, tanto las sustantivas como las gerenciales, se desagregan en macrovariables cada una de las cuales se mide mediante indicadores tanto cuantitativos como cualitativos (ver documento de Lineamientos, página 65 y siguientes).

Los indicadores, organizados en la línea de base, permiten hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.

Por su parte, los componentes establecen el Plan de Acción y los mecanismos para el desarrollo de los procesos de monitoreo, sistematización, evaluación, investigación y comunicación y apropiación del SEP. Los componentes utilizan y aportan con mayor o menor

intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente, pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y porqué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para lograr la difusión y apropiación de los procesos y resultados del sistema (ver documento de Lineamientos, páginas 70-71).

#### **1.4. El sistema de indicadores**

Según la OCDE (2010), un indicador se define como una variable o factor cuantitativo o cualitativo que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo.

Los indicadores deben cumplir con tres características: simplificación, medición y comunicación (DANE, 2009):

1. **Simplificación:** la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política, etc.), pero no puede abarcarlas todas.

2. *Medición: permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.*
3. *Comunicación: todo indicador debe transmitir información acerca de un tema en particular para la toma de decisiones.*

*A su vez, dependiendo del criterio de organización, los indicadores se pueden clasificar en cuatro categorías, las cuales no son excluyentes: indicadores de medición, de calidad, de intervención y de jerarquía.*

#### **1.4.1. Indicadores según medición**

*Se identifican los indicadores cuantitativos y los cualitativos.*

- *Indicadores cuantitativos: Son una representación numérica de la realidad. Expresan cantidad y frecuencia y su unidad de medida son el número y el porcentaje. Los métodos e instrumentos utilizados para su verificación y construcción son las encuestas, los censos, las entrevistas estructurada. Con frecuencia se utilizan modelos econométricos y matemáticos.*
- *Indicadores cualitativos: Estos indicadores expresan cualidades, características o fenómenos intangibles. En general se refieren a percepciones, prácticas, opiniones, habilidades o hechos. Para su formulación se requiere la definición de escalas.*

#### **1.4.2. Indicadores según calidad**

*Se distinguen los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad (DANE, 2009).*

- *Indicadores de eficacia: expresan el logro de los objetivos, metas y resultados de un plan, programa, proyecto o política.*

- *Indicadores de eficiencia:* permiten establecer la relación de productividad en el uso de los recursos.
- *Indicadores de efectividad:* este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es la medida del impacto de nuestros productos en el objetivo y el logro del impacto está dado por los atributos que tienen los productos lanzados al objetivo.

#### **1.4.3. Indicadores según niveles de intervención**

*Incluyen los indicadores de proceso, de producto o resultado y de impacto.*

- *Indicadores de proceso,* definidos como el conjunto de datos obtenidos durante la ejecución del proceso, y referidos a ésta, que permiten conocer el comportamiento del mismo y, por tanto, predecir su comportamiento futuro en circunstancias similares. Su análisis indica el grado de cumplimiento de los niveles de servicio previamente establecidos.
- *Indicadores de producto,* definidos como el conjunto de datos referidos al producto en sí (medidas obtenidas respecto a medidas previstas, por ejemplo) cuyo análisis indica hasta qué punto se ha conseguido el producto que se deseaba.
- *Indicadores de impacto,* definidos como aquellos indicadores miden los cambios que se esperan lograr al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, y que son definidos en su propósito u objetivo general.

En el anexo 3 Dimensiones, Macrovariables e Indicadores SEP del Programa ONDAS se encuentran ejemplos que en algunas de las macrovariables contienen los tres indicadores de proceso, de producto y de impacto. En los demás casos se señalaron dos o uno considerados como los necesarios de obtener para el programa. Sin embargo como se ha señalado corresponde a un ejercicio que debe ser ajustado en una segunda fase que corresponde al desarrollo e implementación del sistema de evaluación permanente SEP. En el siguiente diagrama se pueden observar algunos ejemplos:

**Diagrama No. 3. Tipo de indicadores según niveles de intervención (ejemplo):**



*Fuente: elaboración propia*

#### 1.4.4. Indicadores según jerarquía

Incluyen los indicadores estratégicos, los complementarios y los coyunturales.

- *Indicadores estratégicos.* Se refiere a los indicadores que brindan información sobre el comportamiento de políticas y programas misionales que se quieren evaluar.
- *Indicadores complementarios.* Ofrecen una información adicional a la que ofrecen los indicadores estratégicos y facilitan observar detalles y realidades en particular.
- *Indicadores coyunturales.* Se refieren a las mediciones situacionales de la gestión misional, que por políticas, planes y metas sean propuestos por las entidades, para diferentes fines, entre ellos el seguimiento y evaluación a actividades específicas de un plan de desarrollo particular.

### **1.5. Alcance**

A partir del establecimiento de un año base o un periodo de referencia para el conjunto de indicadores de la línea base, se puede realizar ejercicios de eficiencia comparativa y estudios de desempeño en el tiempo.

La etapa de revisión de la información disponible y el análisis de su calidad indicará el año a partir del cual se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales, sin embargo a partir del proceso desarrollado en la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente, es posible señalar en una primera instancia dos posibles años base para el proceso: uno, en el inicio del Programa en 2001 y otro, a partir de 2005, cuando se inicia la Reconstrucción Colectiva del Programa.

A partir de 2001, el Programa ha recogido información detallada y ha definido algunos indicadores, a los que puede hacerse seguimiento a través del tiempo: por ejemplo, indicadores como la cobertura nacional. Por su parte, la evaluación de impacto realizada por el equipo coordinado por Dimaté, en 2005 identifica un conjunto de variables e indicadores de evaluación para el Programa que pueden ser organizados en las dimensiones propuestas para el Sistema.

Es importante señalar, sin embargo, que dado el viraje que ha tomado ONDAS de ser un programa de apropiación social de la ciencia y la tecnología a un programa educativo y de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología, implicaría la definición de nuevos indicadores no contemplados hasta el momento y sobre los cuáles se requeriría hacer un proceso de recolección de información y de diseño de nuevas herramientas para su captura.

## **1.6. Metodología para la construcción de la línea de base**

La metodología propuesta por el DANE (2009) para la construcción de la línea de base de indicadores, supone la realización de seis etapas: planeación, definición del marco normativo y los requerimientos de información, el diseño de la estructura, la recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística, la selección de indicadores y su documentación, y la socialización y formación. A continuación, en la Tabla No. 1 se describen cada una de las etapas.

**Tabla No. 1. Etapas para la construcción de la Línea de Base de Indicadores**

### **1.6.1. Planeación**

*En esta etapa se definen los objetivos y el alcance de la línea de base y el plan de acción para su desarrollo: el cronograma y el equipo técnico de coordinación y los equipos de trabajo que estarán involucrados dentro del proceso.*

*Los productos de esta etapa son: (1) objetivos y alcance de la línea de base; (2) Grupo técnico de coordinación y equipos de trabajo; (3) Compromisos y acuerdos y (4) Plan de actividades y cronograma.*

### **1.6.2. Definición del marco normativo y los requerimientos de información**

*Corresponde a la identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos que soportan la misión y acciones del Programa y que generan una responsabilidad en la producción de información. El análisis de la normatividad trasciende las operaciones estadísticas específicas y debe hacer un análisis general de las funciones y labores que, de acuerdo a esta normativa, le corresponde a los involucrados en el diseño, implementación y evaluación del programa y que afectan toda la información estadística producida.*

*Los productos de esta etapa son: (1) Identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos, etc., (2) Relación de la información implícita en la norma y las responsabilidades institucionales y (3) Relación de requerimientos puntuales de información en instancias de decisión.*

### **1.6.3. Diseño de la estructura**

*En esta etapa se realiza la organización de la estructura temática de la línea de base que, para el caso de Ondas, está dada por las dimensiones y subdimensiones propuestas en el documento de lineamientos conceptuales y metodológicos del SEP del Programa Ondas. El producto es la estructura temática de la línea de base.*

### **1.6.4. Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística**

*Durante esta etapa se organizan los indicadores existentes y se identifica la necesidad de nuevos indicadores, a partir de un análisis de la oferta, demanda*

y requerimientos de indicadores. Se analiza la información disponible con relación a la estructura temática propuesta para la LBI.

Los productos de esta etapa son: (1) revisión y ajuste de procesos de obtención de datos, (2) recomendaciones de mejoramiento de la información, (3) listado preliminar de indicadores y (4) definición del flujo de información.

#### **1.6.5. Selección de indicadores y su documentación**

Se establecen el conjunto de indicadores definitivos para la línea de base y la documentación de los mismos y se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentarán los indicadores.

La selección de indicadores se realiza a partir de los siguientes criterios de calidad estadística definidos por la OECD (2004): Relevancia, Credibilidad, Accesibilidad, Oportunidad, Coherencia.

La documentación de los indicadores se hace a través de una ficha técnica para cada indicador. La documentación informa sobre los diferentes actores involucrados que producen información y su disponibilidad: responde a las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, para qué y cómo.

Los productos de esta etapa son (1) el conjunto definitivo de indicadores basados en la estructura de la línea de base y (2) las fichas técnicas de los indicadores.

#### **1.6.6. Socialización y formación**

Durante esta etapa se pretende proporcionar los elementos metodológicos esenciales para el análisis, formulación y diseño de los indicadores, para la inclusión de los indicadores dentro del sistema, para el cargue de los datos de las variables que componen los indicadores y para la consulta de los indicadores.

El producto de esta etapa es (1) desarrollo de procesos de formación y (2) personal formado para el manejo de la LBI.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE 2009.

## **2. Construcción de la Línea de Base de Indicadores para el Programa Ondas**

El desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente para el Programa Ondas, avanzó en algunos aspectos del desarrollo de la Línea de Base de Indicadores (LBI) del Programa: permitió identificar el conjunto de actores que requieren información producida por el SEP, se propusieron los procesos y responsabilidades en las etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación de información e igualmente, se definió una estructura de dimensiones y subdimensiones de evaluación, que permiten proponer una serie de indicadores considerados estructurales para el Programa. El primer paso para la construcción de la LBI es el proceso de socialización tanto al interior de COLCIENCIAS, como con el Comité Nacional del Programa del documento de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa, que contiene estos temas.

### **2.1. ETAPA 1: La planeación**

Uno de los puntos centrales en la realización de la planeación es la definición de los actores que participarán en el proceso y determinar su grado de participación, de manera que se puedan aclarar

responsabilidades de la información en sus etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación.

En el documento de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS se definen como responsables de este proceso los siguientes actores:

- COLCIENCIAS – Dirección de Redes del Conocimiento
- COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas
- Comité Nacional del Programa Ondas
- Coordinaciones Departamentales del Programa Ondas
- Comités Departamentales del Programa Ondas

Igualmente se contempla que los equipos de investigación realizarán el monitoreo al desarrollo de sus propios proyectos de investigación.

Durante el proceso de planeación de la construcción de la LBI se define el cronograma específico para este proyecto, las responsabilidades de cada uno de los actores en el proceso de construcción de la línea de base de indicadores del programa y el cronograma para el desarrollo de la propuesta.

## **2.2. ETAPA 2: Definición del marco normativo y los requerimientos de información**

Esta etapa se parte del análisis de los requerimientos de información según el marco normativo, para ello se deben revisar las normas y leyes que soportan los objetivos y las acciones que desarrolla el Programa. Dado su carácter intersectorial y tomando en cuenta la recomendación hecha en el documento de Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del SEP

del Programa Ondas, debe considerar no sólo la normativa desde la Constitución Política de 1991 y la política de ciencia y tecnología, sino también desde, sus principales aliados: el sector educativo y las corporaciones autónomas, tomando en cuenta, que algunos de estos lineamientos normativos son más importantes que otros.

En la Tabla No. 2 se explicita el derrotero para el análisis de la información:

**Tabla No. 2. Marco normativo y solicitudes de información expresadas por ley**

MARCO NORMATIVO	SOLICITUDES EXPRESADAS EN LA LEY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta constitucional</li> <li>• Leyes</li> <li>• Decretos</li> <li>• Resoluciones</li> <li>• Directivas</li> <li>• Acuerdos internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos para el cumplimiento de acuerdos internacionales.</li> <li>• Demandas externas: requerimientos de orden nacional, regional o local.</li> <li>• Demandas intersectoriales.</li> <li>• Planes misionales, de acción y de desarrollo.</li> </ul>

FUENTE: DIRPEN-DANE (2009)

En el Anexo 1 se incluye una Tabla en la que se presentan algunos de los referentes normativos para el caso de ONDAS, en ella se han incluido también, algunos de los referentes de sus principales aliados MEN y las Corporaciones Autónomas.

### 2.2.1. ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación?

En el documento de Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa, realizado durante la Fase I de la construcción del SEP, se evaluó con

cierta amplitud el tema del marco normativo, desde la política de ciencia, tecnología e innovación en el país (Lozano, et al, 2010b: 16-26).

Uno de los señalamientos que se hace en el análisis y que es importante tomarlo en cuenta en esta etapa del desarrollo de la LBI, es la importancia de revisar y tomar decisiones respecto a la relación del Programa Ondas con la estrategia de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTel).

Desde su origen, el programa se consideró como un programa ubicado dentro de la política de ASCTel. En 2005, la Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, propone el “fomento de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de las necesidades e intereses de la sociedad”, como una línea estratégica de la política, a la vez que define a los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores dentro de la política. A partir de la reestructuración de COLCIENCIAS, y el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, este pasa de ser un programa de apropiación y se enfoca a ser un programa educativo, con estrategias en ASCTel, y entra a formar parte del Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores de la entidad. En la recientemente publicada Estrategia Nacional para la ASCTel (2010), no se incluye al Programa Ondas y salen los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores explícitos en la estrategia.

Una visión amplia de la comunicación de la ciencia y la tecnología y posteriormente de la ASCTel, como ha manejado COLCIENCIAS, ha permitido el desarrollo de programas como Cuclí-Cuclí, Cuclí-Pléyade y

ONDAS, que si bien se concebían como parte de las estrategias de la entidad en dichos temas, su ámbito de acción ha sido, fundamentalmente el sector educativo. Por su parte, la evaluación y el seguimiento realizado al programa hasta la fecha, se ha realizado desde esta inscripción.

El incluir el Programa ONDAS como una de las líneas de acción del Programa de Formación de Investigadores, plantea nuevos retos al programa (incluso en la revisión de sus objetivos y estrategias) y nuevos indicadores para medir los procesos, los resultados y los impactos. Por ejemplo, implicaría la evaluación del programa en función a su capacidad de formar investigadores dentro del sistema nacional, poniendo en relevancia indicadores que, por ejemplo, permitan dar cuenta del número de niños, niñas y jóvenes de ONDAS que continúan en la cadena de formación dirigida a formar investigadores de excelencia para el país, o de la capacidad que tiene el programa para formar vocaciones científicas en ciencia, tecnología e innovación; ninguno de los cuales ha sido considerados como objetivos fundamentales del Programa.

### **2.3. ETAPA 3: Estructura de la Línea de Base de Indicadores**

En el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se definieron dimensiones y subdimensiones (dimensiones de segundo orden) y macrovariables de la evaluación, las cuales se describen en la Tabla 3, y que definen la organización de los indicadores para la evaluación del programa. Esta organización se convierte en un primer paso para el diseño de los indicadores de la Línea de Base del Programa.

**Tabla No. 3. Dimensiones de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS**

<i>Dimensiones de primer orden</i>	<i>Dimensiones de segundo orden</i>	<i>Macrovariables</i>
<i>Movilización</i>	<i>Políticas</i>	<i>Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo</i>
	<i>Alianzas</i>	<i>Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación</i>
<i>Investigación como estrategia pedagógica</i>	<i>Implementación</i>	<i>Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación</i>
	<i>Alcances</i>	<i>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</i>
<i>Construcción de comunidades de saber y conocimiento</i>	<i>Grupos de investigación</i>	<i>Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia</i>
	<i>Líneas de investigación</i>	<i>Origen en el programa Continuidad en el programa</i>
	<i>Producción colectiva</i>	<i>Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes</i>
<i>Gestión</i>		<i>Recursos técnicos y financieros Aspectos Jurídicos Técnicos Internacionalización</i>

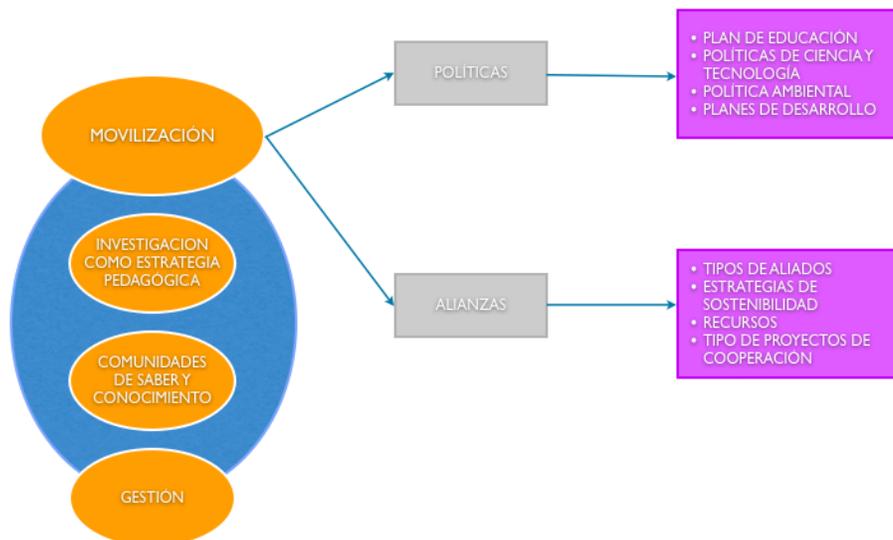
### **2.3.1. Dimensión de movilización**

La dimensión de movilización implica que el programa tenga la capacidad de orientar decisiones de política, que pueda convocar a distintos aliados para trabajar con y en el programa desde distintas miradas e intencionalidades, de forma tal que los distintos actores se movilicen para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país. La apuesta es entonces obtener información sobre la incidencia del programa para dar un lugar preponderante al fomento de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Incluye indicadores relacionados con la convergencia de instituciones públicas y privadas que asumen el reto de construir una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil y deciden coordinarse en los entes territoriales, con el fin de convertir este objetivo en política pública y realizar las acciones necesarias para su desarrollo e implementación.

Se establecen dos dimensiones de segundo orden las políticas y las alianzas (ver Diagrama 4).

**Diagrama No. 4. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión de Movilización y sus macrovariables**



La subdimensión de políticas, incluye los indicadores que permiten monitorear la inclusión de la investigación infantil y juvenil como promotor de la cultura científica en niños, niñas y jóvenes en políticas públicas en educación, ciencia y tecnología, ambiente, así como en los planes de desarrollo territorial y nacional.

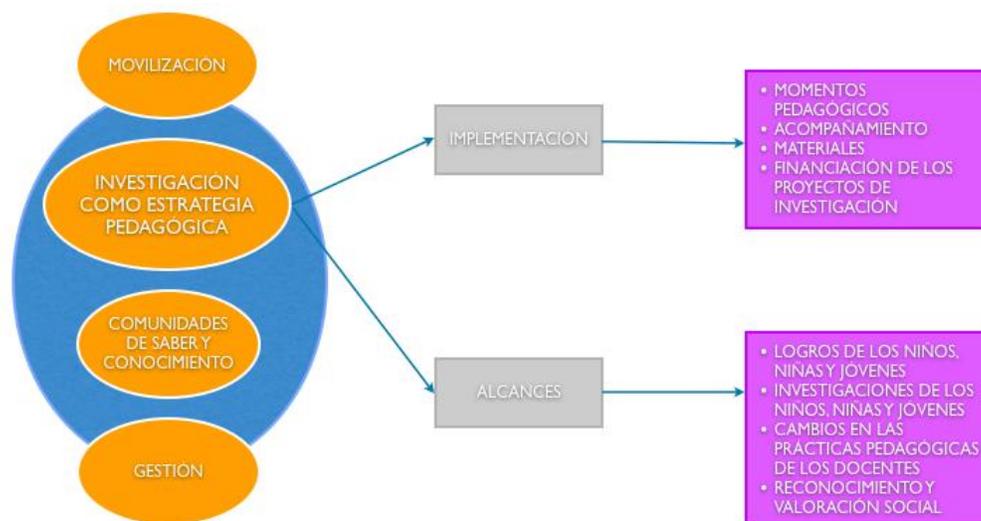
Las subdimensión alianzas incluye indicadores relacionados con la capacidad que tiene el programa de establecer diferentes tipos de alianzas con distintos actores regionales y nacionales, el diseño de estrategias de sostenibilidad, los aportes de los actores al programa que pueden estar representados en recursos técnicos, financieros, logísticos y el desarrollo de proyectos de cooperación.

### **2.3.2. Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica**

Como segunda dimensión está la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), definida como la estrategia base para el fomento de la cultura

ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes. Reúne los indicadores relacionados con la implementación de la estrategia metodológica a nivel nacional y los resultados e impactos en los distintos ámbitos en los que opera. Se establecen dos dimensiones de segundo orden: la implementación y los alcances. (ver Diagrama 5).

**Diagrama No. 5. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica y sus macrovariables**



La subdimensión de implementación incluye los indicadores que dan cuenta del proceso de implementar a nivel nacional, departamental e institucional la metodología de la Investigación como Estrategia Pedagógica, propuesta por el Programa Ondas. Se relaciona con la aplicación de la esencia metodológica del programa, representada en los momentos pedagógicos, el acompañamiento en la aplicación de dicha metodología por parte de los distintos equipos nacionales y/o departamentales y la valoración de este acompañamiento, los materiales

elaborados para el desarrollo del proyecto, su uso, su utilidad, entre otros, y la intencionalidad de construcción de ciudadanía y la transparencia en el manejo de lo público por parte de los equipos de investigación.

La subdimensión de alcances, reúne los indicadores que dan cuenta de los alcances que tiene la Investigación como Estrategia Pedagógica: el desarrollo de capacidades científicas, comunicativas y ciudadanas en niños, niñas y jóvenes; los logros y desarrollo de habilidades en los participantes del programa; la contextualización de las investigaciones; los cambios que promueve en los maestros en su relación con el saber, con sus prácticas y con sus estudiantes; las concepciones de todos los actores sobre la ciencia, la tecnología y la innovación y, el valor que da la sociedad al hecho de que niños, niñas y jóvenes accedan a la ciencia.

### **2.3.3. Construcción de comunidades de saber y conocimiento**

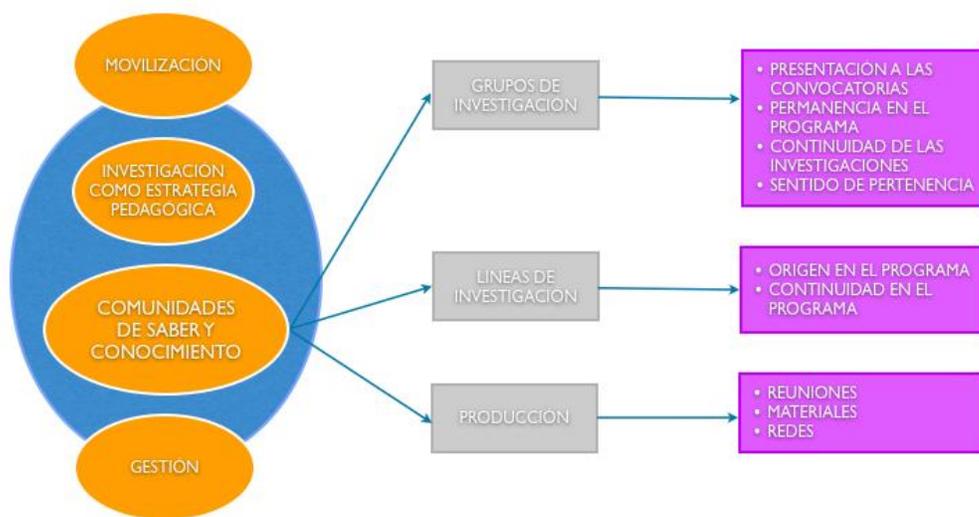
La tercera dimensión entendida como la construcción de comunidades de saber y conocimiento. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos 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 (ver Diagrama 6).

La apuesta es obtener información sobre las formas y medios a través de los cuales se conforman comunidades de saber y conocimiento y su aporte al fomento de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Reúne indicadores que se relacionan con la conformación de grupos de investigación, el establecimiento de líneas de investigación y la producción colectiva de conocimiento.

**Diagrama No. 6. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y sus macrovariables**



La subdimensión grupos de investigación reúne indicadores relacionados con los grupos de investigación que se presentan a las convocatorias, su duración permanencia y continuidad en el programa y el sentido de

pertenencia que le asignan los niños, niñas y jóvenes, maestros y asesores a su participación en las investigaciones.

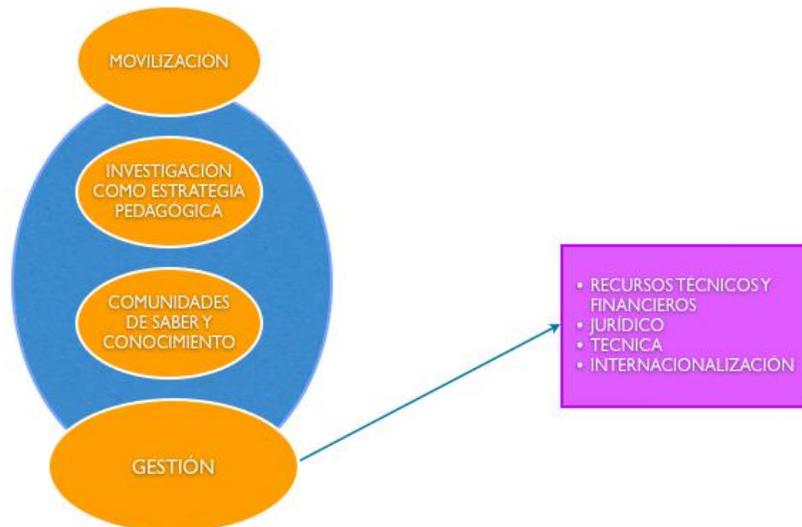
La subdimensión líneas de investigación incluye indicadores que monitorean y evalúan el tipo de líneas de investigación que se generan en los departamentos y a nivel nacional y su relación con los grupos de investigación, el origen y la continuidad en el programa y su relación con el contexto.

Y, la subdimensión producción colectiva incluye indicadores relacionados con la producción de saber de manera colectiva por medio de la creación de redes de actores, la participación en eventos y la producción de distintos tipos de materiales.

#### **2.3.4. Dimensión de gestión**

La dimensión de gestión reúne los indicadores dirigidos a monitorear y evaluar la gestión del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero y lo técnico, como apoyo para el buen funcionamiento del programa. Es entendida como una labor que implica la optimización de los recursos, tiempos y movimientos para lograr de la mejor manera los objetivos propuestos, se desagrega en cuatro macrovariables que incluyen el manejo de los recursos técnicos y financieros, los aspectos jurídicos, los aspectos netamente técnicos referidos a las formas de operar el programa y los procesos de internacionalización.

**Diagrama No. 7. Macrovariables para la Dimensión Gestión**



*Durante esta etapa, es importante la revisión de la estructuración temática de la Línea de Base a partir de los resultados arrojados por el análisis del contexto normativo y de la consulta con los actores del programa en todos los niveles. La estructura se ajusta a estos requerimientos.*

#### **2.4. ETAPA 4. Recolección, verificación y análisis de calidad de la información estadística**

*Durante esta etapa se identifican los indicadores y la información actualmente existentes y las necesidades de indicadores para realizar el monitoreo y la evaluación del Programa.*

*Para el caso del Programa ONDAS se cuenta con algunos indicadores que pueden nutrir la línea de base, particularmente en el caso de las Dimensiones de Movilización, Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y Gestión. Si bien, para todos los casos, dada la estructura*

temática propuesta, es necesario relevar información importante con la que no se cuenta y/o organizar la ya existente, de manera que permita la construcción de los indicadores de monitoreo y evaluación.

Para la Dimensión de Movilización, se cuenta con información desde el inicio del programa hasta la fecha, del número de instituciones que han formado parte del Programa Ondas, como aliados y cooperantes, igualmente se cuenta con información sobre el monto de los recursos que logran ser apalancados tanto en los departamentos como a nivel nacional, distinguiendo fuentes de financiación.

Para la Dimensión de Construcción de comunidades de saber y conocimiento, es posible identificar aspectos como las líneas de investigación, el número y tipo de publicaciones y materiales y en algunos casos, el número de eventos y encuentros realizados.

Para la Dimensión de Gestión, se cuenta con información disponible para la organización de indicadores relacionados con los manuales y procedimientos, asesorías temáticas, seguimiento al programa y sus líneas de acción.

Para la Dimensión de Investigación como estrategia pedagógica, el trabajo es más complejo. Fundamentalmente porque el sistema de monitoreo del programa desarrollado hasta la actualidad no cuenta con datos en este campo. Sin embargo, la investigación realizada por Dimaté y col. en 2005, provee de una serie de indicadores que pueden ser utilizados como línea de base, para algunas de las dimensiones de segundo orden y macrovariables propuestas para el Sistema.

El procedimiento para el desarrollo de esta etapa puede resumirse en la siguiente Tabla:

**Tabla No. 4. Procedimientos de la etapa de verificación y análisis de la información**

OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Establecer la existencia de información requerida en los indicadores preliminares de la línea de base.	Constatación de la disponibilidad de la información en formatos de censos, muestras y registros administrativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información disponible.</li> <li>• Información no disponible que es necesario producir.</li> </ul>
Verificar la calidad de la información disponible.	Constatación de los estándares de calidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualidad</li> <li>• Oportunidad</li> <li>• Desagregación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información disponible con estándares de calidad.</li> <li>• Información disponible que debe mejorarse su calidad.</li> <li>• Información no disponible que es necesario producir.</li> </ul>
Verificar problemas en la comunicación de la información	Constatación de la coordinación de flujos y canales de comunicación de la información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de los problemas y sus niveles de dificultad.</li> </ul>
Establecer el nivel de uso de la información disponible	Estimación de la proporción de información con uso efectivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporción de la información con aprovechamiento.</li> </ul>
Dimensionar el grado de organización de la información	Revisión de la organización de la información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de Excel</li> <li>• Bases de datos</li> <li>• Estructura de indicadores</li> <li>• Sistemas de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance del grado de organización de la información.</li> </ul>
Establecer la capacidad técnica y tecnológica del Programa con miras al desarrollo del software de la línea de base	Verificación de la capacidad técnica y tecnológica.	Dimensionamiento de la capacidad instalada y su aprovechamiento potencial en función de la utilización de una herramienta informática de la línea de base.

*Fuente: DANE (2004).*

*Para la realización de esta etapa, se deben realizar cuatro acciones: (1) el diseño de un instrumento de recolección de la información que permita tener acceso a la oferta, demanda y requerimientos de indicadores, (2) la recolección de información, (3) el análisis de la calidad de la información disponible y (4) la identificación de los flujos de información estadística.*

### **Paso 1. Diseño del instrumento**

*El primer paso para la puesta en marcha de esta etapa consiste en el diseño (o adaptación al caso del Programa) del instrumento para la recolección de la información sobre los indicadores.*

*Para esto se recomienda utilizar como base para los ajustes, el Formulario de Línea de Base de Indicadores (FLBI) propuesto por el DANE (ver Anexo 2).*

### **Paso 2. Recolección de información**

*Se realiza a través del diligenciamiento del instrumento de recolección de información a partir de entrevistas realizadas a los actores involucrados con los procesos de recolección y análisis de la información: Directora de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS, Coordinadora Nacional del Programa Ondas, coordinadores departamentales y miembros de los Comités Departamentales, maestros y asesores. La incorporación de este conjunto de actores es de vital importancia, en tanto que se espera que estos reflejen las distintas perspectivas de los*

destinatarios de la información y que perciban la importancia de la información requerida (ver Lineamientos p:75).

La información recabada, que constituye un inventario de información estadística, se organiza de manera que permita el análisis de calidad de la información, la identificación de los flujos de información y la valoración de los problemas de comunicación y uso.

### **Paso 3. Análisis de la calidad de la información disponible**

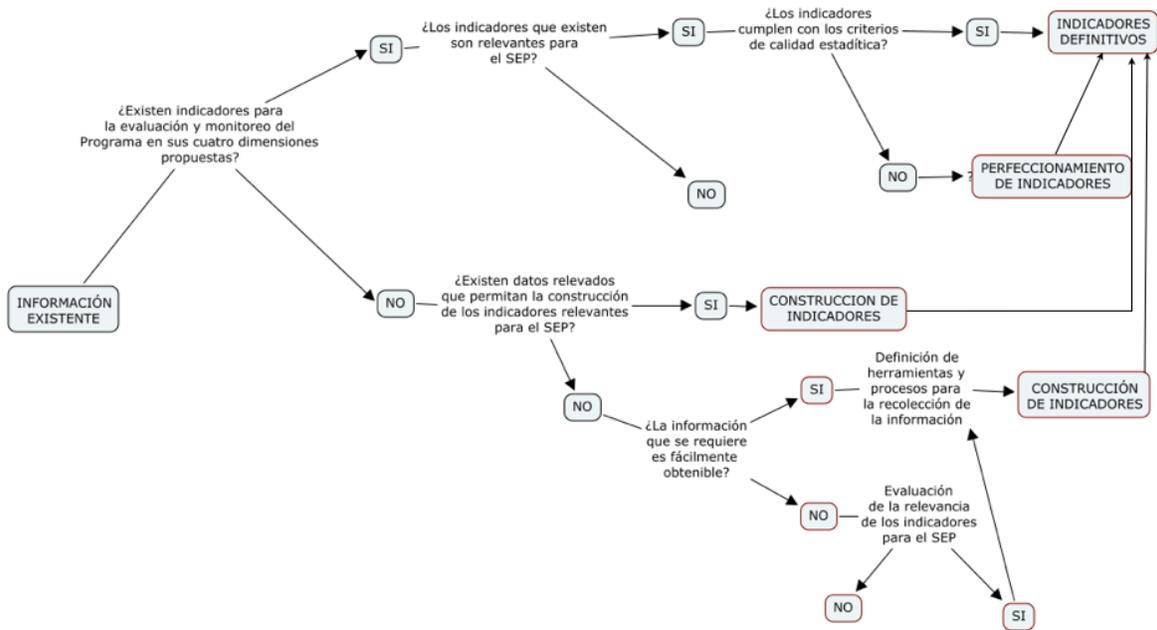
El análisis de la calidad de información disponible permite 1) valorar la calidad de la información con base en los criterios definidos previamente para los indicadores y 2) identificar las necesidades de información requerida. Igualmente permite una ponderación de cuál información es la que vale la pena relevar y por qué, tomando en cuenta que el conjunto de indicadores que requiere el programa, debe ser una cantidad reducida, fácil de manejar y confiable.

La información disponible es evaluada para identificar si el Programa cuenta con los indicadores de evaluación y monitoreo para las cuatro dimensiones propuestas (Movilización, Investigación como estrategia pedagógica, Construcción de comunidades de saber y conocimiento y Gestión). En el caso de que existan estos indicadores, se evalúa su relevancia para el SEP y si cumplen con los criterios de calidad estadística para la Línea de Base de Indicadores. En caso de que cumplan los criterios de relevancia y calidad, estos indicadores pasan a formar parte de los Indicadores definitivos. Para el caso de que se cuente con indicadores pero no sean relevantes, se descartan y en el caso de que sean

relevantes para el SEP pero no cuenten con calidad estadística, estos indicadores se perfeccionan para que puedan entrar a formar parte de los indicadores definitivos.

En caso de que no existan los indicadores, el proceso de análisis de información determinará si el Programa cuenta con información que permita la construcción de indicadores relevantes para el SEP. En caso positivo, se procederá a la construcción de los indicadores. En el caso de que el programa no cuente con información recolectada para la construcción de los indicadores sugeridos, se procederá a evaluar si la información es fácilmente obtenible o no, en caso de que lo sea, se procederá al diseño de los instrumentos y procesos para la recolección de información y a la construcción de los indicadores. Para el caso de que la información no sea fácilmente obtenible (por cuestiones presupuestales o técnicas), se procederá a evaluar la importancia para el SEP de la información requerida para el levantamiento de los indicadores. Esta valoración identificará cuáles de aquellos indicadores son imprescindibles para el programa y cuáles no. Para el caso de los que son imprescindibles se procederá al diseño de instrumentos y procesos de recolección y a la construcción de los indicadores. El proceso descrito puede verse en el siguiente diagrama:

**Diagrama No. 8. Proceso de análisis de la calidad de información disponible en el Programa**



Fuente: Elaboración propia

En la valoración de la información y de su relevancia para el SEP del Programa, al igual que la definición de las herramientas y los procesos de recolección de la información, son procesos en los que participan de manera activa los actores involucrados en la construcción de la Línea de Base de Indicadores. Se busca con esto enfatizar el carácter democrático y participativo de la construcción del sistema y relevar información que sea percibida como útil para los actores usuarios y productores de la misma.

Los indicadores relevantes y que deben considerarse para ser parte de la línea base de indicadores son:

- Indicadores expresados por ley.

- *Indicadores demandados por entidades externas y por los aliados del programa.*
- *Indicadores disponibles y clasificados como relevantes por los usuarios y productores.*
- *Indicadores no disponibles que son relevantes para los usuarios y productores.*

#### **Paso 5. Identificación de los flujos de información estadística**

*Una vez identificados los indicadores, debe establecerse el flujo de la información estadística, esto es, cómo circula la información entre quienes producen y quienes son usuarios de la información.*

*Esta identificación, que se produce a través de entrevistas con los actores permite identificar tres posibles procesos:*

- 1) *Flujo de información interna, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a sus usuarios internos. Por ejemplo, asumiendo las entidades coordinadoras departamentales como actores internos, podemos decir, a partir del análisis del flujo de información estadística, que un indicador como el número de proyectos que son presentados a las convocatorias anuales del programa en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso de la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional.*
- 2) *Flujo de información hacia actores externos, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a*

actores externos al Programa. Por ejemplo, indicadores como el número de maestros y maestras que son formados en relación a recursos invertidos en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional, pero también para la Coordinación de Calidad de la Secretaría de Educación del Departamento X.

3) Flujo de información desde actores externos, es decir, cuando actores específicos del Programa utilizan indicadores que son producidos por fuentes externas. Por ejemplo, el número de maestros y maestras o de instituciones educativas en el Departamento X o los resultados de Pruebas Saber en competencias científicas y comunicativas en niños y niñas del departamento, son ejemplos de indicadores que son necesarios para el programa y que se originan en el sector educativo departamental y nacional o en el ICFES.

#### **2.4.1. Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación**

Durante el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se identificaron algunas de las necesidades de monitoreo y evaluación para el Programa. A continuación y se presentan organizadas a partir de las Dimensiones de Evaluación, de manera que sean tomadas en cuenta en el proceso de valoración de las necesidades de indicadores para la construcción de la Línea de Base.

Es importante tener en cuenta que los indicadores sugeridos (o las preguntas que guían su elaboración) no son los únicos a incluir dentro

de la dimensión, pero sí, los que nuestro juicio, es importante considerar como parte del ejercicio de construcción de la Línea de Base. Igualmente es importante recordar, como se mencionó adelante, que los indicadores no agotan el SEP del Programa, así, es muy probable que gran parte de la información recolectada a nivel de indicadores, deba ser complementada por procesos de sistematización, evaluación y, en lo posible, investigación y comunicación y apropiación.

#### **2.4.1.1. Dimensión de Movilización**

En el Programa Ondas, el tema de la movilización social en torno al desarrollo de una cultura científica y tecnológica de los niños, niñas y jóvenes y de la investigación infantil y juvenil, se ha desarrollado a través de una estrategia que resulta bastante potente que permite, por un lado una apropiación del programa a nivel de los departamentos y que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, la capacidad de establecer alianzas con instituciones estratégicas (universidades, corporaciones autónomas, secretarías de educación, entre otros), los aportes en recursos económicos o de trabajo y la gestión para incluir al programa ONDAS en las políticas regionales y los planes de desarrollo (ver documento Lineamientos conceptuales y metodológicos, p: 17-20).

La estrategia es bastante interesante porque prioriza la construcción de acuerdos, alianzas políticas y estratégicas, sobre procesos mediáticos con los que comúnmente se abordan estrategias de visibilización y movilización social de programas, políticas y objetivos.

Puede decirse que el Programa trabaja desde una construcción desde la base, que a lo largo de los años puede evidenciar su impacto a través de acciones como el mantenimiento del programa en los departamentos a pesar de que, por situaciones coyunturales, COLCIENCIAS no haga los aportes en recursos (como ha sucedido con el caso de La Guajira), o la capacidad de movilizar los CODECYT en torno al Programa o de mantener activos los Comités Departamentales del Programa.

Actualmente el programa cuenta con información detallada sobre las instituciones con las que se establecen las alianzas departamentales y los procesos de colaboración que se establecen entre ellas. Es posible que se tenga (y si no, es muy fácil de relevar) información sobre cuántas políticas departamentales y municipales en educación y ciencia y tecnología y planes de desarrollo, han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil.

Algunas preguntas que es importante responder en este tema:

- ¿Cómo se ha incorporado la investigación infantil y juvenil y el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en las distintas políticas nacionales y departamentales? ¿Cuántas políticas nacionales, departamentales y municipales en educación, ciencia, tecnología e innovación, medio ambiente han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil? ¿Desde cuándo?
- ¿Qué papel ha cumplido el Programa ONDAS en este proceso?

- ¿En cuántos departamentos el Programa Ondas forma parte activa de las agendas de los CODECYT? (¿En qué porcentaje de las reuniones de los CODECYT es abordado el tema de ONDAS?)
- ¿Qué aliados ha construido el programa durante su implementación? ¿Qué tipo de aliados son? ¿Cómo son esas alianzas?
- ¿Qué impacto tiene en la sostenibilidad del programa el establecimiento de alianzas nacionales y departamentales?

Igualmente para las secretarías de educación, universidades y corporaciones autónomas, es muy importante identificar indicadores que aporten al trabajo conjunto de las entidades.

#### **2.4.1.2. Dimensión de la investigación como estrategia pedagógica**

La evaluación y monitoreo de esta evaluación es muy importante, en tanto es donde se plantea, con relación a otro tipo de experiencias en su tipo, un enfoque innovador en el proceso de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes hacia la ciencia y la tecnología, así es importante documentar de manera detallada no sólo los procesos a través de los cuales se implementa, sino también dar cuenta de los resultados e impactos de la metodología en la población infantil y juvenil, en los maestros, las instituciones educativas y la comunidad en general.

Un elemento que es importante tener en cuenta, es que en esta dimensión es en donde más impacta la decisión que se tome sobre el énfasis del programa acerca de si es un programa que apunta a la apropiación social

de la ciencia y la tecnología o si es un programa de formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para el caso de que se le asuma como un programa que enfatiza la formación de recurso humano en ciencia, tecnología e innovación, los indicadores estructurales que medirían el éxito del programa, apuntarían a la capacidad que tenga éste de fomentar vocaciones científicas, la continuidad de los niños, niñas y jóvenes a la estrategia de formación definida por COLCIENCIAS (vinculación a semilleros, jóvenes investigadores e investigadores), la focalización del Programa en educación media. Dadas las estrategias y mecanismos desarrollados por el programa, nuestra recomendación es mantenerlo como un programa de apropiación, lo que permite una más amplia libertad de acción y genera unos procesos de medición del impacto más acorde a las líneas estratégicas del programa.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se recogen en la Tabla siguiente:

**Tabla No. 5. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Movilización**

<i>A nivel de la implementación de la estrategia</i>
<i>Sobre los momentos pedagógicos</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>¿Qué tanto se está utilizando la metodología de momentos pedagógicos en el desarrollo de los proyectos?</i></li><li>• <i>¿Qué tan útil es la metodología propuesta para los equipos en el desarrollo de sus investigaciones?</i></li><li>• <i>¿Cuál es la percepción que tienen los usuarios de la metodología?</i></li></ul>

- *¿La metodología cumple con los objetivos previstos en términos de facilitar la construcción de una cultura ciudadana en CTel?*

#### *Sobre el acompañamiento al desarrollo de los procesos investigativos*

- *¿La orientación pedagógica que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional permite la apropiación de la metodología propuesta por el programa?*
- *¿La asesoría y acompañamiento de los asesores de los proyectos de investigación es adecuada respecto a los objetivos que se pretenden de apropiación de la metodología?*
- *¿El proceso de selección y vinculación de asesores es adecuada para los propósitos del programa?*

#### *Sobre los materiales producidos para apoyar el desarrollo de la IEP*

- *¿Qué tanto se utilizan los materiales producidos a nivel nacional para la implementación de la IEP?*
- *¿Que tan claros y útiles resultan los materiales?*

#### *Sobre la financiación de los proyectos de investigación*

- *¿Cómo se manejan los recursos entregados a los equipos?*
- *¿Los niños y jóvenes manejan los recursos según los lineamientos nacionales?*
- *¿La estrategia de permitir el manejo de los recursos, cumple con el objetivo de generar capacidades ciudadanas respecto al manejo de los recursos públicos?*

#### *A nivel de los alcances de la estrategia*

##### *Sobre los logros de los niños, niñas y jóvenes*

- *¿Cuáles son las capacidades científicas, investigativas, de innovación, comunicativas, ciudadanas y tecnológicas que se desarrollan en los niños como producto de su vinculación al programa?*
- *¿Cuál es el impacto del programa en el mejoramiento del logro educativo de los niños?*

##### *Sobre las investigaciones desarrolladas*

- *¿Las investigaciones desarrolladas por los grupos transforman los contextos sociales y culturales de los niños?*
- *¿De qué manera?*

*NOTA: La evaluación de Dimaté (2005) indagó, entre otros aspectos, sobre el impacto de la investigación en la comunidad. Se cuenta entonces con una serie de indicadores en este aspecto, sin embargo, son indicadores que se hayan recogido de manera directa sino, que responden a la percepción de los asesores sobre si se ha producido o no transformaciones en la comunidad como producto de las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes. Se sugiere que para la construcción de indicadores de este tipo se desarrollen un proceso de revisión de las investigaciones elaboradas por los equipos y no solamente a través de la percepción de los actores.*

#### *Sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros*

- *¿Los maestros perciben que su vinculación al programa genera mejores procesos para el acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en el desarrollo de investigaciones?*
- *¿Los aprendizajes son transferibles a sus prácticas pedagógicas escolares? ¿cómo? ¿en qué momentos?*
- *¿Cuáles son los aspectos que se transfieren más fácilmente?*

#### *Sobre los cambios en las concepciones de CTel y su relación con la sociedad*

- *¿La participación en el programa produce visiones más comprensivas de la ciencia, la tecnología y la innovación y su papel en la sociedad? ¿Se logra romper con paradigmas de experticia?*
- *¿La participación en el programa genera intereses en continuar estudios universitarios?*
- *¿Los chicos ONDAS que entran a las universidades, se vinculan a Semilleros de Investigación, continúan vinculados a la investigación?*

#### *Sobre el reconocimiento y la valoración social*

- ¿Cuál es la importancia que le da la comunidad educativa, la familia y los grupos cercanos a la participación de los niños, niñas y jóvenes al programa?
- ¿Cómo se refleja esto en las prácticas?

#### **2.4.1.3. Dimensión de Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento**

Una de las apuestas que ha hecho el programa en el proceso de reconstrucción colectiva ha sido la de evidenciar al programa como un espacio donde se construyen comunidades de saber y conocimiento. Durante el desarrollo de la Fase I del SEP, se evidenciaron tres niveles en los que se produce socialmente el conocimiento:

(1) la producción de saber y conocimiento que se genera en los procesos investigativos, (2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa y (3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa (ver Lineamientos conceptuales y metodológicos p:25-27). La estrategia apunta, igualmente a que este saber y conocimiento se produzca de manera colectiva y que permita la construcción de comunidades guiadas por intereses, valores y preguntas (líneas de investigación) comunes.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se presentan en la siguiente Tabla.

**Tabla No. 6. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Investigación como Estrategia Pedagógica**

*Sobre los grupos de investigación*

- *¿Qué tanto incentiva el programa la creación de grupos de investigación en niños y jóvenes?*
- *¿Cuánto es el tiempo promedio de permanencia de un niño y joven o maestro en el programa?*
- *¿Se mantiene el interés en seguir investigando sobre un determinado tema?*
- *¿Cuáles son los factores que favorecen que los grupos permanezca en el programa, en un grupo y en un tema de investigación?*
- *¿Se reconoce el Programa ONDAS en su comunidad de usuarios?*
- *¿Se reconoce a COLCIENCIAS como el promotor del programa?*
- *¿Qué se conoce de COLCIENCIAS?*

#### *Sobre las líneas de investigación*

- *¿Qué tan útiles son las líneas temáticas para incentivar trabajo colaborativo entre grupos?*
- *¿Cómo se constituyen las líneas temáticas?*
- *¿Qué factores favorecen el surgimiento de una línea temática?*
- *¿Cuál ha sido el proceso de consolidar las líneas temáticas dentro del programa a nivel nacional, departamental, regional e institucional?*
- *¿Qué tanto contribuyen las líneas temáticas a la comprensión y solución de problemáticas del contexto social y cultural?*

#### *Sobre la producción colectiva*

- *¿Qué papel cumplen en la consolidación de comunidades de saber y conocimiento los distintos tipos de eventos desarrollados por el programa?*
- *¿Cuáles son los mecanismos de producción colectiva?*
- *¿Las distintas estrategias previstas como espacios de producción colectiva son percibidas como tales por los actores convocados?*

#### **2.4.1.4. Dimensión de Gestión**

Esta dimensión permite monitorear la gestión para el desarrollo del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero, lo técnico y la internacionalización, como apoyo para el buen funcionamiento del programa.

Algunas preguntas que pueden guiar la construcción de los indicadores son las siguientes:

- ¿Qué tanto facilita la estructura administrativa y financiera del Programa su operación?
- ¿La orientación y acompañamiento en términos de la gestión que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional, permite la implementación adecuada del programa?
- ¿Los manuales, instructivos y lineamientos para la implementación del programa, su seguimiento y monitoreo son adecuados a las necesidades departamentales y nacionales?
- ¿El modelo de gestión e implementación del programa está apropiado a nivel departamental?
- ¿El modelo de gestión se ha transferido a otro tipo de proyectos o programas?

En el Anexo 3 y a manera de ejemplo, se presentan algunos posibles indicadores para estas Dimensiones, contruidos a través de estas preguntas.

## 2.5. ETAPA 5: Selección de indicadores y documentación (fichas técnicas)

En esta etapa del proceso, se establece el conjunto de indicadores definitivos para la línea base del programa y se documentan los mismos, conforme a una estructura de fichas técnicas (metadatos) estandarizadas a nivel nacional por el DANE. Igualmente se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentan los indicadores.

El proceso de selección de los indicadores definitivos, parte del análisis y evaluación de los mismos a través de los siguientes parámetros de calidad estadística:

Tabla No 7. Parámetros de calidad estadística de los indicadores

Parámetros	Descripción
Relevancia	Evalúa el grado de utilidad para satisfacer el propósito por el cual fue definido por los usuarios.
Credibilidad	Evalúa si los indicadores están soportados en estándares estadísticos apropiados y que las políticas y prácticas aplicadas sean transparentes para los procedimientos de recolección, procesamiento, almacenaje y difusión de datos estadísticos.
Accesibilidad	Evalúa la rapidez de localización y acceso desde y dentro de la organización.
Oportunidad	Evalúa el tiempo transcurrido entre su disponibilidad y el evento o fenómeno que describa considerando, si cuando se cuenta con la información esta es de valor y se pueden tomar decisiones o actuar respecto a ella.
Coherencia	Evalúa que el proceso estadístico posea una adecuada consistencia y coherencia y esté sujeta a una política de revisión previsible.

Fuente: DANE 2009, INE, 2007 y OCDE, 2003.

Los indicadores deben organizarse en una matriz de indicadores a partir de las dimensiones de evaluación, categorizándolos en subdimensiones y tipos de indicadores, así:

**Tabla No 8. Matriz de indicadores**

<i>Dimensión</i>	<i>Subdimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Tipología</i>
<i>Dimensión 1</i>	<i>Subdimensión 1.1</i>	<i>Indicador 1</i>	<i>Proceso</i>
		<i>Indicador 2</i>	<i>Producto</i>
		<i>Indicador 3</i>	<i>Impacto</i>
	<i>Subdimensión 1.2</i>	<i>Indicador 4</i>	<i>Proceso</i>
		<i>Indicador 5</i>	<i>Producto</i>
<i>Dimensión 2</i>	<i>Subdimensión 2.1</i>	<i>Indicador 6</i>	<i>Producto</i>
		<i>Indicador 7</i>	
		<i>Indicador 8</i>	<i>Impacto</i>

Fuente: DANE 2009.

Cada uno de los indicadores debe tener una ficha técnica. En la Tabla No. 9, se describen los elementos que la conforman:

**Tabla No. 9. Ficha técnica de documentación de indicadores**

<i>Concepto</i>	<i>Descripción</i>
<i>Nombre del indicador</i>	<i>Es la expresión verbal, precisa y concreta que identifica el indicador</i>
<i>Sigla</i>	<i>Término abreviado que representa el nombre del indicador</i>
<i>Objetivo</i>	<i>Propósito que se persigue con su medición, es decir, describe la naturaleza y finalidad del indicador</i>
<i>Definiciones y conceptos</i>	<i>Explicación conceptual de cada uno de los términos utilizados en el indicador</i>
<i>Método de medición</i>	<i>Corresponde a la explicación técnica sobre el proceso para la obtención de los datos utilizados y la medición del resultado del indicador</i>
<i>Unidad de medida</i>	<i>Unidad con la que se mide el indicador: porcentaje, pesos, etc.</i>
<i>Fórmula</i>	<i>Expresión matemática mediante la cual se calcula el indicador. La fórmula se debe presentar con siglas claras y que en lo posible den cuenta del nombre de la variable</i>
<i>Variables</i>	<i>Descripción de cada variable de la fórmula: especificación precisa de cada una de las variables con su respectiva sigla</i>
<i>Limitaciones del indicador</i>	<i>¿Qué no mide el indicador? Las limitaciones que el indicador tiene como modelo para medir una realidad a la que es imposible acceder directamente</i>
<i>Fuente de datos</i>	<i>Nombre de las entidades encargadas de la producción y/o suministro de la información que se utiliza para la construcción del indicador y operación estadística que produce la fuente</i>
<i>Desagregación temática</i>	<i>Se refiere al detalle temático hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa a partir de los datos disponibles.</i>
<i>Desagregación geográfica</i>	<i>Se refiere al nivel geográfico hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa. Por ejemplo: nacional, departamental, municipal, entre otras.</i>
<i>Periodicidad de los</i>	<i>Frecuencia con que se hace la medición del indicador en</i>

<i>datos</i>	<i>su expresión total.</i>
<i>Fecha de información disponible</i>	<i>Fecha inicial y final de la información disponible</i>
<i>Responsable</i>	<i>Entidad(es) y dependencia(s) que tendrán a su cargo la elaboración del indicador.</i>
<i>Observaciones</i>	<i>Incluye las reflexiones y recomendaciones que se consideren pertinentes para la conceptualización y comprensión del indicador además de señalar la bibliografía de referencia o documental utilizada para la elaboración de los conceptos.</i>

*Fuente: DIRPEN-DANE*

*Se debe definir, igualmente, la forma en que se van administrar los indicadores de la Línea de Base y evaluar la posibilidad de utilizar plataformas tecnológicas para su manejo y consolidación. Cómo se maneja depende, fundamentalmente de los resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica que tenga el Programa y de la definición conjunta de la mejor alternativa.*

*Uno de los resultados previsibles de este proceso, es la revisión detallada del Manual Operativo del Programa Ondas.*

## **2.6. Socialización de la Línea de Base y proceso de formación**

*Una vez terminado el proceso y construida la Línea de Base del Programa, se deben socializar los resultados obtenidos, con los encargados y responsables del Programa en COLCIENCIAS y con los coordinadores departamentales del Programa Ondas y todos los responsables de levantar la información. La socialización enfatiza la importancia de la herramienta para el monitoreo y la evaluación del Programa.*

*Igualmente se requiere un proceso de formación que permita a los responsables de la producción de los indicadores y su manejo e interpretación, contar con herramientas que les permita administrar la Línea de Base, construir nuevos indicadores en el caso que sea necesario y el análisis de la información.*

## Bibliografía

DANE, (2009). *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial*. Disponible en:  
[http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Linea\\_base\\_indicadores.pdf](http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Linea_base_indicadores.pdf)

DANE, (2004). *Línea de Base. Aspectos Metodológicos*. Disponible en:  
[http://www.dane.gov.co/files/planif\\_estadistica/Linea\\_Metodologica.pdf](http://www.dane.gov.co/files/planif_estadistica/Linea_Metodologica.pdf)

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010a). *Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas*. Documento.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010b). *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa*. Documento.

OCDE, (2010). *Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados*. Disponible en:  
<http://www.oecd.org/dataoecd/29/21/2754804.pdf>

## Anexo 1. Referentes normativos para el Programa Ondas

Tabla No. 10. Algunos referentes normativos para el Programa Ondas

MARCO NORMATIVO	
<p><i>Constitución Política de 1991</i></p>	<p><b>Artículo 70.</b> El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.</p> <p><b>Artículo 71.</b> La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.</p>
<p><i>Ley 1286 de 2009</i></p>	<p><b>Objetivo específico 1.</b> Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.</p> <p><b>Propósitos.</b> Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.</p>
<p><i>Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (2007-2019)</i></p>	<p><b>Objetivo 4: Capacidades humanas. Programa de Actividades y Vocaciones en CTI</b></p> <p>Objetivos Promover y apoyar las vocaciones científicas y tecnológicas y sus actividades en todos los niveles educativos</p>

	<p>Interesar a la niñez y a la juventud en la investigación científica, y en general a las actividades científicas y tecnológicas.</p> <p>Líneas programáticas (entre otras)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar el modelo de enseñanza escolar de las ciencias.</li> <li>- Respalda las acciones que conforman los actuales Programas Ondas y Jóvenes Investigadores e Innovadores.</li> </ul>
Ley General de Educación	<p><b>Artículo 5. FINES DE LA EDUCACIÓN.</b> De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:</p> <p>7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.</p> <p><b>Artículo 206. COLABORACIÓN ENTRE ORGANISMOS DEL SECTOR EDUCATIVO.</b> El Ministerio de Educación Nacional establecerá los mecanismos para que el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS; el Instituto Colombiano de Cultura, COLCULTURA, y el Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporte, COLDEPORTES, diseñen programas especiales con el fin de desarrollar su función en la educación formal, no formal* e informal.</p> <p>El Plan Nacional Decenal de Desarrollo Educativo contará con la participación activa de estos organismos del Estado.</p> <p>*Denominación "educación no formal" reemplazada por "Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano" por el artículo 1 de la Ley 1064 de 2006, publicada en el Diario Oficial No. 46.341 de 26 de julio de 2006.</p>
Ley 99 de 1993	<p><b>Artículo 31. Funciones de las Corporaciones Autónomas:</b></p> <p>8) (...) ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.</p>

## Anexo 2. Contenidos del Formulario de Línea de Base de Indicadores

### *Capítulo I. Identificación*

Incluye información relacionada con el nombre de la entidad en particular. Se indaga sobre el tipo de unidad/división/grupo, el nombre del entrevistado y los datos básicos de localización -cargo, teléfono y correo electrónico.

### *Capítulo II. Tipo de actividad que desarrolla*

Permite identificar y clasificar al actor entrevistado según la actividad que realiza como productora o como usuaria de información estadística.

### *Capítulo III. Producción de operaciones estadísticas e indicadores*

Tiene como propósito identificar de manera exhaustiva la producción de información, a partir del reconocimiento de las operaciones estadísticas e indicadores. Interesa establecer, para cada instancia de consulta, la siguiente información: Tipo de operación estadística, objetivo, universo de estudio, unidad de observación, periodicidad de recolección de resultados, cobertura geográfica, desagregación geográfica, variables investigadas, periodicidad reproducción, disponibilidad de los datos, disponibilidad de la metodología, difusión de los resultados, indicadores producidos, información relativa a cada indicador, entidades usuarias de los resultados e información sobre indicadores, entre otros.

### *Capítulo IV. Indicadores utilizados de otras fuentes*

Indaga sobre los principales ítemes mencionados anteriormente, haciendo referencia a los indicadores que usa la unidad/división/grupo, pero que es producida por fuentes diferentes a la misma, que pueden ser otras unidades de la entidad, otros grupos o divisiones dentro de la misma unidad o entidades externas a la entidad.

### *Capítulo V. Indicadores requeridos*

Tiene por objeto identificar las necesidades de indicadores que no están siendo satisfechas; indaga por las variables, cobertura geográfica, desagregación geográfica, periodicidad requerida entre otras cualidades de cada indicador que no están siendo satisfechas por la producción interna de la entidad.

### *Capítulo VI. Observaciones*

*Es un espacio para relacionar información complementaria, que permite aclarar las respuestas del formulario o sustentar cualquier otro aspecto que se considere importante, para el análisis posterior de la información.*

### *Capítulo VII. Resultado de la entrevista*

*Permite registrar el nombre del encargado de diligenciar el formulario y la fecha del diligenciamiento, con el fin de poder complementar información o realizar alguna consulta posterior.*

*Fuente: DANE (2009)*

*Anexo 3. Dimensiones, subdimensiones,  
macrovariables, indicadores y preguntas guía*