

---

manuales

**G**uía metodológica para  
desarrollar indicadores ambientales  
y de desarrollo sostenible en países  
de América Latina y el Caribe

Rayén Quiroga Martínez



Santiago de Chile, junio de 2009

Este documento fue preparado por Rayén Quiroga Martínez, Asesora Regional de Estadísticas Ambientales de la División de Estadística y Proyecciones Económicas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, con la colaboración de Pauline Stockins, Matías Holloway, Kristina Taboulchanas y Alynn Sanchez.

Versiones preliminares de esta metodología han sido utilizadas en diversos cursos y talleres llevados a cabo por la División de Estadística y Proyecciones Económicas de CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN versión impresa 1680-886      ISSN versión electrónica 1680-8878

ISBN: 978-92-1-323298-9

LC/L.3021-P

N° de venta: S.09.II.G.45

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

# Índice

---

<b>Resumen</b> .....	7
<b>Introducción</b> .....	8
<b>I. Conceptos y fundamentos para construir indicadores</b> .....	11
1. Una revisión básica de conceptos.....	11
1.1 Información, Conocimiento y Decisiones .....	14
1.2 Variable, Dato, Estadística, Indicador.....	16
1.3 Información procesada y selecta: Indicadores .....	21
1.4 Complejidad de la información ambiental.....	24
1.5 Fuentes de información para construir indicadores ambientales.....	27
2. Fundamentos o principios del trabajo de construcción de indicadores .....	27
2.1 Trabajo en equipo.....	28
2.2 Organización adecuada .....	28
2.3 Cooperación .....	28
2.4 Selección de información y articulación de procesos.....	30
2.5 Diseño por demanda.....	32
2.6 Comenzar con número manejable de indicadores .....	33
2.7 Trabajar con rigurosidad .....	34
2.8 Formato que estimule la comprensión y uso de los indicadores.....	34
2.9 Mantener la flexibilidad .....	35
2.10 Perseverancia.....	35

<b>II. Ruta metodológica para construir y mantener indicadores ambientales .....</b>	<b>37</b>
1. Etapa 1: Preparación.....	40
1.1 Formación de Equipo .....	40
1.2 Capacitación.....	42
1.3 Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional.....	43
1.4 Revisión de marcos conceptuales y enfoques metodológicos.....	46
1.5 Decisiones sustantivas previas .....	57
2. Etapa 2: Diseño y elaboración de los indicadores .....	58
2.1 Elaboración de un primer listado de potenciales indicadores .....	60
2.2 Revisión de fuentes y disponibilidad de información para construir indicadores .....	61
2.3 Desarrollo o llenado de la Hoja Metodológica de cada indicador .....	66
2.4 División en equipos temáticos de construcción de hojas metodológicas .....	69
2.5 Selección de indicadores definitivos .....	70
2.6 Diseño de Ficha de Divulgación .....	73
2.7 Elaboración de producto definitivo de divulgación .....	79
2.8 Elaboración de Ficha de Transmisión de Datos .....	81
2.9 Elaboración de Bitácora Estadística.....	87
2.10 Lanzamiento.....	89
3. Etapa 3: Institucionalización y Actualización del Sistema de Indicadores.....	89
3.1 Formación equipo estable.....	90
3.2 Fomento del uso de indicadores .....	92
3.3 Actualización .....	92
3.4 Sostenimiento de la Red.....	93
3.5 Productos resultantes del proceso de desarrollo de indicadores.....	95
<b>Glosario.....</b>	<b>99</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>103</b>
Anexo 1 Hoja metodológica con descripción de campos.....	104
Anexo 2 Ejemplos de hojas metodológicas pobladas.....	105
Anexo 3 Tipos de grafico .....	113
Anexo 4 Marcos conceptuales e indicadores seleccionados .....	116
Anexo 5 Principales iniciativas de indicadores ambientales.....	119
<b>Índice de cuadros</b>	
CUADRO 1 Ejemplos de marcos conceptuales y sus indicadores derivados .....	53
CUADRO 2 Enfoques metodológicos .....	57
CUADRO 3 Tipos de fuente de estadística ambiental .....	63
CUADRO 4 Principales fortalezas y debilidades de los tipos de fuente de estadística ambiental.....	65
CUADRO 5 Descripción de campos que componen la Hoja Metodológica.....	68
CUADRO 6 Criterios de elegibilidad de los indicadores.....	70
CUADRO 7 Soportes de comunicación de indicadores ambientales .....	80
CUADRO 8 Esquema de publicación de indicadores ambientales .....	81
CUADRO 9 Ejemplo ficha de transmisión interinstitucional de datos .....	85

CUADRO 10	Ejemplo ficha de transmisión intrainstitucional de datos .....	86
CUADRO 11	Ejemplo bitácora de desarrollo de indicadores .....	88

### Índice de recuadros

RECUADRO 1	Herramienta 1: listado básico o inicial de indicadores potenciales.....	61
RECUADRO 2	Herramienta 2: hoja metodológica .....	67
RECUADRO 3	Herramienta 3: ficha de divulgación .....	74
RECUADRO 4	Herramienta 4: ficha de transmisión de datos .....	84
RECUADRO 5	Herramienta 5: bitácora estadística .....	88

### Índice de figuras

FIGURA 1	Concepción del desarrollo sostenible. interrelación ámbitos social, económico y ambiental.....	13
FIGURA 2	Concepción integrada de la estadística ambiental (con mayúscula).....	17
FIGURA 3	Procesamiento de la información estadística.....	21
FIGURA 4	Integración entre indicadores sociales, económicos y ambientales .....	23
FIGURA 5	Esquema organizacional del equipo constructor de indicadores y colaboradores.....	29
FIGURA 6	Procesamiento estadístico de información.....	30
FIGURA 7	Integración de procesos y resultados .....	31
FIGURA 8	Construcción de indicadores a partir de la demanda de los usuarios de información.....	32
FIGURA 9	Ruta metodológica estandarizada .....	38
FIGURA 10	Esquema de flujograma del proceso .....	39
FIGURA 11	Esquema etapa 1: preparación .....	40
FIGURA 12	Esquema de organización del equipo constructor de indicadores y sus colaboradores .....	42
FIGURA 13	Decisiones previas y tipos de indicadores resultantes .....	46
FIGURA 14	Componentes del medio ambiente .....	48
FIGURA 15	Ejemplo de indicadores de desarrollo sostenible: cuatro dimensiones.....	50
FIGURA 16	Capital natural.....	50
FIGURA 17	Ejemplo marco conceptual sistémico, ecosistemas y subsistema económico .....	51
FIGURA 18	Ejemplo enfoque sistémico. indicadores básicos del desempeño ambiental de México, 2005 .....	54
FIGURA 19	Ejemplo enfoque conmensuralista “vulnerabilidad frente a desastres naturales en Honduras” a.....	55
FIGURA 20	Comparación de los dos enfoques metodológicos .....	56
FIGURA 21	Esquema Etapa 2: diseño y elaboración.....	59
FIGURA 22	Representación de una división por equipos temáticos .....	69
FIGURA 23	Definición de un marco ordenador .....	71
FIGURA 24	Ejemplo de marco ordenador PER sistema nacional de información ambiental nicaragua .....	72
FIGURA 25	Ejemplo de marco ordenador por área temática sistema de indicadores ambientales de Canadá, 2003.....	73
FIGURA 26	Ejemplo ficha de divulgación indicadores básico de desempeño ambiental de México, 2005 .....	75
FIGURA 27	Ejemplo de requisitos mínimos formales de un gráfico.....	77
FIGURA 28	Representación en mapa de una variable por rangos de valor según localidad .....	78
FIGURa 29	Representación en mapa de una variable por rangos de valor combinado con representación en gráfico de importancia porcentual de una variable.....	79
FIGURA 30	Esquema general de flujo de datos.....	82
FIGURA 31	Flujograma de datos de un Sistema de indicadores ambientales .....	87

FIGURA 32	Esquema Etapa 3: institucionalización y actualización .....	90
FIGURA 33	Esquema organizativo de la unidad de indicadores ambientales .....	91
FIGURA 34	Listado de indicadores definitivos con hoja metodológica.....	96
FIGURA 35	Sistema de indicadores ambientales.....	97

## Resumen

---

Esta Guía pretende ser una herramienta metodológica para que los equipos a cargo de la producción y difusión de información estadística sobre medio ambiente y desarrollo sostenible en los países de América Latina y el Caribe (ALC), puedan construir, implementar y mantener un sistema de indicadores ambientales o de desarrollo sostenible, que sirva para la evaluación de su desempeño ambiental y de la sostenibilidad del desarrollo, y para definir prioridades en las decisiones de políticas públicas.

Esta Guía Metodológica se fundamenta en un enfoque colaborativo intra e interinstitucional, y en los principios estadísticos y buenas prácticas establecidos en la región. La Guía entrega y discute las distintas posibilidades en cada paso del trabajo estadístico intra e interinstitucional, organizando los contenidos a lo largo de una ruta metodológica cuyas etapas y pasos han sido sistematizados desde experiencias reales.

La heterogeneidad de los procesos ambientales, su relación con la actividad económica y la disponibilidad de series estadísticas ambientales hace necesario que los equipos que se dispongan a producir o expandir conjuntos de indicadores ambientales o de desarrollo sostenible, aprovechen el conocimiento y experiencia acumulada en la región, y puedan ir adaptando cada uno de los pasos a sus propias posibilidades y capacidades. De ahí que este documento no constituya un manual con un método envasado, sino una guía metodológica que permita a los interesados una navegación apropiada a las circunstancias, ritmos, recursos, institucionalidad y propósitos que su propia realidad impone.

## Introducción

---

Por décadas, la División de Estadística y Proyecciones Económicas de la CEPAL ha contribuido al desarrollo de las estadísticas tanto económicas, como sociales y demográficas en los países de América Latina y el Caribe (ALC). En forma progresiva, a raíz de la creciente conciencia y demanda de los países respecto de la información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales, la CEPAL se encuentra integrando el desarrollo de las estadísticas ambientales desde la División de Estadística y Proyecciones Económicas, construyendo capacidades y asistiendo técnicamente a los países de la región en el desarrollo y fortalecimiento de sus sistemas estadísticos ambientales, promoviendo un enfoque modular e integrador que incorpora series estadísticas básicas, indicadores y cuentas ambientales.<sup>1</sup>

A lo largo de la última década, la experiencia de trabajo con los países de ALC, ha permitido detectar que dentro de los desafíos respecto al desarrollo estadístico ambiental en la región, resalta tanto la necesidad de formación de capacidades metodológicas y estadísticas<sup>2</sup>, como el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, para la producción de indicadores relativos al medio ambiente, el desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental del desarrollo.

---

<sup>1</sup> Habitualmente, la literatura se refiere a las cuentas económicas ambientales integradas con varias acepciones incluyendo cuentas ambientales integradas, contabilidad integrada, cuentas ambientales, cuentas integradas o cuentas económicas ambientales integradas. Esto se funda en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico Integrada (SCAEI, 2003) desarrollado por los organismos internacionales pertinentes, con el objetivo de producir en forma integrada información económica y ambiental a partir del marco central de las Cuentas Nacionales. Para mayor detalle de definiciones véase sección Glosario.

<sup>2</sup> Detalles de estas actividades de estadística ambiental, así como complementos de capacitación en estadística, indicadores y cuentas ambientales pueden ser revisados en: [www.cepal.org/deype/statambiental](http://www.cepal.org/deype/statambiental)



Esta Guía Metodológica pretende aportar en dicha dirección, entregando elementos técnicos para facilitar, orientar y realizar un eficaz desarrollo de iniciativas que tengan como fin la construcción y mantenimiento de un sistema de indicadores nacionales, emprendido por un equipo gubernamental interinstitucional, que trabaje para diseñar e implementar indicadores ambientales o de desarrollo sostenible en países de nuestra región. Se enfatizan los fundamentos estadísticos del proceso, aterrizándolos en la experiencia concreta de desarrollo de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible. La metodología también puede ser de utilidad para construir y sostener cualquier tipo de indicadores que impliquen cierto nivel de complejidad, particularmente si éstos tienen como principal fuente los registros administrativos o bien una combinación de varios tipos de fuente. Construir indicadores de cualquier tema, requiere la conjunción de conocimientos tanto estadísticos como de la temática que se quiere capturar en la información producida. En este caso, los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible implican una gran complejidad, pues además de los especialistas en estadísticas, es preciso convocar una serie de disciplinas y especialidades que trabajen habitualmente en ministerios ambientales, ministerios sectoriales y servicios públicos diversos que producen y requieren información ambiental valiosa. Lo anterior determina de partida que será imprescindible convocar a una serie de instituciones, tanto en el nivel directivo como técnico para colaborar en un emprendimiento conjunto, y que será importante dentro de los procesos de capacitación y del propio trabajo, desarrollar capacidades y métodos de trabajo intra e interinstitucional con los colegas que formaran parte de los distintos equipos en las fases de la ruta.

La mayoría de los principios, herramientas y prácticas recomendadas en esta Guía han sido originadas, puestas en práctica y refinadas en innumerables iniciativas, cursos y talleres con técnicos de todos los países de América Latina y del Caribe hispano parlante. En este sentido, la metodología que se presenta se nutre de los aportes conceptuales y metodológicos de un grupo de expertos de la región de ALC, que han sido pioneros<sup>3</sup> en el trabajo de Estadísticas Ambientales originalmente en sus países, para luego comprometerse con otros países de la región, compartiendo generosamente su experiencia a los equipos de otras naciones latinoamericanas y caribeñas, apoyados por la CEPAL<sup>4</sup> y el PNUMA<sup>5</sup> regional. Esta metodología no se había publicado con anterioridad en forma deliberada, esperando contar con al menos una década de práctica para poder formalizar su difusión una vez que las destrezas y experiencias fundamentaran sólidamente los contenidos de la Guía, de acuerdo a las dinámicas estadísticas, ambientales e institucionales existentes en los países de la región. De ahí que sus contenidos se hayan ido construyendo con el tiempo y en forma colectiva, en particular mediante la colaboración del grupo de expertos regionales. Además de haberse utilizado en la construcción de sistemas nacionales de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible de varios países en la región, los contenidos y metodologías incluidos en la presente Guía han sido utilizados y refinados en otras iniciativas temáticas como la elaboración de Sistemas de Indicadores de Agricultura y Vida Rural, en el desarrollo de indicadores latinoamericanos y caribeños para los Objetivos de Desarrollo del Milenio, y en el desarrollo de indicadores regionales sectoriales como los de Turismo, entre otros. La Guía presenta diferentes aproximación a cada una de las etapas y subetapas de un diseño metodológico, lo que la hace adaptable a la medida de las necesidades y prioridades de cada país o territorio, para que sean los propios equipos técnicos los que puedan usarla y adaptarla, de acuerdo a las prioridades de la gestión ambiental y de sostenibilidad, y al diseño institucional del país (o territorio) en cuestión. Esto, dependiendo de las oportunidades de articulación de información con el ciclo de políticas públicas y del empoderamiento de la ciudadanía.

---

<sup>3</sup> Es propicio reconocer el aporte del trabajo de los siguientes expertos regionales en estos últimos 10 años: Yosú Rodríguez (México), Armando Yañez (México), Guido Gelli (Brasil), Wadhi Scandar (Brasil), Dharmo Rojas (Chile) y Francisco Canal (Colombia). La colaboración de estos expertos en los distintos países y con la CEPAL y PNUMA ha producido el aprendizaje suficiente para sistematizar y publicar esta Guía Metodológica.

<sup>4</sup> Es importante destacar los valiosos aportes conceptuales desarrollados por Gilberto Gallopin (Argentina), que fue uno de los pioneros mundiales en desarrollar la conceptualización sobre indicadores de sostenibilidad (hace ya casi dos décadas) y también por su trabajo de escenarios y de síndromes, y la concepción sistémica de sostenibilidad del desarrollo que realizó para la región desde la CEPAL.

<sup>5</sup> Dentro de los trabajos de PNUMA en torno a los indicadores de ILAC y los reportes GEO, la región ha desde años con el valioso aporte del experto regional Edgar Gutiérrez (Costa Rica).

Esta Guía se dirige primordialmente a agencias estadísticas y ambientales de los gobiernos centrales, regionales y municipales de ALC, que buscan diseñar e implementar y/o perfeccionar un conjunto de Indicadores oficiales ambientales o de desarrollo sostenible. Puede ser utilizada en igual forma, por productores y usuarios de estadística e indicadores; siempre y cuando trabajen en conjunto tanto las instituciones oficiales de estadística, como las de medio ambiente y otras reparticiones sectoriales relacionadas con los distintos componentes y dinámicas del medio ambiente y el desarrollo.

La Guía metodológica para desarrollar Indicadores Ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe esta integrada por dos grandes partes: La primera parte es una compilación de definiciones básicas tanto estadísticas como ambientales, que convergen para proporcionar un vocabulario común que facilite la elaboración y el diseño de Indicadores Ambientales. De igual forma, se aborda la complejidad de las interrelaciones entre las dinámicas ambientales, sociales y económicas, explicando cómo se organizan los sistemas oficiales nacionales de estadística ambiental y la necesidad de trabajar y fortalecer la cooperación interinstitucional. Se presentan también los diez fundamentos que sustentan el proceso metodológico de construir indicadores, y que puede ser considerado como una guía de principios que potencian la calidad y sostenibilidad del producto estadístico que se construye.

La segunda parte, describe en detalle una ruta metodológica para construir y mantener Indicadores Ambientales, la cual se sustenta en un proceso metodológico central que comprende 3 grandes etapas. La primera es la preparación, la segunda el diseño y elaboración; y por último, la tercera parte corresponde a la institucionalización y actualización de indicadores. En cada paso y con cada herramienta, se intenta ofrecer al usuario todo el abanico de posibilidades dentro de la ruta metodológica analizada en términos de ventajas y desventajas de las distintas opciones en cada uno de los pasos, para que el equipo gestor de un hipotético primer Sistema de Indicadores pueda contar con elementos suficientes para hacer una elección y diseño consistente con sus necesidades y recursos.

Finalmente, como anexos se presenta un listado de ejemplos de hojas metodológicas de indicadores, así como vínculos seleccionados y las principales publicaciones resultantes de iniciativas de construcción de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible.

# **I. Conceptos y fundamentos para construir indicadores**

---

## **1. Una revisión básica de conceptos**

Los problemas y desafíos de sostenibilidad que enfrentan los países latinoamericanos y caribeños son inmensos. Cada vez es más evidente la necesidad de construir y monitorear políticas públicas basándose en evidencias, dentro de las cuales figura en lugar central un conjunto de indicadores diseñados para mostrar los signos vitales de una determinada dinámica ambiental, y sus interrelaciones con las dinámicas sociales y productivas.

Para mejorar los procesos de decisión, formulación e implementación de políticas públicas, respondiendo en forma decidida y eficaz a la creciente demanda ciudadana, y a los diferentes grupos de usuarios de la información; es importante contar con mejor información oficial referente al medio ambiente y la sostenibilidad del desarrollo.

Los pocos recursos con que se cuenta en la región para realizar funciones críticas de regulación, licenciamiento y gestión ambiental, tanto en el sector público como en el privado, se pueden focalizar de mejor forma, si se cuenta con información ordenada, jerarquizada y disponible, partiendo por las variables más decisivas e incorporando posteriormente nuevos indicadores y ampliando las series estadísticas.

Los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible, en adelante “Indicadores Ambientales” o IA<sup>6</sup>, idealmente constituyen un sistema de señales claras y oportunas sobre un determinado proceso ambiental. Construidos específicamente para los usuarios, constituyen un sistema de información selecta que permite a los países, los actores interesados (stakeholders) o bien a las comunidades de territorios específicos, según sea el caso, evaluar su progreso en cuanto a determinadas metas cuando éstas existen, o al menos con respecto a los niveles observados en un año base. Los indicadores ambientales, al igual que los económicos y sociales, permiten que los distintos actores y usuarios puedan compartir una base común de evidencias e información cuantitativa, selecta, procesada, descrita y contextualizada. Así, se facilita la objetivación de los procesos que es pertinente considerar a la hora de tomar decisiones, de intervenir y evaluar. En otras palabras, los indicadores son herramientas de objetivación de los procesos ambientales y de sostenibilidad del desarrollo. Dado que los desafíos ambientales y de sostenibilidad del desarrollo para los países de América Latina y el Caribe son mayúsculos y diversos, y que los recursos económicos y técnicos con que se cuenta son limitados, los indicadores constituyen una buena inversión para generar evidencias críticas dentro de los procesos de monitoreo, decisión e intervención. Esto así, porque la información depurada que despliegan, abre una plataforma de contenidos compartidos que puede respaldar una mejor comunicación y toma de decisiones, respecto de políticas públicas e intervenciones específicas, allí donde los problemas sean mayores, más críticos o más urgentes.

Esta potencia de los indicadores ha sido bien aprovechada en diversos ámbitos y por mucho tiempo, considérese su utilización en la generación de empresas privadas, en el manejo macroeconómico de los países, así como en el ámbito de las políticas y programas sociales. Basta plantearse la pregunta de ¿cómo podría operar un Ministro de Salud, si no contase con los indicadores correspondientes, para saber cómo puede priorizar y focalizar sus recursos escasos y mejorar la salud pública?

Sin embargo, dado que el tema del medio ambiente se ha posicionado más recientemente en la agenda pública y ciudadana de nuestra región y del mundo, tanto su vinculación con los procesos económicos y sociales, así como el desarrollo de Indicadores Ambientales, están siendo abordados en el mundo en los últimos quince años. Fundamentalmente desde la publicación del Informe “Nuestro Futuro Común”, más conocido como Informe Brundtland<sup>7</sup> y la realización de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo en donde surge la Agenda 21<sup>8</sup>.

Con Brundtland se masifica el concepto de Desarrollo Sostenible (véase figura 1), que concibe el desarrollo como la integración de los ámbitos económicos, sociales y ambientales, señalando que los procesos de desarrollo deben equilibrar los avances en estos tres aspectos, en forma simultánea y equilibrada. Desde la Agenda 21 se explicita la necesidad de contar con indicadores de desarrollo sostenible para monitorear el progreso de los países, a pesar de que la totalidad de la región no contaba aún con sistemas estadísticos ambientales básicos como insumo central para la producción de indicadores tanto ambientales como de desarrollo sostenible. De ahí que la historia de construcción de estos indicadores surgiera un tanto desorganizada y desarticulada, con protagonismo de las Oficinas Nacionales de Estadísticas, o de Ministerios de Medio Ambiente, hasta que con el tiempo se evidenciara la necesidad de articular las competencias complementarias de ambas y de otras instituciones<sup>9</sup> para construir sistemas nacionales oficiales.

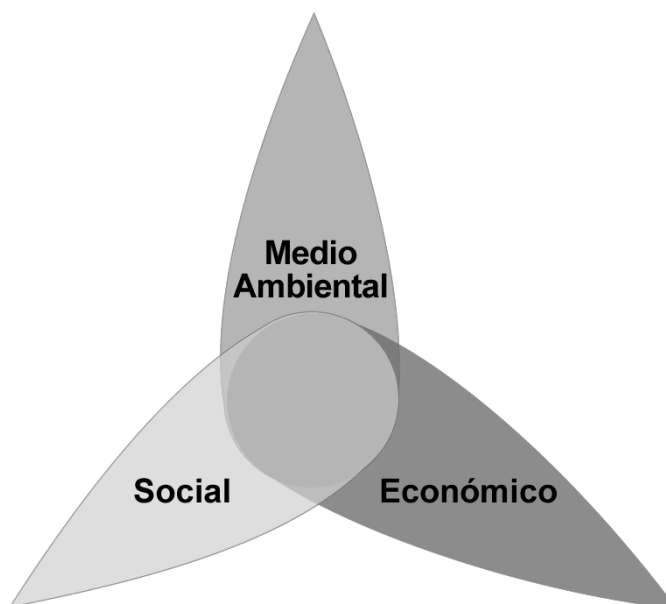
<sup>6</sup> En adelante y simplificando la lectura, se hará referencia tanto a los indicadores ambientales como a los de desarrollo sostenible con el vocablo “Indicadores Ambientales” (IA). Para mayor detalle de definiciones, véase sección Glosario.

<sup>7</sup> En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, presentó su informe originalmente denominado “Nuestro Futuro Común”, mejor conocido como “Informe Brundtland”. En este informe se masifica el concepto Desarrollo Sostenible. Ver <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/N87/184/67/IMG/N8718467.pdf?OpenElement>

<sup>8</sup> De la Conferencia sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, surge la Agenda 21, que en su capítulo 40 enfatiza la necesidad de producir información ambiental y llama a construir indicadores de desarrollo sostenible. Ver <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21schapter40.htm>

<sup>9</sup> Véase: Quiroga Martínez, Rayén (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. Serie manuales 55, CEPAL, Santiago de Chile. <http://www.cepal.org>

**FIGURA 1**  
**CONCEPCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE. INTERRELACIÓN ÁMBITOS SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL**



Fuente: elaboración propia en base al concepto de Desarrollo Sostenible

En forma creciente, los sistemas de información ambiental (bases de datos, estadísticas, indicadores, mapas, imágenes, etc.), más o menos desarticulados según el avance de cada país en la materia, se están elaborando y difundiendo. A su vez, las instituciones se están percatando de su importancia y de la necesidad de la cooperación interinstitucional. No obstante, en el área ambiental, la escasez de estadísticas ambientales básicas es notoria, si se compara con la información económica y social que se han oficializado y producido en forma rutinaria desde hace décadas. Los avances en materia de estadísticas e Indicadores Ambientales dependerán, sobre todo, de la voluntad política para asignar recursos suficientes, más que de los progresos conceptuales y metodológicos que permitan abordar los fenómenos complejos implicados.

Es obvio que lo anterior puede ser catalizado mediante la presión ciudadana, observándose que la demanda internacional por información ambiental también logra sus frutos, ya que la producción oficial de estadísticas, indicadores y cuentas ambientales integradas es un ámbito del trabajo estadístico oficial del cual tarde o temprano se tiene que hacer cargo el Estado, a través de sus órganos especializados. A este respecto, ha sido notable el esfuerzo realizado por los países de la región para dar cuenta de los indicadores ambientales contenidos en el séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio<sup>10</sup> para elaborar sus Informes Nacionales de progreso hacia el logro de estas metas internacionalmente acordadas.

Ahora bien, este trabajo de evidenciar lo que ocurre en el medio ambiente y su interrelaciones con el desarrollo económico y social implica una demanda de fortalecimiento institucional, de coordinación interinstitucional y de construcción de nuevas formas de trabajo colaborativo que es novedoso y también genera resistencia. Aunque instituciones y personas atesoran y monopolizan lo que saben como un capital crucial, la complejidad y transversalidad de los procesos ambientales obliga a trabajar con estos nuevos métodos cooperativos e inclusivos, lo que no es una tarea fácil. En

<sup>10</sup> <http://www.cepal.org/mdg>

los países de ALC, la información oficial se produce más lento de lo que la ciudadanía o la urgencia de los temas demanda, y se establece una cultura que sigue careciendo de la transparencia informativa requerida para que todos los ciudadanos y ciudadanas tengan, al menos por esta vía, igualdad de oportunidades en los procesos de decisión.

De ahí que la producción y el despliegue de información potencialmente conflictiva como es la de carácter ambiental, y más aún la referente al desarrollo sostenible, constituya un desafío formidable, que puede potenciarse en la transición hacia un nuevo paradigma de sociedad, ciencia y cultura; en la que nuestro continente encontrará oportunidades irrepetibles de remontar y lograr nuevos ejes de desarrollo con sostenibilidad ambiental.

Aunque se ha avanzado notablemente en la última década, la información ambiental con que se cuenta en los países latinoamericanos y caribeños es heterogénea, dispersa, discontinua y no siempre está bien descrita. Además, lamentablemente se observa que la exigua información ambiental no está siendo incorporada sistemáticamente en la toma de decisiones de nivel central y regional. Los temas ambientales y de desarrollo sostenible no están llegando con suficiencia a las personas, a las organizaciones de la sociedad civil, a las agencias clave en el aparato público en forma adecuada y oportuna, para lograr mejores y más informadas decisiones.

Es conocida la importancia que reviste contar con información oportuna y veraz para tomar decisiones. De igual forma que las empresas necesitan contar con estados financieros e información estratégica para guiar el curso de sus negocios; también en el ámbito de las políticas públicas y la gestión ambiental que por definición es sumamente complejo y transversal, es fundamental contar con información fidedigna y sistemática para hacer un mejor trabajo. A continuación se presentan y discuten algunos conceptos centrales que es necesario abordar para potenciar la propuesta metodológica de construcción de un Sistema de Indicadores Ambientales.

## **1.1 Información, conocimiento y decisiones**

En el mundo y en la región de América Latina y el Caribe, están ocurriendo cambios profundos, cada vez con mayor velocidad, en las formas de hacer las cosas, de producir y consumir bienes y servicios, de relacionarse en los ámbitos de trabajo, de comunicarse con los seres queridos, de vivir y de viajar, de adquirir información, de decidir y de actuar. Se está en presencia de una fuerte transformación de las formas de producción y de vida, liderada por las tecnologías, la gestión de información, así como por las comunicaciones. Sin duda, la gestión de la información es en estos días un elemento potenciador en casi todos los ámbitos de trabajo, y desde luego un elemento que profundiza las capacidades de entendimiento, participación y empoderamiento de los ciudadanos, consumidores y usuarios en casi todos los países.

Esta tercera revolución industrial se basa en el desarrollo vertiginoso y la masificación de la informática, la telemática, la automatización y las comunicaciones. El cambio no consiste en la cara visible que presentan los microprocesadores, los computadores, celulares, satélites, redes de fibra óptica y aparatos inalámbricos. La verdadera transformación ocurre en la forma en que las personas se organizan para trabajar y para vivir, porque en la actualidad se está dando una profunda transformación cultural que algunos comparan con la masificación de la imprenta.

Al mismo tiempo, la ampliación en el acceso al conocimiento y la información hace que cada individuo y grupos organizados de ciudadanos, puedan establecer mayores exigencias de calidad y seguridad a los provisos de productos y servicios, sean estos públicos o privados. In embargo, en estas transformaciones, vastos grupos humanos y ciertamente determinados temas, quedan excluidos o seriamente limitados, a pesar de los avances recientes. El desarrollo y acceso a las tecnologías de información y comunicación y sus contenidos, no están equitativamente distribuidas entre regiones y países del mundo.

Si bien es cierto que en las temáticas ambientales existe aún un considerable déficit de producción sistemática y oficial, también es necesario considerar que en la mayoría de los países la demanda por información ambiental está aumentando, así como la conciencia de que la gestión de información en general constituye una herramienta extraordinaria para hacer mejor las cosas, toda vez que existe la capacidad de procesar rápidamente la información, así como con la creatividad para adaptar y diseñar mejores sistemas, capaces de entregar oportunamente la información precisa que se requiere para decidir, intervenir y optimizar los procesos.

Aún, cuando hay acceso segmentado e inequitativo a estas oportunidades, no cabe duda de que el conocimiento, la creatividad y la innovación pueden constituirse en importantes “enzimas” de desarrollo, ya que en la medida que aumenta el ingreso per cápita, se incrementa la demanda por estos servicios. Antes de discutir respecto de la información ambiental, y en particular sobre los indicadores en la toma de decisiones, es importante considerar dos conceptos básicos.

**Información:** En su concepción más simple, la información está constituida por hechos y datos que no necesariamente representan un significado inmediato y claro para todos los públicos. Considérese información especializada como el número de especies en extinción, la superficie de hectáreas deforestadas, los niveles de contaminación del aire.

En un sentido más amplio, información son datos procesados en forma significativa de modo que sirva para decisiones presentes o futuras. La marca característica, es que la información permite reducir incertidumbre.

**Conocimiento:** La mayoría de la literatura se refiere, en forma amplia, al conocimiento como una capacidad de entender y operar en un dominio dado. Conocer significa comprender algo a tal nivel, que se hace posible evaluar y por tanto decidir. En este sentido, el conocimiento en general se reconoce como un paso ulterior a la información en bruto, mediante el cual los datos y antecedentes se procesan de acuerdo a criterios y necesidades previamente establecidas.

En forma simple, se puede decir que la información, una vez contextualizada y dotada de significado por un entorno relevante, es comprendida por una o más personas, convirtiéndose en conocimiento. En este mismo sentido, sería posible sostener que los Indicadores Ambientales son herramientas que transforman información en conocimiento social. Aunque los estudios y publicaciones no siempre realizan la distinción, en general se habla de conocimiento como información organizada, jerarquizada y contextualizada, de forma que se le ha agregado valor a la información básica para ser convertida en conocimiento útil y, en particular ha servido para la elaboración de un juicio, o para la evaluación de una situación, fundamentando la toma de decisión. En esencia, y agregando todo el rigor estadístico, eso hacen los indicadores con las series estadísticas para convertir la información que estas últimas contienen en verdadero conocimiento para los usuarios.

Por eso, aunque parezca obvio, hay que establecer que una precondition necesaria para poder hacer gestión de conocimiento y mejorar el valor y la calidad de los servicios o el bienestar que producen las políticas públicas, es imprescindible efectuar un cambio organizacional y cultural sustantivo. De esta generalidad, no escapan los Indicadores Ambientales. En la literatura de gestión, se establece que el proceso de toma de decisiones se pretende realizar con la mayor objetividad o racionalidad posible, sin desconocer que la incertidumbre, las actitudes (como aversión al riesgo o conservadurismo) y el marco cultural, son siempre factores influyentes en el proceso.

En ese sentido, la información y más aún el conocimiento, constituyen un insumo decisivo y crítico en el proceso de toma de decisiones en cualquier institución moderna, porque contar con conocimiento oportuno, balanceado, contextualizado y de calidad, ayuda considerablemente a objetivar las decisiones y fortalecerlas, aumentando proporcionalmente las posibilidades de decidir adecuada y efectivamente. El proceso de la toma de decisiones presupone que el decisor contará con información y conocimiento adecuado para que al considerar las distintas alternativas posibles para lograr un objetivo, así como las limitaciones existentes, pueda optar informadamente con la mayor probabilidad de éxito. Las implicaciones y complejidades correspondientes a cada nivel de toma de decisión varían sustancialmente. En particular, son distintas sus consecuencias y persistencia en el tiempo. De ahí la

necesidad de objetivar al máximo el proceso, produciendo y utilizando información, y más aún procesando la información para generar conocimiento, lo que resulta más crítico en las políticas públicas que operan para un nivel político administrativo vasto (comuna, municipio, provincia, región, nación, federación).

La toma de decisiones en el ámbito de las políticas públicas resulta complejo, conflictivo, crítico y con implicaciones sustanciales. De ahí que la información y el conocimiento sean más importante y vital que en otros ámbitos más estrechos o limitados en donde se toman decisiones. Es en este punto que se hacen necesarios los Indicadores Ambientales.

Ahora bien, no todo dato o informe constituye un insumo válido en el proceso de objetivación de las decisiones. Contar con un solo dato aislado o de dudosa procedencia es casi tan inconducente como no tener información del todo. En general, las características básicas que definen la calidad de la información, para que sea útil dentro de un proceso de decisión son:

1. Confiabilidad
2. Precisión
3. Relevancia, idoneidad y pertinencia
4. Integralidad
5. Actualización
6. Contextualización
7. Organización y jerarquización
8. Presentación (claridad y atractivo)
9. Adecuación a demanda de usuarios.

A menudo en los taller de construcción de indicadores en diversas temáticas, surgen posturas diferentes con respecto a la disponibilidad de información estadística. Por un lado, los expertos estiman que existen insuficiencias (o inviabilidad) estadística para construir determinados indicadores; mientras que por otra parte, surgen opiniones que declaran que tales o cuales datos e informaciones existen para construir los indicadores deseados.

Lo que ocurre en esta aparente contradicción es que ambas posturas no tienen la misma noción sobre la información estadística y sus cualidades mínimas para ser utilizadas en un proceso de construcción de evidencia o de indicadores. Los expertos habrán considerado los criterios recién enunciados, mientras que las personas sin formación estadística considerarán que existe información sin considerar dichos criterios. Para que los indicadores, como un sistema de señales sea robusto, creíble, utilizado y sostenible, se tienen que cumplir una serie de requisitos técnicos y una de estas condiciones, tal vez la más importante, es la calidad de la información con que se calculan. Más adelante estos criterios serán explicados aplicándolos al caso de los IA, discutiéndose su alcance en la ruta metodológica (Véase ruta metodológica segunda parte).

## **1.2 Variable, dato, estadística, indicador**

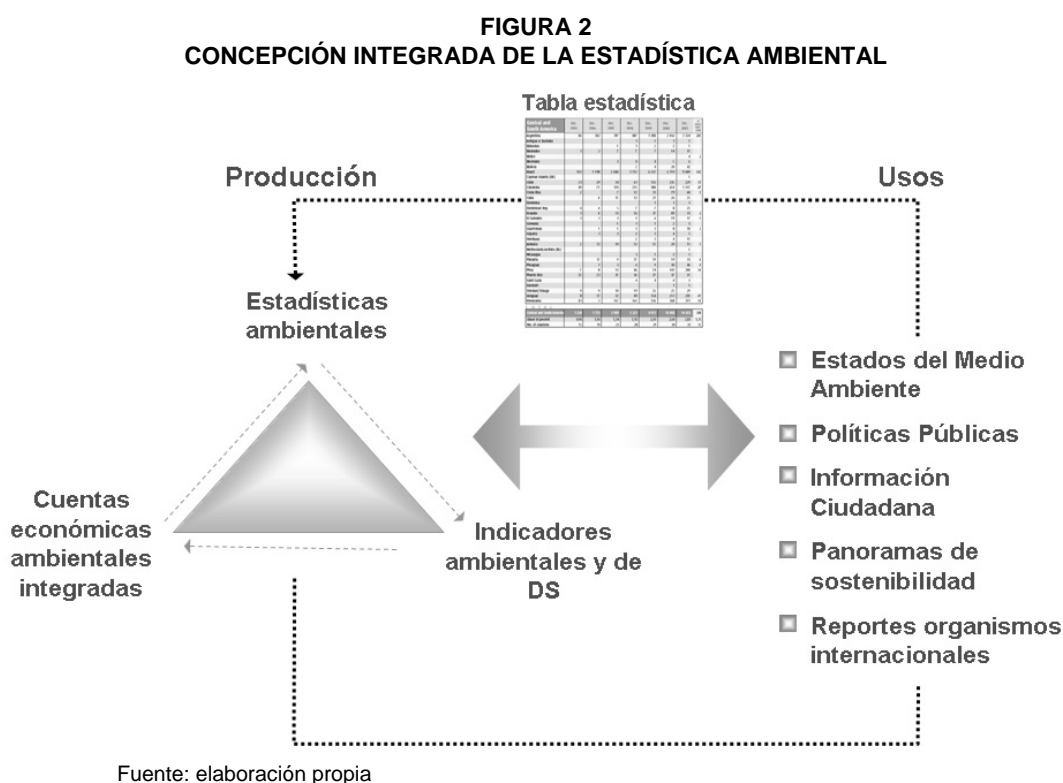
Las estadísticas básicas ambientales se refieren a series estadísticas producidas sobre las principales dinámicas ambientales en el territorio y el tiempo: agua, aire, clima, biota (biodiversidad), suelo, uso del suelo, bosques, borde costero, ecosistemas marinos, contaminación (medios), residuos sólidos, acceso agua y saneamiento, etc. Se construyen a partir de fuentes atomizadas, dispersas y variadas, tales como: registros administrativos, encuestas y censos, estaciones de monitoreo, percepción remota y aplicaciones geoespaciales, estimaciones y modelos.



La elaboración de IA, requiere de la construcción y sostenimiento en el tiempo, y de un sistema integrado en forma de flujo continuo de información que se alimente, actualice y retroalimente el proceso en el tiempo.

De acuerdo al enfoque utilizado en el área de trabajo de estadísticas ambientales de la División de Estadística de CEPAL, se entiende Estadística Ambiental (con mayúscula, o bien EA) como un ámbito de desarrollo estadístico que comprende los siguientes productos:

- Series de estadística ambientales básicas;
- Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible;
- Cuentas económico ambientales integradas.



Tal como se observa en la figura 2, las Estadísticas Ambientales (con mayúscula) se fundamentan en una concepción integradora y sistémica, que incluye la elaboración y el uso de series estadísticas, IA selectos y cuentas ambientales integradas; recomendándose abordar la elaboración de estos tres productos en forma coordinada, progresiva y sinérgica.

Las diversas instituciones en el país podrán organizarse para llevar a cabo la producción de las series estadísticas básicas, los indicadores y las cuentas, lideradas por la institución que decidan (ONE o Ministerio Ambiental<sup>11</sup>), pero con la colaboración de todas las demás, y siempre con arreglo a las

<sup>11</sup> No es posible definir a priori que institución debe estar a cargo de la elaboración de los productos estadísticos ambientales mencionados, puesto que en cada país va a depender del entorno y las fortalezas institucionales del organismo estadístico oficial, del Ministerio del Medio Ambiente y de otras reparticiones productoras de datos, así como de la disponibilidad de los recursos técnicos y financieros para su elaboración y sostenimiento en el tiempo. Sin perjuicio de lo anterior, y de acuerdo a la experiencia de países

normas estadísticas y al conocimiento ambiental especializado. Así por ejemplo, la producción, descripción y difusión de estadísticas posibilita el cálculo de indicadores y cuentas.

A partir de las cuentas integradas se pueden generar determinados indicadores económicos ambientales que pueden ser muy relevantes para las políticas públicas. Así, en cada país Latinoamericano o del Caribe y en la región como un todo, es recomendable trabajar desde este enfoque integral, que mediante un proceso de retroalimentación permanente entre sus distintos componentes (y las organizaciones que los lideran), avanza mejor en la construcción modular de un Sistema Estadístico Ambiental de carácter nacional, oficial e interinstitucional, a la medida de las propias necesidades y las posibilidades de cada nación.

Con este enfoque es posible hacer mejor uso de recursos escasos, logrando que el proceso estadístico ambiental sirva efectivamente para la elaboración de varios productos estadísticos ambientales (series estadísticas básicas, Indicadores Ambientales, cuentas integradas) en forma coordinada y consistente, para poder alimentar diagnósticos y políticas públicas ambientales y de sostenibilidad, así como fortalecer la participación ciudadana. Con el objetivo de establecer y aclarar las diferencias conceptuales entre los principales elementos de la información (datos, series estadísticas, variables e indicadores), a continuación se presentan algunas definiciones generales sobre datos, estadísticas e indicadores, que bien pueden valer para cualquier temática estadística.

### 1.2.2 Algunas definiciones

#### *Variable*

Fenómeno que se estudia, cuyo valor en el tiempo y/o en el espacio, varía. Variables ambientales usuales son: la calidad del aire en una ciudad, la cantidad de lluvia anual en una provincia, la carga de contaminante X que lleva un curso de agua superficial (río, por ejemplo), o la calidad de los suelos en un territorio determinado. Al ser variables, su valor varía en el tiempo y entre los diversos territorios, permitiéndonos acceder a información respecto de su estado, evolución y tendencia.

Una variable es una representación operacional de un atributo (calidad, característica, propiedad) de un sistema. Es la imagen de un atributo definido desde el punto de vista de una medida específica o procedimiento de observación. Cada variable se asocia con un conjunto particular de entidades a través de las cuales ésta se manifiesta. Estas entidades son usualmente llamadas estados (o valores) de la variable. El conjunto de posibles estados se llama conjunto de estados (o valores). La interpretación pragmática de una variable particular como un indicador se hace usualmente sobre la base de que tal variable porta información sobre la condición y/o tendencia de un atributo del sistema considerado. En un sentido general, cualquier variable muestra un atributo que es de interés observar y monitorear, de acuerdo a los propósitos que se planteen los equipos especializados que definan su inclusión dentro de un conjunto de variables centrales a investigar.

#### *Dato*

Los datos son un conjunto de valores numerales que se observan, registran o estiman respecto de determinada variable en algún punto del espacio y del tiempo, que habitualmente resultan de la aplicación de algún tipo de levantamiento estadístico (como una encuesta o la explotación de un registro administrativo), medición en terreno u otra forma de medición u observación como son por ejemplo los diversos instrumentos de percepción remota (imágenes de satélite por ejemplo). Los datos y micro datos

---

desarrollados y de los que ya han avanzado en estas materias en nuestra región, es del todo imprescindible el compromiso del órgano estadístico oficial y de la autoridad ambiental como primer paso. En la práctica se observa una tendencia creciente a que sean los organismos estadísticos nacionales lo que tomen la responsabilidad de producir al menos las estadísticas y los Indicadores Ambientales, aún y cuando es frecuente que estas iniciativas comiencen dentro de los ministerios ambientales y también como proyectos interinstitucionales.

constituyen la materia prima del trabajo estadístico, porque aún no han sido descritos, validados, ni estructurados.

### *Estadística*

Es la medida, valor o resultado específico que toman las variables en un momento del tiempo y del espacio; y que ha sido sujeta a validación, estructuración y descripción estadística. Dado que los procesos estadísticos se orientan a generar conjuntos de estadísticas sobre determinadas variables en forma sistemática, en general más que hablar de una estadística se habla de series estadísticas o de series estadísticas básicas (para diferenciarlas de los indicadores).

Las estadísticas básicas se elaboran a partir de los datos, mediante un conjunto predefinido y normado de procedimientos estadísticos que se derivan de normativas estadísticas nacionales y recomendaciones estadísticas internacionales. Las series estadísticas básicas son entonces un conjunto de datos que han sido sometidos a un proceso estadístico exhaustivo de validación, que han sido estructurados de acuerdo a una clasificación adecuada y se presentan a los usuarios ordenados en un marco adecuado. Un componente primordial de las estadísticas es que deben estar completamente descritas y respaldadas por metadatos.

Las estadísticas a menudo se presentan como series de tiempo, o como distribuciones geográficas, desagregadas o desglosadas en aquellos componentes que sean de posible interés para los usuarios. En general las series estadísticas se publican en forma de cuadros estadísticos, bases de datos estadísticos y compendios o anuarios estadísticos. Los usuarios principales de las series estadísticas básicas son los investigadores, los asesores de autoridades, los expertos y los centros de estudio, que tienen el tiempo y el conocimiento necesario para procesarlas y generar informes apropiados a las necesidades de su trabajo.

### *Metadato*

Para asegurar la comparabilidad de las estadísticas producidas a lo largo del tiempo y en diversos territorios, y a la vez para garantizar que los usuarios puedan utilizarla e interpretarlas como corresponde, cada serie estadística debe contar con sus metadatos, los que a menudo cobran la forma de una ficha técnica u hoja metodológica, la cual debe contener en detalle información sobre el concepto, la procedencia, la fuente específica, el método de cálculo, lo que comprende y no incorpora cada serie estadística.

### *Indicador*

Los indicadores son estadísticas seleccionadas por su capacidad de mostrar un fenómeno importante. Los indicadores, a menudo resultan de procesar series estadísticas en formas de agregación, proporción, tasas de crecimiento (entre otras), para poder mostrar el estado, la evolución y las tendencias de un fenómeno que interesa monitorear. Los indicadores se diseñan y producen con el propósito de seguir y monitorear algunos fenómenos o conjuntos de dinámicas que requieren algún tipo de intervención o programa. Por lo tanto, los indicadores se intencionan desde su origen, y requieren de un cuidadoso proceso de producción en el que se calibran varios criterios como la disponibilidad y calidad de información, la relevancia del indicador, el aporte del indicador al Sistema de Indicadores, entre otros.

Los indicadores a menudo se presentan en forma contextualizada (se explica al usuario qué muestra el indicador, su importancia e implicancias), se representan en forma amigable y clara (utilizando infografía, gráficos y mapas), y en general se publican como Sistemas de Indicadores (del tema en cuestión) como documento en papel y digital, y en forma de sitios Web para facilitar el acceso no experto a su contenido. Al igual que con las estadísticas, los indicadores deben ser respaldados por metadatos, que se conocen habitualmente como hojas metodológicas o fichas técnicas (Véase Anexo 2).

En términos generales, se denomina indicador a una observación empírica o estimación estadística que sintetiza aspectos de uno o más fenómenos que resultan importantes para uno o más propósitos analíticos y de monitoreo en el tiempo. Si bien el término indicador puede aludir a cualquier característica observable de un fenómeno, suele aplicarse a aquellas que son susceptibles de expresión numérica y que son pertinentes o de máxima importancia para el interés público.

Los usuarios principales de los indicadores son los decisores y autoridades, la ciudadanía y los líderes de opinión, quienes por lo general no tienen el tiempo ni el conocimiento especializado profundo para utilizar directamente las series estadísticas y para los cuales se producen en forma ex profeso los conjuntos de indicadores.

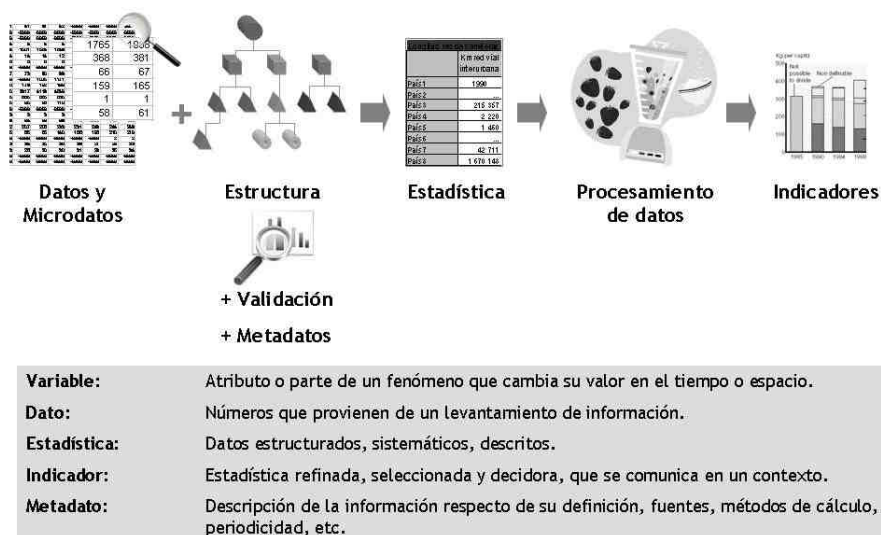
### **1.2.2 Procesamiento estadístico de la información: datos, estadísticas, indicadores**

El procesamiento de la información estadística considera un conjunto de pasos imprescindibles, tal como lo muestra la figura 3. Los datos provenientes de un levantamiento de información, obtenidos a través de los diversos medios disponibles (estaciones de monitoreo, registros administrativos, censos y encuestas), y según la naturaleza del dato levantado, son ordenados, clasificados, estructurados y descritos en series de tiempo según sea su disponibilidad y objetivo para producir conjuntos de estadísticas. Estas series de estadísticas pueden utilizarse para el cálculo de indicadores y como insumo para la elaboración de cuentas ambientales, de igual forma, dependiendo de la estadística, ésta puede representar un indicador por sí misma.

Por ejemplo: La tasa de crecimiento del parque automotriz en una ciudad contaminada y congestionada. Además de ser una estadística, es también un indicador, que no sólo se refiere a la cantidad de autos que está agregándose al parque cada año; también informa que (de ser positiva), posiblemente crecerá la presión en emisiones contaminantes y que probablemente empeorarán las condiciones de congestión vehicular, aumentando con ello los tiempos de viaje, y disminuyendo consecuentemente la calidad de vida. Desde el punto de vista de los estadísticos y mirado desde la producción de Estadísticas Ambientales (con mayúsculas), las estadísticas y los indicadores son ambos productos estadísticos, y se entiende a los indicadores y a las cuentas ambientales integradas como tipos de estadística, que se diferencian de las estadísticas básicas, por los niveles y protocolos de procesamiento y formatos de publicación.

En este sentido, todos los indicadores son también estadísticas (o están constituidos por éstas), pero no todas las estadísticas son indicadores. Sin embargo, los usuarios de estos productos estadísticos habitualmente no saben que todo indicador es también una estadística ni conocen las diferencias entre ambos, y de ahí que sea conveniente clarificar este punto diferenciándolos desde la perspectiva de que cada tipo de producto EA (estadística, indicador, cuentas) se destina a un tipo de usuario diferente. Así, como ya se ha dicho, el producto habitual donde se publican las series estadísticas ambientales corresponde a bases de datos en línea y/o un voluminoso anuario o compendio de Estadística Ambiental en la mayoría de los países, dado que sus principales usuarios son los investigadores, asesores, expertos y centros de estudios que los pueden utilizar como base para construir indicadores y reportes varios sobre aspectos que requieren de su atención. Por el contrario, los usuarios típicos de los indicadores son decisores, líderes políticos y líderes ciudadanos, los que no cuentan con el tiempo y necesitan recibir la información en forma procesada, selecta y contextualizada, con indicación de las principales tendencias y desafíos derivados de la información, trabajo que deben realizar sus expertos y asesores directos.

**FIGURA 3**  
**PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA**



Fuente: elaboración propia.

### 1.3 Información procesada y selecta: Indicadores

Uno de los principales instrumentos que facilitan la gestión para el desarrollo de la sostenibilidad de las actividades humanas dentro de las dinámicas ambientales y de la naturaleza, son los conjuntos de indicadores.

#### 1.3.1 Qué es un indicador

En general, un indicador corresponde a una o más variables combinadas, que adquiere distintos valores en el tiempo y en el espacio, y entrega señales al público y a los decisores acerca de aspectos fundamentales o prioritarios en el proceso de desarrollo, en particular respecto a las variables que afectan la sostenibilidad ambiental de dichas dinámicas.

Como ya se ha adelantado, un indicador es un tipo particular de estadística, es un variable que en función del valor que asume en determinado momento y en determinado territorio, despliega significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe un constructo cultural y de significado social que se asocia al mismo. Un indicador despliega más significados de los que son inmediata o directamente aparentes, siempre y cuando se presenten adecuadamente contextualizados y descritos.

De ahí que no todas las estadísticas puedan ser consideradas indicadores, pues para entrar en esta última categoría, el indicador debe comunicar claramente una historia pertinente, debe ser una señal que alerta sobre lo que ocurre respecto de un fenómeno, problema, desafío o meta acordada, y debe decirlo en forma robusta, clara y contextualizada, sin lugar a dudas o interpretaciones encontradas. Los indicadores son variables, y no valores como a veces se establece.

Los indicadores varían su valor o nivel en el tiempo y en el espacio, y son estas variaciones las que también entregan información importante sobre un determinado fenómeno o problema. De ahí que los indicadores requieran de más de un punto de observación en el tiempo o en el espacio para que puedan entregar su potencia como señal. Por lo mismo, si sólo se tiene un indicador con un solo valor

para el año 1990 o sólo para un punto del territorio, no será de tanta utilidad como si se pudiera contar con su trayectoria en el tiempo o su variación entre distintos lugares.

Como establece Gallopín<sup>12</sup> (1997), los indicadores deseables son variables que agregan, o de otra manera, simplifican información relevante, hacen visible o perceptible fenómenos de interés, y cuantifican, miden y comunican información relevante. Como los indicadores pueden adoptar distintos valores o estados, se puede conferir a ciertos estados una significación especial a partir de ciertos juicios de valor: estos estados específicos se convierten así en umbrales, estándares, normas, metas o valores de referencia.

Las empresas tienen indicadores financieros y de productividad que les permiten evaluar su desempeño; los gobiernos cuentan con un notable conjunto de indicadores económicos que permiten evaluar la marcha de la economía y ejercer en forma calibrada la política monetaria, fiscal y/o cambiaria; los ministerios de salud cuentan con indicadores sanitarios; y las autoridades sociales tienen indicadores de pobreza, educación y distribución de la renta. Sería muy difícil que alguien se pudiera plantear realizar bien su trabajo, ya sea en políticas públicas, en programas sociales o incluso en términos de inversión privada, si no tuviera todas estas herramientas a mano.

### **1.3.2 Qué es un indicador ambiental y qué es un indicador de desarrollo sostenible**

Como es sabido, el campo de la sostenibilidad del desarrollo ha producido importantes aportes, debates y desarrollos en la última década y media. Pero más allá de las discusiones académicas que tienen su lugar propio, interesa distinguir, con fines prácticos, lo que se entiende por indicadores ambientales y lo que se entiende por indicadores de desarrollo sostenible<sup>13</sup>

En simple, los indicadores ambientales corresponden a aquellos que se ocupan de describir y mostrar los estados y las principales dinámicas ambientales, es decir el estatus y la tendencia por ejemplo de: la biota y biodiversidad, la cantidad y calidad de agua, la calidad del aire respirable, la carga contaminante y renovabilidad de la oferta energética, la disponibilidad y extracción de algunos recursos naturales (bosques, pesca, agricultura), la contaminación urbana, la producción de desechos sólidos, el uso de agrotóxicos, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, etc.

Por su parte, los indicadores de desarrollo sostenible intentan mostrar las dinámicas económicas, sociales y ambientales y sus interrelaciones. Sin embargo, hasta el momento la producción efectiva de indicadores de desarrollo sostenible en la región, ha consistido en construir conjuntos de indicadores que incorporan los principales indicadores provenientes de la economía, lo social y lo ambiental, sin integrar ni capturar adecuadamente sus interrelaciones<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> Gallopín, Gilberto (1997), *Indicators and their Use: Information for Decision-making. Sustainability Indicators*. Moldan&Billharz, Eds.

<sup>13</sup> La discusión teórica en función de lo que se entiende por sostenibilidad, por desarrollo sostenible y por sendos indicadores, es tan extensa como apasionante y puede ser revisada en varias síntesis (véase Quiroga M., Rayén (2007), *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*, Serie Manuales N°55 (LC/L.2771-P/E), CEPAL, Santiago de Chile). Pero en el terreno de la praxis estadística, más allá de la fértil discusión y avances en la conceptualización, y debido principalmente a restricciones en la disponibilidad real de datos y estadísticas ambientales en los países de la región (y en menor grado en países desarrollados), en la experiencia mundial se observa la construcción de dos tipos de conjuntos de indicadores en forma de sistemas de indicadores nacionales oficiales: Indicadores ambientales e indicadores de desarrollo sostenible. Al analizar los indicadores contenidos en casi todas las iniciativas nacionales o agenciales, con mínimas excepciones, los indicadores publicados y actualizados son o ambientales o de desarrollo sostenible (o de primera y segunda generación según conceptualización de Quiroga, 2007, Manual 55), sin perjuicio de que en algunos casos existan países y organismos que nombran sus iniciativas de indicadores con nombres más complejos y ambiciosos.

<sup>14</sup> Se debe considerar que en este momento el sistema de IDS del programa de la CDS esté en revisión dentro de Naciones Unidas.

**FIGURA 4**  
**INTEGRACIÓN ENTRE INDICADORES SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES**



Unión IA+IE+IS = Indicadores de Desarrollo Sostenible  
Intersección IA ∩ IE ∩ IS = Indicadores de Sostenibilidad

Fuente: elaboración propia.

Algunos organismos como la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, incorpora a estos elementos, el ámbito institucional para constituir su propuesta de Indicadores de Desarrollo Sostenible. Ver <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm>

Una aproximación esquemática a la relación entre los conceptos de indicadores ambientales e indicadores de desarrollo sostenible y de sostenibilidad se puede apreciar utilizando la figura 4 precedente. Los indicadores ambientales son los que capturan los principales estadios y dinámicas del medio ambiente en el territorio en cuestión, pudiendo ser presentados en solitario o bien como parte integrante correspondiente a la dimensión ambiental de los indicadores de desarrollo sostenible. Los indicadores de desarrollo sostenible pueden ser entendidos como el conjunto unión que incorpora indicadores tanto de tipo económico, como social y ambiental, pero no necesariamente integra o fusiona dichas dimensiones dentro de uno o varios indicadores.

Por su parte, los indicadores de sostenibilidad corresponden a un estadio superior, que se puede ilustrar mediante la analogía del conjunto intersección entre indicadores económicos, sociales y ambientales, y para cuya construcción es imprescindible fundir o integrar al menos dos de estos componentes dentro de cada uno de los indicadores resultantes de sostenibilidad, con lo que se obtiene un conjunto o Sistema de Indicadores de Sostenibilidad que son integradores, y transversales y que capturan las interrelaciones entre lo económico, lo social y lo ambiental en las escalas y desgloses posibles.

Un ejemplo de indicadores de sostenibilidad que es posible construir proviene del ámbito de la contabilidad económico-ambiental integrada (SCAEI, NACIONES UNIDAS 2003<sup>15</sup>), del cual pueden ser derivados indicadores que muestran la interrelación de los procesos económicos y ambientales<sup>16</sup> (tanto en forma híbrida como integrada mediante valorización monetaria de activos y flujos ambientales), aunque en nuestra región se tiene solamente el caso de México como país que los calcula en forma sistemática en el tiempo.

### **1.3.3 Para qué sirven los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible**

La existencia de problemas ambientales y de sostenibilidad del proceso de desarrollo exige intervenciones y políticas públicas basadas en evidencia e información clara y transparente. Dos elementos se conjugan para complejizar el panorama de los Indicadores Ambientales en los países de América Latina y el Caribe: La naturaleza transversal y compleja de los fenómenos ambientales que en rigor implica la vastedad del territorio de cada país; y al mismo tiempo el costo de elaborar y actualizar estadísticas ambientales oficiales. De ahí la importancia de concentrar esfuerzos y recursos en la producción de información seleccionada, priorizando aquella que sea clave para mejorar la eficacia de las decisiones.

Los indicadores son una buena herramienta para esta tarea. Permiten sintetizar información sobre una realidad compleja y cambiante. Los indicadores son en sí información selecta y procesada, cuya utilidad ha sido predefinida y su existencia justificada, porque permiten hacer un mejor trabajo y evitar consecuencias inaceptables que pueden ocurrir con mayor frecuencia cuando no se puede producir o procesar toda la información pertinente para todos los casos. Con los indicadores adecuados, quienes monitorean los procesos, pueden adelantar tendencias e intervenir antes de que se produzcan procesos indeseables o irreversibles. Los que implementan políticas pueden objetivar y medir la efectividad de éstas, pueden calibrar los instrumentos y programas, y focalizar los esfuerzos en forma oportuna. La ciudadanía en general puede compartir también la misma base objetivada de información selecta, para conversar con el gobierno y el sector privado en mejores condiciones, al menos en lo que respecta a información.

De ahí que la inversión en la producción, mantenimiento y difusión de los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en los países de nuestra región sea plenamente justificada, como en su momento fueron los trabajos en el ámbito de las estadísticas e indicadores económicos, sanitarios, y sociales en general.

## **1.4 Complejidad de la información ambiental**

La información ambiental presenta características y complejidades que tienen que ver con su propia naturaleza, generando desafíos formidables para los sistemas estadísticos nacionales. Las estadísticas e Indicadores Ambientales provienen de múltiples y dispersas fuentes, se originan en el movimiento permanente de procesos interrelacionados que no se detienen, se verifican en espacios ecológicos que desafían las fronteras políticas administrativas, y salvo algunas excepciones, se resisten a ser capturadas mediante encuestas y Censos.

### **1.4.1 Dinámica y dimensión espacial de los fenómenos ambientales.**

Los fenómenos ambientales siempre cambiantes tienen lugar en forma permanente, en todos los espacios del planeta, e incluso en intercambio energético con el espacio exterior. En este sentido, los humanos, su economía y quehaceres constituyen un subsistema dentro del gran ecosistema biótico y físico que contiene, nutre y limpia. Al visualizar las dinámicas ambientales en su verdadera magnitud y

<sup>15</sup> United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, World Bank (2003), Handbook of National Accounting. Integrated Environmental and Economic Accounting 2003. Final draft circulated for information prior to official editing, United Nations.

<sup>16</sup> Véase Quiroga, Ortúzar e Isa (2005), Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina, Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos N°30 (LC/L.2229-P/E), CEPAL, Santiago de Chile.



complejidad, desde su naturaleza siempre cambiante y dinámica, se puede atisbar el gran desafío que significa no sólo comprender sus principales procesos, sino también aproximarse a la enorme tarea de dimensionarlos y medirlos, más aún, en forma periódica a lo largo del tiempo. Sin duda, para comenzar los trabajos de Estadística Ambiental, será necesario seleccionar algunas variables primordiales, y en cada caso, decidir acuciosamente sobre su fuente, periodicidad, agregados y desgloses.

Lo anterior no es tarea fácil, dado que las principales variables ambientales y ecosistémicas no se pueden ni encuestar ni censar de la manera tradicional en que se levanta información primaria en demografía, empleo, pobreza o vivienda. Las variables ambientales que son por naturaleza dinámicas, además se distribuyen en los territorios sin respetar límites político-administrativos, y desafiando nuestra capacidad técnica y económica para dimensionar y objetivar estos fenómenos en el lugar y en el momento en que están ocurriendo, y con periodicidad mínimamente aceptable.

A lo anterior se suma el fenómeno de heterogeneidad en la variabilidad de los valores que alcanzan las distintas variables ambientales. Hay elementos de crecimiento natural de la biomasa -por ejemplo en un bosque natural de lento crecimiento y que además no está sujeto a explotación-, que no justifica ni requiere de un monitoreo tan asiduo de su estado, puesto que los cambios más relevantes se podrán ver cada año o más. Pero otros elementos como son la calidad del aire, cuyo indicador correspondiente puede estar dado por la emisión o la concentración de material particulado (MP10, MP2.5) o de SO<sub>2</sub>, varían tan rápidamente o con tal estacionalidad, que en algunos centros urbanos incluso son monitoreados a cada hora del día. Las dinámicas de sostenibilidad de recursos naturales renovables demandan un análisis económico y ambiental para determinar la frecuencia de actualización más adecuada, puesto que no es lo mismo monitorear la erosión antrópica de un suelo que está siendo recuperado mediante acciones directas, que monitorear la biomasa forestal de bosques severamente explotados, como medir lo que está ocurriendo con las aguas superficiales que son utilizadas por ciudades o actividades mineras. Por su parte, algunas variables muestran estacionalidad marcada, como son los colapsos en biomasas pesqueras y la ocurrencia de incendios, lo que requiere monitoreo focalizado en algunos meses por encima de otros donde no ocurre lo anterior.

Otras variables muestran una varianza considerable en función de su localización geográfica, la que a su vez está asociada a diversas condiciones climáticas, ecosistémicas y antrópicas, por lo que son más valiosos los indicadores especializados o específicos de cada territorio, que aquellos que son agregaciones nacionales, o que son promedios. Éste es el caso de la calidad de agua superficial para consumo humano; ya que la contaminación de agua -indicador Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)<sup>17</sup>-, puede ser menos relevante en la corriente de un río después de una ciudad, que en la bocatoma que provee el agua a la ciudadanía<sup>18</sup>.

Importa aquí conocer los niveles de contaminación máximos, a ver si se ha podido cumplir con la norma que exista en la localidad o el país, más que los promedios que evidentemente estarán influenciados por la cantidad de observaciones y los niveles que alcanza la contaminación a lo largo del río. La misma lógica aplica a variables de contaminación por residuos tóxicos o peligrosos, donde probablemente no vale la pena tanto investigar promedios o agregados ponderados nacionales, sino levantar los datos en los espacios críticos a efectos de poder orientar las intervenciones por parte de las políticas públicas. Dada esta situación, resulta importante elegir bien los criterios de relevamiento y priorización de monitoreo, medición y registro de los principales fenómenos y estados de los componentes ambientales; pues, es imposible captar el todo dada la estrechez de recursos con que se cuenta en nuestros países. Sin perjuicio de cuales sean las variables seleccionadas, como en todo trabajo estadístico, será imprescindible describir adecuadamente la cobertura, naturaleza y limitaciones de las variables e Indicadores Ambientales mediante los metadatos, así como explicar detalladamente los supuestos, metodologías y formas en que se logra obtener y estructurar una serie de datos, sean difundidos tanto a los productores como a los usuarios.

<sup>17</sup> Corresponde a un parámetro que se utiliza usualmente como (Proxy) de la carga contaminante biológica de las aguas superficiales.

<sup>18</sup> Siempre que sea para consumo humano.

### **1.4.2 Complejidad de las interrelaciones entre las dinámicas ambientales, económicas y sociales**

Si la anterior descripción es capaz de mostrar la enorme complejidad de los fenómenos y dinámicas ecosistémicas, es aún mayor el desafío cuando se quiere considerar no sólo las variables ecológicas; sino, su relación con las actividades humanas. En este sentido reviste mucho interés la sostenibilidad de los recursos naturales, que implica considerar los stocks y los flujos de recursos naturales, como por ejemplo de biomásas, también la extracción económica, y la tasa de reposición natural que tienen las poblaciones de especies marinas, de vegetación, etc. De esta forma es posible tener una idea más exacta de la situación y tendencia de los fenómenos estudiados.

Sin pretender abundar demasiado en marcos teóricos y referenciales que intentan hacerse cargo de la creciente diversidad de estos fenómenos sociedad-naturaleza, no es aconsejable perderlos de vista, puesto que la gran complejidad que muestran estas dinámicas afectará profundamente el trabajo estadístico, generando en este conocimiento criterios y enfoques que hagan la tarea posible y manejable dentro de la dotación de personas y recursos con que se cuenta para llevarla a cabo.

### **1.4.3 Dificultad y costos de medición**

De los elementos anteriores se puede desprender que existen barreras tanto técnicas como económicas para poder dimensionar y medir en forma sistemática el comportamiento de las principales dinámicas ambientales y de sostenibilidad. Tanto la dispersión territorial, como su carácter permanentemente dinámico, así como la multiplicidad de fenómenos recurrentes y la interacción continua entre los diversos “componentes” de los sistemas ecológicos, y más aún de la interacción sociedad naturaleza, contribuyen a hacer la tarea de monitoreo, medición, registro y estimación del comportamiento de estas variables un verdadero desafío para nuestros países. Los países de ALC enfrentan además serias restricciones presupuestarias y los fondos estatales destinados a estadística son sujeto de fuerte competencia entre diversas necesidades, quedando en general los elementos ambientales relegados a un plano menos inmediato. Aunque cada vez son menos costosos, algunos monitoreos y mediciones exigen la adquisición, calibración y uso de diferentes instrumentales que son más o menos costosos, así como de trabajo de interpretación (por ejemplo de imágenes satelitales), lo que implica financiar horas de trabajo de científicos y expertos muy especializados, lo que encarece la producción de estadísticas ambientales, respecto, por ejemplo, de las que se pueden construir a partir de encuestas. En este sentido, tanto los países desarrollados como los latinoamericanos han tenido que priorizar algunos elementos o dinámicas ambientales o de sostenibilidad que le son más críticos o estratégicos para comenzar a trabajar en forma secuencial y progresiva la producción estadística ambiental de acuerdo a las posibilidades reales de cada país.

### **1.4.4 Organización del Sistema de Estadística Ambiental y fortalecimiento de la cooperación interinstitucional**

La condición actual de los datos ambientales en la mayoría de los países de la región es de dispersión, desestructuración y falta de descripción de los mismos. En este sentido, y como se establece a menudo en las discusiones de expertos, la tarea más relevante y catalizadora consiste en la organización y estructuración de sistemas nacionales de Estadística Ambiental que sean permanentes, al interior del cual fluyan los datos y se construyan y difundan en forma secuencial e interinstitucional series estadísticas ambientales, indicadores y eventualmente cuentas integradas, de acuerdo a las necesidades de información de todos los usuarios.

Por ello, es muy relevante que se tenga en cuenta que la mayoría de los países, incluso los que se encuentran más rezagados en la producción oficial de Estadísticas Ambientales, cuenta con un acervo importante de datos ambientales a ser explotados dentro de un sistema. Si bien el conjunto de datos ambientales puede ser aún parcial y desarticulado, de todas formas constituye una materia prima imprescindible con la cual se puede avanzar en forma de sucesión ordenada de secuencias, para que

progresivamente se instalen los procesos, se desarrollen las redes y los dispositivos, y se logre finalmente, producir en forma estable los resultados y productos de Estadísticas Ambientales que son tan necesarios tanto para las políticas públicas, como para las decisiones productivas y ciudadanas.

## 1.5 Fuentes de información para construir Indicadores ambientales

Uno de los elementos centrales a la hora de construir cualquier producto estadístico, incluyendo indicadores de cualquier tipo, es la cuidadosa selección del tipo de fuente estadística y dentro de cada tipo, del instrumento o procedimiento específico con el cual se construyó la serie estadística oficial.

En general, las variables ambientales que actualmente se miden o estiman en la región de ALC, provienen de distintos tipos de fuentes, y por lo tanto sus procesos de validación y la calibración para garantizar confiabilidad de los resultados implica que se tenga siempre presente esta diversidad, toda vez que los factores que permiten calificar la calidad y robustez de los datos varían, en función del desarrollo estadístico relativo a los distintos tipos de fuente en cada país, y también respecto de la naturaleza de comportamiento de los distintos tipos de variables ambientales. A continuación se listan los principales tipos de fuentes de donde provienen las Estadísticas Ambientales:

- i. Registros Administrativos (de ministerios, servicios, direcciones y gestores de ámbitos relacionados como agua, energía, bosque, pesca, educación, presupuesto, etc.).
- ii. Censos (de población, vivienda, agropecuarios, de establecimientos).
- iii. Encuestas (de hogares, de empleo, ambientales).
- iv. Sistemas de Monitoreo (de calidad de agua, contaminantes aire, clima, suelos, etc.).
- v. Percepción Remota (catastro de bosques a partir de imágenes satelitales).
- vi. Estimación (de acuerdo a distintos modelos como: regresiones, simulación, extrapolación e intrapolación).
- vii. Combinaciones de fuentes (como degradación de suelos que integra sistemas de monitoreo en terreno, percepción remota y estimación experta).

Aunque éste pueda parecer un tema árido, vale la pena introducirse en su análisis para que las decisiones relativas a las fuentes, a lo largo de la construcción de un Sistema de IA, puedan resultar en el incremento de la calidad y la robustez estadística del resultado final del proceso.

Cada tipo de fuente y cada instrumento o método de levantamiento primario de información, importa ventajas, desventajas y desafíos centrales que afectan la calidad de los indicadores que se calculan con la información que se produce de dicha fuente. Elegir la mejor fuente posible, dadas las restricciones de disponibilidad de información primaria que se encuentra en el área de medio ambiente, requiere de un cuidadoso estudio de la disponibilidad de fuentes alternativas, todo lo cual se describe y analiza en la ruta metodológica (véase sección 4.2).

## 2. Fundamentos o principios del trabajo de construcción de indicadores

Antes de comenzar a abordar cada etapa metodológica, que ofrece las herramientas necesarias para desarrollar Indicadores Ambientales, es importante discutir una serie de principios o fundamentos que sustentan el proceso metodológico de construir indicadores, y que puede ser considerada una guía de principios que potencian la calidad y sostenibilidad del producto estadístico que se construye.

Estos fundamentos se basan en las experiencias de países latinoamericanos, europeos, de Nueva Zelanda y de Canadá, y se presentan con el objetivo de que los equipos a cargo de la construcción y mantención de los indicadores, los puedan conocer, discutir y posiblemente adoptar, para mejorar el proceso y los resultados de su trabajo, así como disminuir los tiempos para el logro de los objetivos.

Estos principios son genéricos y referenciales y será responsabilidad de cada equipo adoptarlos, adaptarlos o no seguirlos, de acuerdo a las circunstancias específicas en que se encuentren.

## 2.1 Trabajo en equipo

La construcción y sostenimiento de un equipo de Indicadores Ambientales, de carácter interinstitucional y con claro liderazgo de una institución con el correspondiente mandato, es de importancia capital tanto en el éxito del proceso como en la durabilidad de sus resultados. El equipo debe estar constituido por personas cuyas habilidades y experticias sean complementarias, tanto desde el punto de vista institucional, como respecto de la formación académica y experiencia de trabajo.

Según la ruta metodológica, la implementación de una iniciativa nacional de IA comienza con la formación de un equipo de personas que se encargará de desarrollar y poner en marcha el conjunto de IA. Este equipo incluye un(a) líder, que junto al equipo central y a los equipos temáticos de la institución y de otras instituciones, serán los encargados de desarrollar el Sistema de Indicadores, en comunicación y coordinación permanente con las autoridades políticas y recibiendo la colaboración de expertos y científicos, así como la opinión de futuros usuarios. El equipo debe tener un claro liderazgo y un personal asignado para dar seguimiento, distribuir las tareas y garantizar el logro de los objetivos. Este liderazgo habitualmente deberá ser ejercido por la institución que tiene el mandato para desarrollar los IA en el país en cuestión, normalmente las oficinas nacionales de estadística (ONE) o el Ministerio de Medio Ambiente. El equipo de trabajo se organizará en forma ad hoc para realizar las tareas necesarias de la manera más eficaz posible, por lo que en la etapa de llenado de las hojas metodológicas deberá subdividirse en sub equipos temáticos especializados; para luego volver a presentar sus avances en reuniones plenarias de corrección y validación de los IA. Será preciso que al menos parte de este equipo humano, autor colectivo del primer conjunto de IA del país, pueda ser absorbido como unidad especializada dentro del organigrama de la institución líder para sostener la permanente actualización y aplicación de los IA.

## 2.2 Organización adecuada

Como ya se mencionó en el punto anterior, para poder trabajar apropiadamente, es imprescindible organizar adecuadamente al (o los) equipo(s) de trabajo tan heterogéneo(s). Adicionalmente, será menester elaborar y difundir un plan de trabajo, que incluya metas y resultados parciales claramente programados, y con responsabilidades establecidas en cada etapa del plan de trabajo para cada uno de los equipos y sub equipos.

Pero de igual importancia en el trabajo de equipo, es la necesidad de que exista un liderazgo definido que realice las tareas de convocatoria, organización y que pueda tomar decisiones en momentos adecuados para garantizar el cumplimiento de los planes de trabajo y la calidad de los resultados del proceso. En general corresponderá liderar o coordinar a la institución, que por las dinámicas institucionales del país en cuestión, pueda asumir el compromiso de conducir este proceso, convocando y logrando la colaboración de otras instituciones (Oficina Nacional de Estadística o Ministerio Ambiental).

Para mantener una adecuada y permanente coordinación, es necesario el contacto con las personas e instituciones que conformarán el comité o comisión interinstitucional de desarrollo del primer conjunto de indicadores, los cuales asistirán y apoyarán en aspectos sustantivos al líder, y al equipo central encargado del desarrollo de los indicadores. Un aspecto central será mantener la comunicación entre todos los grupos de trabajo, así como con los expertos nacionales y regionales que asistirán el proceso, y al equipo, en materias estadísticas y ambientales específicas.

## 2.3 Cooperación

Establecer y sostener relaciones de cooperación entre los diversos actores que harán parte del equipo de trabajo para diseñar, y luego mantener los Indicadores Ambientales de un país, hace una diferencia real

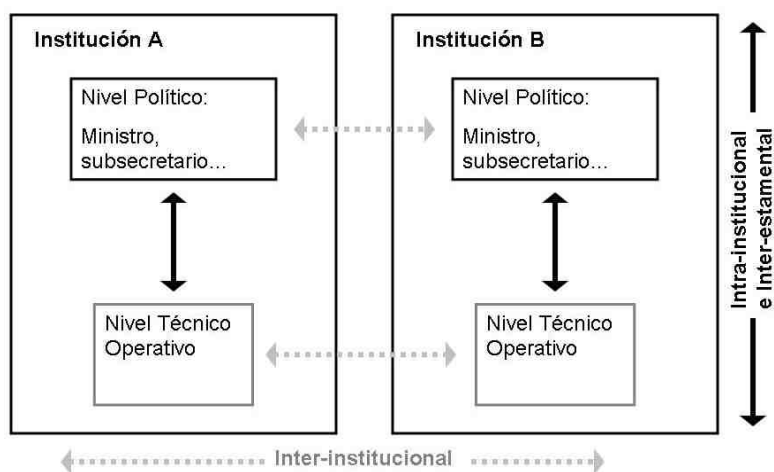
en términos de calidad y de ahorro de tiempo en las labores. La cooperación debe darse entre las distintas instituciones que formarán parte de los equipos, entre los diversos estamentos o niveles (político, técnico, administrativo), entre las distintas regiones del país, y con otros países y agencias de cooperación técnica presentes en la región, generando así nexos interinstitucionales e intrainstitucionales (véase figura 5).

Al principio hay dificultades obvias que es necesario vencer, pues toda institución y persona puede mostrar cierta reticencia a compartir sus recursos, información, datos y experticia si no tiene seguridad sobre el destino de los productos de dicha colaboración; y aún más si existen culturas institucionales o colectivas que estimulan la restricción de información en vez de su transmisión y gestión colectiva.

En América Latina y el Caribe se observa en general cierta tendencia a la apropiación de la información dentro de instituciones e incluso dentro de departamentos pertenecientes a una misma institución, en consonancia con la máxima de que “información es poder”, fenómeno que se amplifica cuando se trata de instituciones distintas. A raíz de esto, se hace necesario sensibilizar y lograr el apoyo irrestricto del estamento político, que es uno de los usuarios centrales de producto en construcción, respecto de los beneficios del proceso que se está emprendiendo, para que puedan destrabar cualquier reticencia al flujo de información y experticia, y al mismo tiempo, explicitar los beneficios a los cuales tendrán acceso todos los participantes al término del proceso.

Un argumento poderoso y probado para estimular la colaboración y compartir información, recursos humanos y técnicos, así como iniciativas, es asegurar a los participantes que al final del proceso, todos los actores tendrán acceso a información cuantitativa, y a sus fichas técnicas, así como a la red humana que se forma; y dejar muy claro que este beneficio es sólo posible si todos trabajan juntos, se comprometen y entregan su aporte en forma de energía, trabajo, datos, experticia, etc. Este es un trabajo colectivo, pero los participantes deben poder confiar que los productos y resultados también serán colectivos y de libre e irrestricto acceso.

**FIGURA 5**  
**ESQUEMA ORGANIZACIONAL DEL EQUIPO CONSTRUCTOR DE INDICADORES Y COLABORADORES**



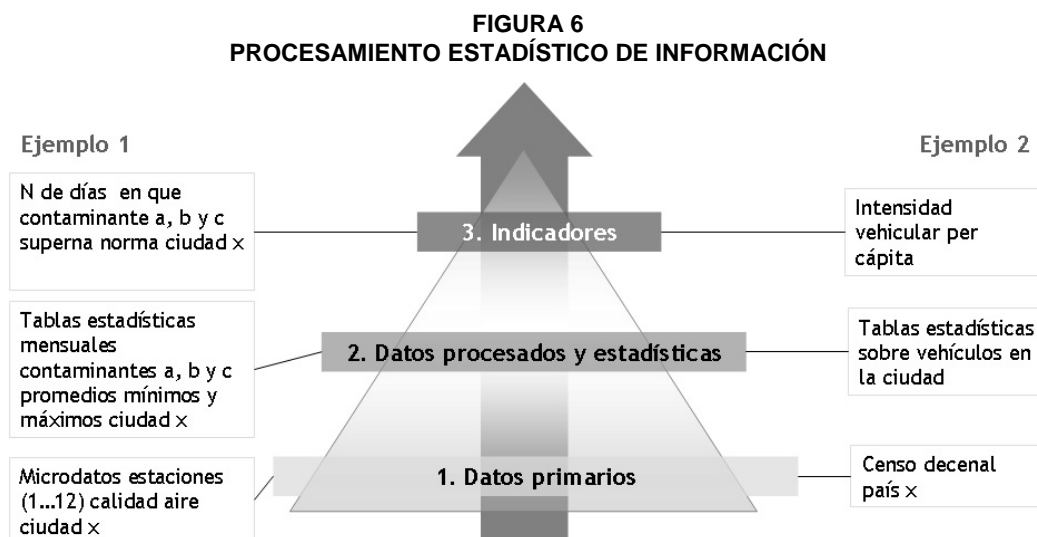
Fuente: elaboración propia.

## 2.4 Selección de información y articulación de procesos

Los indicadores se producen al final de una cadena productiva que involucra operaciones estadísticas oficiales habituales. Uno de los productos finales es un conjunto nacional de Indicadores Ambientales, que ofrece en forma de sistema la información más procesada, selecta y contextualizada posible para los usuarios.

Como se discutió en el la primera parte de la Guía, para que los indicadores cumplan su función, es importante que sean capaces de capturar la mayor cantidad de fenómenos posibles, en forma sintética y transversal, y es por eso necesario que los equipos productores de indicadores siempre se pregunten si ya se ha procesado y refinado todo lo posible cada uno de los indicadores con los que se pretende publicar el primer conjunto de Indicadores Ambientales.

A continuación se presenta en la figura 6 un esquema simplificado respecto del procesamiento estadístico de la información, ilustrado por dos ejemplos de indicadores ambientales reales. Como se puede ver, el procesamiento estadístico parte por datos primarios y/o microdatos, los transforma en series estadísticas sistemáticas y combinando éstas últimas, puede generar un número reducido de indicadores selectos y potentes.



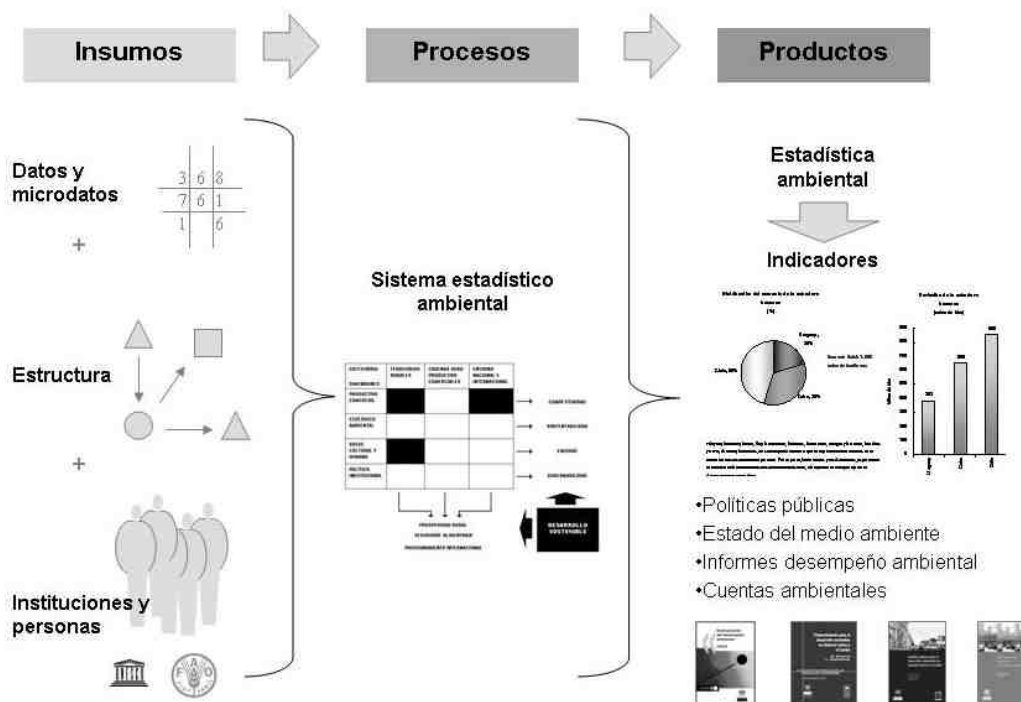
Fuente: elaboración propia.

Lo ideal es que el proceso de producción de indicadores esté adecuadamente articulado con el proceso general de construcción estadística (y con el sistema estadístico nacional) y que a su vez la producción de indicadores pueda servir de base para la construcción de otros productos periódicos de información. Así, se pueden utilizar efectivamente los recursos existentes y lograr mayores sinergias al interior de los países.

En este sentido, en un sistema estadístico ambiental nacional, cuya primera parte consiste en el levantamiento de datos propiamente tal, para posteriormente efectuar su compilación, estructuración, validación, descripción, tabulación y publicación sistemática, se obtiene lo que se denomina producción de series estadísticas ambientales propiamente tal. Esta parte, realizada idealmente en forma profesional y estable, aunque la primera vez sea en forma ad hoc y puntual, es por supuesto un prerequisite indispensable para el proceso de construcción de Indicadores Ambientales o de sostenibilidad del desarrollo.

Por su parte, los productos de información ambiental que se pueden alimentar tanto con las series estadísticas, como con los indicadores y cuentas ambientales, que corresponden en general a los estados del medio ambiente del país o de ciertos espacios subnacionales (ciudades, regiones, provincias, y en menor medida cuencas o bioregiones). Estos productos estadísticos ambientales sirven a los tomadores de decisiones para diseñar, monitorear y mejorar las políticas públicas ambientales, sectoriales y/o de sostenibilidad, toda vez que son herramientas válidas y útiles en el proceso de decidir y focalizar intervenciones.

**FIGURA 7**  
**INTEGRACIÓN DE PROCESOS Y RESULTADOS**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 7 se explicita la relación de proceso que existe entre los insumos que alimentan el sistema o conjunto de indicadores, como son los datos primarios obtenidos de un levantamiento, y las personas involucradas. El proceso en sí mismo constituye el sistema estadístico concebido para procesar la información requerida de acuerdo a objetivos claramente predefinidos. Y por supuesto, el proceso de producción de la información se debe sustentar en criterios, herramientas y metodologías que aseguren la rigurosidad y calidad de los productos resultantes. Uno de los principales productos que resultan de este proceso, son las series estadísticas ambientales, validadas, organizadas, clasificadas, descritas y estructuradas. De aquí se pueden derivar diversos usos y productos, como son la producción de indicadores, que a su vez serán insumos para la elaboración de políticas públicas, de reportes sobre el estado del medio ambiente, de informes de desempeño ambiental, cuentas ambientales, entre otros.

Aunque ocurre a menudo en fases iniciales de desarrollo estadístico ambiental de los países, no es recomendable que se realice en forma separada del trabajo estadístico ambiental. Es frecuente que una institución se encargue de formular y sostener los indicadores, mientras que otra genere las estadísticas, y una tercera repartición pública se dedique a producir cuentas ambientales económicas integradas. Y en el caso de que por cualquier razón esto tuviese que realizarse así, es del todo recomendable que exista y funcione un equipo, comisión o comité interinstitucional con representación estable y técnicamente competente de las diversas instituciones que tienen que ver con la producción, procesamiento y uso de estadísticas, indicadores y cuentas ambientales.

## 2.5 Diseño por demanda

A diferencia de las series estadísticas ambientales, donde se trabaja desde lo existente, compendiando, estructurando, validando, describiendo y publicando series de datos existentes y logrando la producción de nuevas series estadísticas a partir de distintas fuentes; el trabajo de indicadores se plantea desde una lógica inversa.

Los indicadores no se construyen procesando todo lo que ya existe, sino planteándose desde un principio qué información se requiere, qué tipo de decisiones e intervenciones es necesario hacer, y qué indicadores pueden ayudar a perfilar estas decisiones e intervenciones. Es imprescindible consultar a los “clientes” o usuarios principales para entender su necesidad de información y desde ahí considerar qué tipo de indicadores se debieran construir. Se podría decir que cuando se construyen conjuntos de indicadores se está trabajando para satisfacer las necesidades de los usuarios de indicadores, desde un enfoque impulsado por “la demanda”, y no desde una lógica de productores o de “oferta”. Como se verá más adelante, los indicadores implican costos de producción y de mantención considerables, por lo que se recomienda partir con un número limitado de indicadores selectos, y es precisamente esta necesidad de selección lo que remite al criterio de que cada uno de estos indicadores debe estar plenamente justificado por su utilidad inmediata al usuario, o dicho en palabras de mercado, debe dirigirse directamente a una necesidad del cliente.

**FIGURA 8**  
**CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES A PARTIR DE LA DEMANDA DE LOS USUARIOS DE INFORMACIÓN**



Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la figura 8, es importante construir indicadores y compilar o levantar sus datos constitutivos a partir de la necesidad de los decisores. Cuando ya se conoce el tipo de decisiones e intervenciones que se quiere apoyar con la herramienta de indicadores, se puede formular un primer listado de indicadores que son más útiles o integrales para dar cuenta de las temáticas de interés para quien los va a utilizar. Recién entonces es cuando se acude a investigar la disponibilidad de series estadísticas y datos estructurados primarios para verificar su viabilidad estadística y refinar a un listado aún menor de indicadores que son potencialmente producibles y sostenibles en el tiempo.



Finalmente, si no existiesen estas series estadísticas ambientales ya producidas, es importante verificar fuentes primarias como será explicado más adelante (véase ruta metodológica 4.3) estaciones de monitoreo, registros administrativos, censos y encuestas, percepción remota y estimaciones.

## 2.6 Comenzar con número manejable de indicadores

Es importante establecer que cada indicador (diseño, mantenimiento, publicación) requiere de cierta inversión de tiempo, energía y dedicación (conocimiento, coordinación, creatividad, consulta, decisión, descripción, adecuación, etc.). En este sentido, para que cada indicador “gane” su derecho a ser parte de un conjunto de Indicadores Ambientales de un país o territorio, debe justificar su sitio en función de varios criterios de “elegibilidad”, dentro de los cuales se puede mencionar su relevancia dentro de las temáticas definidas como centrales en el proceso de construcción de indicadores, la calidad de las estadísticas con las cuales se calcula el valor del indicador, o su contribución al sistema como un todo.

En la construcción de indicadores, menos indicadores implica más potencia en la calidad de cada uno de ellos y del sistema en su conjunto, ya que al contar con recursos restringidos, la calidad técnica de cada indicador y por tanto del conjunto de los indicadores será directamente proporcional a la energía, tiempo, dedicación y experticia temática y estadística, en él invertidos. En este sentido, cada indicador cuenta y debe aportar al conjunto. Los equipos no se deben “acomplejar” por delimitar el número de indicadores contenidos en el primer conjunto a una docena o veintena de éstos. Es difícil establecer un número recomendable, sobre todo porque dependerá de los recursos y tiempos disponibles por parte de los equipos interinstitucionales y del líder. Vale la pena recordar que los pioneros y hoy líderes en estas iniciativas en el mundo desarrollado, que corresponden a países como Canadá, Nueva Zelanda y algunos países europeos, cuya disponibilidad de recursos técnicos y financieros son claramente adecuados y con creces superan lo que se dispone en la región, partieron con (y en algunos casos hasta el momento todavía sostienen) un número muy limitado de excelentes Indicadores Ambientales y de Desarrollo Sostenible, consistentes en 15 a 30 indicadores. Igual ruta han emprendido los países latinoamericanos como México, Brasil, Chile, Colombia, Argentina, Panamá y República Dominicana<sup>19</sup>.

Así, para que el conjunto de indicadores sea robusto y sostenible en el tiempo, el primer conjunto de indicadores debe ser acotado, y manejable con los recursos disponibles. Como en todo proyecto de diseño de una nueva herramienta, los recursos con que se cuenta para comenzar en este trabajo a menudo son muy exigüos en ALC, por lo que es importante asegurar también que el número de indicadores con los que se va a comenzar a trabajar sea manejable con los recursos que se tienen, considerando la necesidad de investigación de disponibilidad estadística, que a menudo implica desplazamientos a terreno u otras instituciones, la necesidad de reuniones periódicas de coordinación y monitoreo de los avances de los equipos temáticos, y la constante necesidad de interlocución con el espacio político supervisor, que deberá pavimentar el terreno con el resto de las instituciones participantes en la búsqueda y flujo de estadísticas ambientales y de experticia ambiental especializada, para el cálculo, validación e interpretación de los indicadores. Para elegir un buen número de indicadores al inicio, los equipos realizarán dinámicas participativas donde se elaborará un primer listado generalmente voluminoso, y a seguidas trabajarán en investigar, mediante sub equipos temáticos especializados, la viabilidad estadística de cada indicador propuesto, con lo cual es habitual alcanzar un número reducido de indicadores ambientales nacionales que son a la vez pertinentes, relevantes y también estadísticamente viables (véase sección 4.1 ruta metodológica). Siempre será recomendable tener en cuenta la experiencia de los países de la región, que aunque han comenzado con un número reducido de buenos IA, con el pasar del tiempo, y en virtud de la creciente institucionalización de los equipos dentro de las ONE o bien dentro de los Ministerios de Medio Ambiente, al momento de actualizar los indicadores (cada dos o tres años en ALC), en general han ido incrementando el número de indicadores de sus sistemas nacionales, incluyendo también nuevas temáticas o subtemáticas.

<sup>19</sup> Véase Quiroga Martínez, Rayén (2007), op.cit.

## 2.7 Trabajar con rigurosidad

Para que un producto salga con la mayor calidad posible, es importante asegurar su calidad a lo largo del proceso productivo. En nuestro caso, esto significa trabajar siempre con un espíritu crítico y constructivo, revisar varias veces los avances, presentar los indicadores y sus fichas técnicas a los expertos temáticos y estadísticos, y mejorar su contenido y formato de presentación todo lo que sea humanamente posible.

Es un punto central resguardar la calidad del dato primario, asociado a la calidad de su fuente o su registro, aunque a veces no es posible conocer sobre el origen de la serie y su robustez estadística, debido a que no se cuenta con los metadatos correspondientes. En el ámbito de los sistemas de información se recurre a la imagen decidora de *garbage in – garbage out*, que se podría explicar como: donde se insume basura, no podrá producirse sino basura. Esta frase ciertamente fuerte, alerta en el sentido de que el procesamiento de información no puede “blanquear” información de mala calidad y convertirla mágicamente en un producto de buena calidad, y que por tanto es imprescindible asegurar la calidad de los datos desde el origen del proceso para poder generar buenos productos estadísticos, tal como se entiende en la concepción de calidad total.

En el caso de los indicadores que se encuentran en proceso de construcción, resulta imprescindible su completa descripción y calibración, utilizando para esto una herramienta central en la cadena productiva, que es la hoja metodológica o ficha técnica. Esta descripción no sólo permite que se genere un lenguaje común al analizar los avances en la construcción del indicador o al evaluar su calidad, sino que también al ser interpretada su tendencia por parte del usuario. Además, la hoja metodológica permite que las rotaciones de los equipos no afecten la continuidad del trabajo, puesto que quedan explicitados y por escrito todos los planos y detalles técnicos de cada uno de los indicadores y de sus variables constitutivas.

Para garantizar la confiabilidad de cada indicador producido, se recomienda realizar un proceso de intensa consulta a organismos y científicos expertos en la materia de cada indicador, a efectos de poder comprender primero, y explicar después, lo que el valor del indicador está diciendo y sus principales implicaciones. Se hará necesario diferenciar consultas cuando los datos muestren tendencias poco esperables o atípicas que deban ser explicadas con conocimiento experto; y cuando los valores de los indicadores merecen desconfianza o no sean confiables para ser utilizados dentro de un primer conjunto de indicadores. Parece majadero enunciarlo, pero la calidad del sistema o primer conjunto de indicadores será tan alta como el más débil de sus indicadores singulares. De ahí que es preferible prescindir de un indicador cuya fortaleza estadística o de contenido no parezca suficientemente alta, a comprometer la credibilidad del Sistema de Indicadores en general.

## 2.8 Formato que estimule la comprensión y uso de los Indicadores

Los indicadores, además de ser estadísticamente robustos y pertinentes en lo sustantivo, deben ser mostrados en forma atractiva y de fácil comprensión para el usuario, precisamente para estimular su uso y sostenimiento en el tiempo. Con esto no se está diciendo que indicadores de calidad y con buen formato garanticen el uso de los mismos, puesto que en la experiencia mundial y regional se ha visto que son necesarias acciones focalizadas de inducción para los usuarios (talleres, seminarios, foros, etc.), pero es innegable que los indicadores cuyo uso y retroalimentación interesa estimular, deben ser no sólo bien hechos sino que además también deben ser muy bien presentados y divulgados.

A menudo se hace referencia a “su majestad: el gráfico” (más recientemente “su majestad: el mapa”) por la importancia capital que tiene éste en la comunicación del indicador. Será buena inversión de tiempo realizar varios gráficos diferentes, que muestren distintas formas de presentar (y por ende de procesar) las variables del indicador, de forma que la solución gráfica sea óptima, y el equipo no se

quede con la primera o segunda versión (que habitualmente se realiza contra reloj). Igualmente, es importante cuidar el lenguaje en que se presenta el indicador, así como el diseño completo de la página de comunicación de cada indicador, seleccionando sus componentes (por ejemplo, nombre, tendencia, representación gráfica o cartográfica, limitaciones, alcances, desafíos), a efectos de proporcionar ni demasiada ni insuficiente información para los usuarios.

En este sentido, los equipos de trabajo pueden asignar tiempo y personas preparadas para la fase de diseño de forma que indicadores sean lo más claros, atractivos y potentes desde el punto de vista comunicacional. Otro elemento central a considerar para el uso posterior de los indicadores corresponde a la correcta selección de los soportes en que se van a publicar los mismos, ya sea en formato web, en discos compactos (CDs), o en publicaciones impresas de distinta profundidad.

## 2.9 Mantener la flexibilidad

A lo largo del proceso de diseño y construcción de los indicadores, es vital mantener una actitud flexible para poder encarar de mejor manera los cambios que necesariamente se van a ir presentando, tanto en las personas que colaboran, como en el listado de indicadores, en el estado de la disponibilidad estadística, así como en la prioridad y respaldo político que tenga el proceso de construcción de indicadores, por parte de los supervisores de todo el equipo, incluida la institución que tiene la responsabilidad de llevarlo a cabo.

Según la experiencia regional, donde mayor flexibilidad se debe tener, es en la aceptación de las situaciones donde los indicadores que han sido presentados y probablemente elaborados por determinada persona o institución, no pasan las pruebas técnicas diseñadas para garantizar su calidad, y es menester restarlos del listado que va a ser publicado. Casi siempre, los indicadores que tienen que ser desechados o dejados para un segundo momento, son resultado de la falta de disponibilidad estadística, o bien la calidad de sus datos se muestra comprometida, o no merece la confianza del equipo de trabajo. Postergar o eliminar un indicador siempre resulta lamentable, sobre todo para la institución o persona que lo estuvo trabajando durante mucho tiempo y a menudo con grandes esfuerzos. De ahí que sea muy importante mantener en perspectiva la idea que el primer conjunto de indicadores es sólo un primer paso, y que siempre se podrán ir incorporando nuevos indicadores, en la medida que la madurez institucional y la disponibilidad de series estadísticas lo haga posible.

Igualmente es vital sostener la flexibilidad en el proceso creativo como tal, puesto que siempre existe espacio para imaginar, modificar, perfeccionar y redescubrir indicadores, y tener la capacidad de desarrollar estos nuevos potenciales indicadores en cualquier momento del trabajo de los equipos, de forma que no se pierda su aporte por rigideces de ningún tipo.

## 2.10 Perseverancia

Como cualquier equipo de personas que ha trabajado en diseño y mantención de Indicadores Ambientales puede dar fe, los equipos siempre deben enfrentar dificultades metodológicas, institucionales, financieras, de capacidades y de información primaria en el trabajo, sobre todo cuando se trata de la primera vez en que se construyen Indicadores Ambientales. Esto es así incluso en países desarrollados.

De ahí que sea siempre positivo mantener el esfuerzo al menos hasta que madure un producto concreto, que pueda ser valorado y atraiga el interés por apoyarlo técnica y financieramente en forma más estable por parte de los usuarios, en el ámbito de políticas públicas. Aunque a veces no lo parezca, y los equipos, e incluso el líder, piensen que es demasiado esfuerzo y sientan una alta incomprensión y falta de apoyo, es crucial recordar que el esfuerzo y perseverancia de los equipos definitivamente se van a ver recompensados en el momento en que se pueda publicar y sobre todo se comience a conocer y a utilizar el primer conjunto de indicadores, y el país o el territorio pueda desde ese momento contar con una nueva herramienta para basar en más evidencias sus decisiones.



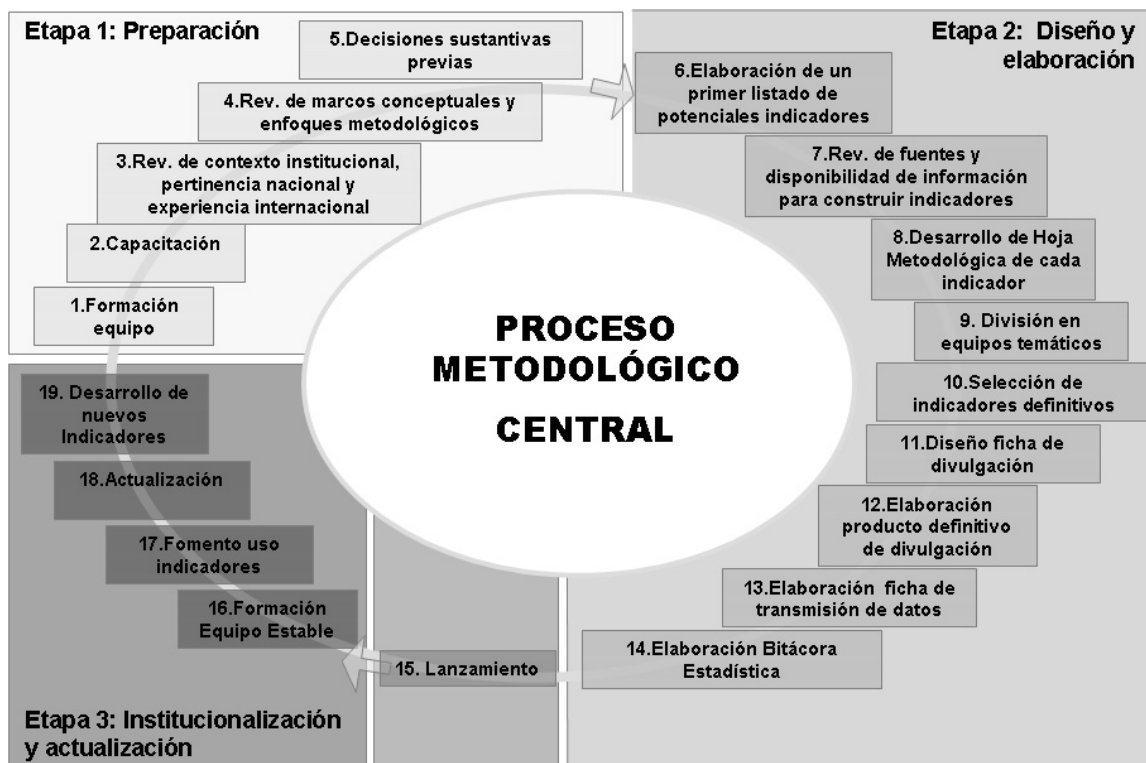
## **II. Ruta metodológica para construir y mantener indicadores ambientales**

---

La ruta metodológica que se presenta en esta Segunda Parte en forma de flujo o ruta, se sustenta en un proceso metodológico central que comprende 3 grandes etapas: 1) Preparación, 2) Diseño y Elaboración, e 3) Institucionalización y actualización. La ruta se presenta en forma circular con el fin de representar la retroalimentación, el mejoramiento, y la revisión y actualización constante de los indicadores que forman parte del sistema.

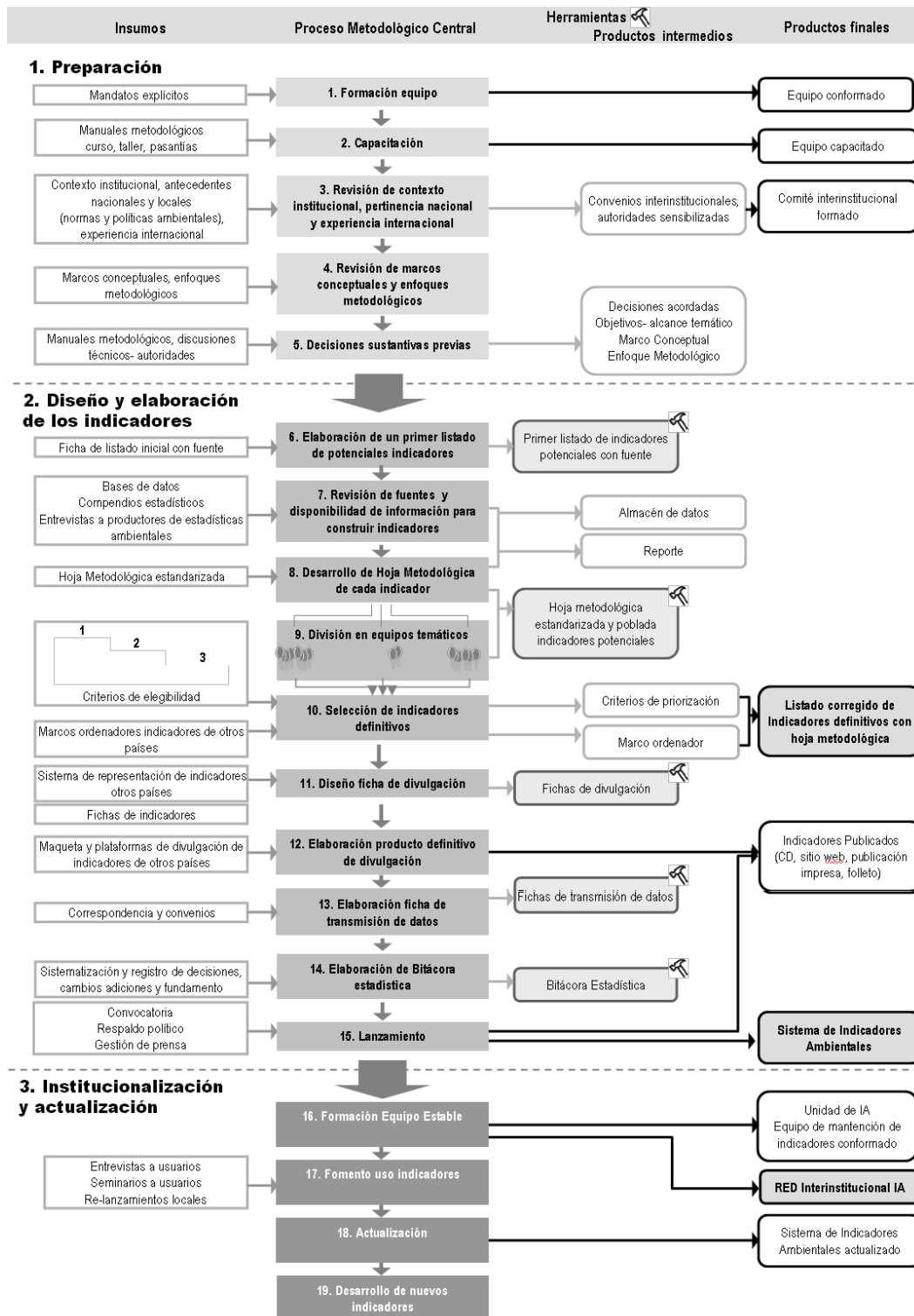
La figura 9 esquematiza la ruta metodológica en forma de flujo de procesos, mientras que la figura 10 muestra los insumos y herramientas, así como los productos resultantes de este proceso, a efectos de proporcionar una mejor visualización del trabajo de desarrollo y mantención de indicadores. A continuación se pasan a describir las distintas fases, etapas y tareas que hacen parte de este flujo, especificando en cada etapa los respectivos insumos, productos y herramientas relevantes.

**FIGURA 9**  
**RUTA METODOLÓGICA ESTANDARIZADA**



Fuente: elaboración propia.

**FIGURA 10**  
**ESQUEMA DE FLUJOGRAMA DEL PROCESO**

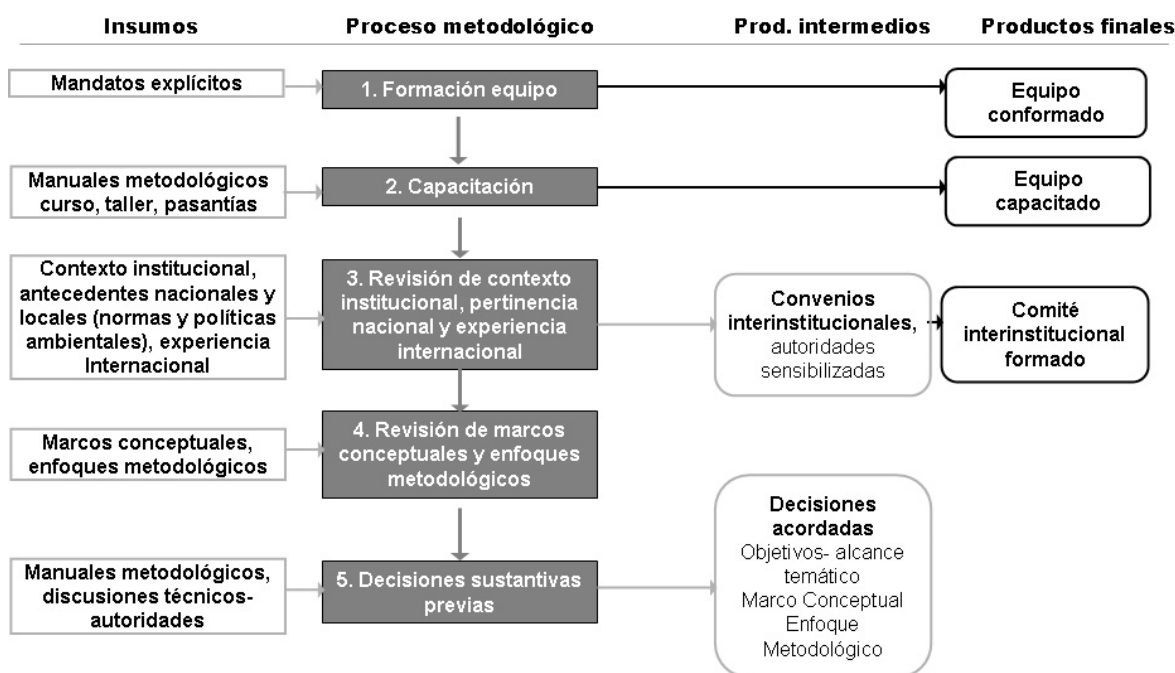


Fuente: elaboración propia

## 1. Etapa 1: preparación

Esta primera etapa del proceso metodológico se caracteriza por establecer las bases del trabajo a realizar. Se forma y organiza el equipo de trabajo y se llevan a cabo actividades de capacitación y formación, estableciéndose así lenguajes comunes para un eficaz trabajo en conjunto. Se revisan además insumos críticos y se decide sobre aspectos sustantivos relativos al marco conceptual y el enfoque metodológico, por nombrar algunos. Durante este período se generan los principales vínculos entre los integrantes del equipo, y se forma el Comité Interinstitucional, que seguirá operando a través de todo el proceso de construcción del Sistema de indicadores IA.

**FIGURA 11**  
**ESQUEMA ETAPA 1: PREPARACIÓN**



Fuente: elaboración propia.

### 1.1 Formación de equipo

El proceso de construir Indicadores Ambientales requiere de un trabajo mancomunado de equipo, en particular en el tema ambiental o de sostenibilidad del desarrollo, dada su naturaleza compleja, transdisciplinaria y transversal antes discutida. De ahí que para efectuar una adecuada conformación de los equipos de trabajo, será necesario que se combine eficazmente el aporte de tres tipos de equipos claramente definidos, tal como se muestra en la figura 12, y como se describe a continuación:

#### *Equipo Central*

El primero es el equipo central, que tiene a su cargo la construcción de los indicadores ambientales durante todo el proceso de elaboración de los mismos y que además será responsable de ejercer un correcto liderazgo y sostener el seguimiento de los procesos.



Es necesario que este equipo central esté integrado por técnicos provenientes de al menos dos ámbitos e instituciones:

- 1 Del Ministerio de Medio Ambiente: expertos en los componentes de medio ambiente o en las relaciones entre desarrollo y sostenibilidad, dependiendo del foco temático de los indicadores que se quiera producir, de forma que se cuente con expertos en las áreas temáticas a las que se enfocará la producción de indicadores.
- 2 De la Oficina Nacional de Estadística: estadísticos o metodólogos con experticia en estadísticas e indicadores, idealmente ambientales, puesto que el trabajo estadístico y de levantamiento, compilación, validación, descripción, estructuración, representación y difusión de los indicadores requiere el aporte especializado de esta comunidad.

### *Expertos de consulta puntual*

El segundo grupo son los expertos de apoyo puntual, que podrán apoyar o asesorar al equipo central durante el proceso de elaboración y actualización de los indicadores pertinentes según la experticia de cada uno. Posiblemente su labor sea intermitente, de acuerdo a las necesidades del equipo central.

1. De las Universidades y Centros de Investigación: científicos especialistas para apoyo puntual en temáticas específicas. Como a veces no es posible contar con experticia especializada en forma prolongada en el tiempo, se recomienda conformar un grupo asesor de científicos expertos en los distintos ámbitos del medio ambiente y la sostenibilidad, que tengan los conocimientos actualizados para ayudar a construir las fichas técnicas de los indicadores, y a su vez puedan colaborar en la validación e interpretación de los valores y tendencias que marcan los mismos una vez que se estén calculando y en cada proceso de actualización.
2. Expertos en indicadores de otros países o territorios<sup>20</sup>. De la experiencia recorrida por los países de la región, parece fundamental mantener el contacto permanente con otros equipos y expertos que tengan a su cargo el desarrollo y mantenimiento de Indicadores Ambientales. El intercambio de experticia e información entre pares, tanto dentro de América Latina y el Caribe, como con países industrializados, ha probado ser vital para el resultado y sostenimiento de los indicadores en su fase inicial, así como en su ulterior proceso de institucionalización.

### *Futuros Usuarios*

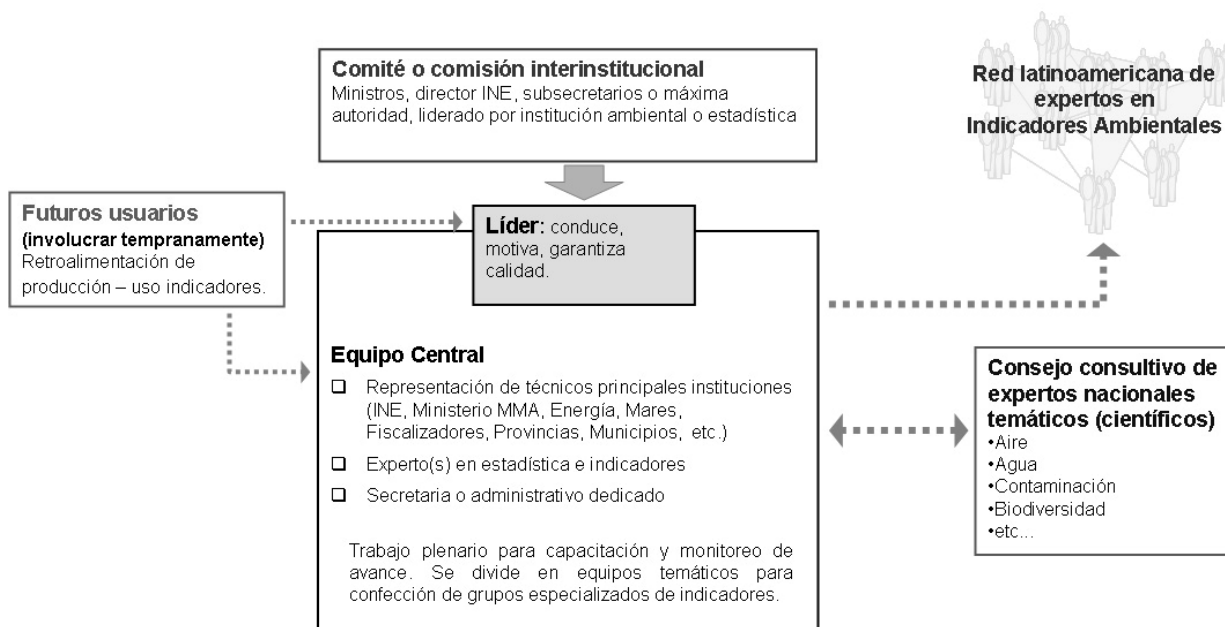
Desde el inicio de los trabajos, los futuros usuarios pueden contribuir centralmente en la determinación del tipo de información que es necesario producir. De hecho, los usuarios o una representación cuidadosa de éstos, deben involucrarse desde el inicio del proceso, fundamentalmente para ayudar a decidir el objetivo y el tipo de indicadores que se va a construir (elementos de los que se hablará en el próximo capítulo), realizando talleres de discusión de los avances, donde se puedan mostrar los indicadores, y los usuarios puedan manifestar sus observaciones, sugerencias y también sus dudas respecto del trabajo en curso.

---

<sup>20</sup> Cabe resaltar la experiencia de intercambio y colaboración entre organismos dentro del país, y de éstos con sus pares regionales y las agencias internacionales en materia de estadísticas ambientales, en base al trabajo de la División de Estadística de CEPAL, con el cual se logró conformar y mantener una red de instituciones y de técnicos nacionales REDESA (la cual cuanta con alrededor de 140 personas y 30 instituciones que trabajan directamente con los procesos de elaboración de estadísticas, indicadores y cuentas ambientales en ALC). Adicionalmente, se cuenta con un núcleo de expertos regionales en estadísticas e Indicadores Ambientales (conformado por 8 expertos), que proveen asistencia técnica y capacitación. Además de la instalación y el fortalecimiento de capacidades técnicas e inter institucionales, CEPAL ofrece un sitio web que cuenta con recursos metodológicos y publicaciones de estadística ambiental (Guías metodológicas, reportes basados en indicadores y estudios sobre estados de avance de los países y de la región) [[www.cepal.org/mdg](http://www.cepal.org/mdg) ] y junto a los países ha desarrollado una base regional de estadísticas e Indicadores Ambientales con fuente nacional oficial (BADEIMA) [<http://www.eclac.cl/estadisticas/bases/>].

Esta participación temprana no sólo ocasiona que los indicadores producidos sean de mayor calidad, también implica una sensibilización de los usuarios que estarán más comprometidos en el real uso y retroalimentación de los indicadores una vez que éstos hayan sido publicados.

**FIGURA 12**  
**ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO CONSTRUCTOR DE INDICADORES Y SUS COLABORADORES**



Fuente: elaborado por la autora.

## 1.2 Capacitación

La participación en actividades de capacitación y formación resulta crucial para poder entregar tanto los conceptos como las herramientas al equipo a cargo de construir los IA. El objetivo es potenciar las capacidades profesionales en estadísticas e indicadores, e introducir materias relevantes para un eficaz trabajo en grupo, estableciendo lenguaje y metodología comunes, y generando vínculos entre los integrantes del equipo conformado.

Para trabajar bien en equipo, también se requiere contar con conocimientos y lenguajes compartidos en el ámbito de indicadores. De ahí que es altamente recomendable que al inicio de los trabajos, se realice una o varias actividades de instalación de capacidades en el equipo de indicadores conformado por distintas instituciones. Lo anterior ha dado muy buenos resultados en los países de la región, a través de un curso formal que contiene elementos conceptuales, metodológicos y un taller (donde se aprende haciendo) dictado por expertos regionales, con alto énfasis metodológico y dinámicas de ejercicio para poner en práctica los conocimientos adquiridos, de forma que el equipo cuente con un lenguaje, una metodología y una experticia colectiva que le posibilite y facilite el trabajo de construir y sostener los indicadores adecuadamente.

Adicionalmente, es recomendable conocer y analizar la experiencia de países con igual y mayor desarrollo en el tema, y de organismos que trabajan en el desarrollo de herramientas de apoyo a este tipo de iniciativas, plasmadas en manuales metodológicos y sistematización de experiencia. Muy importante y recomendable serían visitas a los países que tienen implementado un Sistema de Indicadores, para recoger la experiencia de primera mano y establecer lazos de cooperación mutua. (consultar Anexo 4)

A este respecto, cabe una reflexión colateral respecto al tipo de capacitación que requieren quienes frecuentemente son convocadas para participar en las plataformas o mesas de trabajo estadístico interinstitucionales en los países. La capacitación estadística en general se entiende por un proceso formativo colaborativo que entrega conceptos e instrumental estadístico tanto general como aplicado al trabajo de Estadística Ambiental, a equipos técnicos de trabajo fuera de las Oficinas Nacionales Estadística, por ejemplo en los ministerios sectoriales, habilitando a estas personas para formar equipos intrainstitucionales e interinstitucionales que en forma conjunta producirán series estadísticas básicas, indicadores y eventualmente cuentas ambientales integradas de acuerdo con las normas estadísticas nacionales, las recomendaciones estadísticas internacionales y las mejores prácticas estadísticas de la región.

En forma complementaria, los equipos técnicos de las Oficinas Nacionales de Estadística de los países requerirán un proceso formal y colaborativo de capacitación en materias medioambientales. Estas capacitaciones pueden ser realizadas y actualizadas periódicamente (por la rotación habitual en los equipos) por docentes o expertos de las instituciones y centros formativos nacionales, y complementarse con el apoyo técnico de los órganos especializados y las agencias regionales de la Naciones Unidas, tales como CEPAL y PNUMA.

### **1.3 Revisión de contexto institucional, pertinencia nacional y experiencia internacional**

#### **1.3.1 Revisión del contexto internacional y de la experiencia nacional**

Una vez constituido el equipo que estará a cargo del diseño del Sistema de Indicadores, y habiendo ya realizado las actividades de capacitación, corresponderá la revisión colectiva del marco institucional y del contexto nacional. Esto incluye un examen de las políticas existentes en el país, y también una indagación en los usuarios y sus necesidades. Habrá pues que averiguar si existen y cuáles son las instituciones con mandatos estadísticos y ambientales, los comités interinstitucionales de indicadores ambientales o al menos de información ambiental, etc.

Complementariamente, se puede realizar una revisión exhaustiva de las experiencias internacionales en la materia, incluyendo países desarrollados y de América Latina y el Caribe, para que el equipo pueda conocer qué han hecho y cómo lo han hecho, siempre teniendo en cuenta que cada Sistema de Indicadores Nacionales de un país responderá seguramente a las prioridades de políticas ambientales y de sostenibilidad y al diseño institucional correspondiente a cada territorio en cuestión. En esta revisión, será también necesario analizar lo que están haciendo las agencias especializadas del sistema de Naciones Unidas, en este caso particularmente la Oficina Regional del PNUMA para ALC y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Una visión sintética y actualizada de la experiencia internacional y del trabajo de las agencias de cooperación en materia de indicadores ambientales se puede encontrar en Quiroga (2001)<sup>21</sup>, y un diagnóstico reciente de las Estadísticas Ambientales se puede encontrar en CEPAL (2009)<sup>22</sup>.

Es fundamental que el equipo realice en forma conjunta una revisión de estos insumos críticos, tanto los de índole nacional como internacional, para que no se parta de cero en el trabajo de elaboración de los indicadores. Se recomienda revisar al menos:

En el ámbito internacional

- Experiencias y productos de indicadores ambientales, tanto en el mundo como en países similares y en las agencias (particularmente regionales).

---

<sup>21</sup> Quiroga Martínez, Rayen (2007), op. cit.

<sup>22</sup> Taboulchanas, Kristina y Fernández, Franco (enero 2009), Estado de la situación de las estadísticas ambientales en América Latina y el Caribe al 2008: avances, desafíos y perspectivas, serie N°67 LC/L.3003-P, Santiago de Chile. [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

En el plano nacional:

- Objetivos que se persiguen al construir los indicadores, para qué se quieren construir y eventualmente mantener en el tiempo.
- En una primera instancia será también vital decidir la escala de los indicadores, obviamente relacionada al contexto administrativo y político de cada país, ya que los indicadores deben ser útiles a los usuarios, por ejemplo a las autoridades ambientales que operan sobre territorios específicos.
- Expectativas de los usuarios y de los equipos técnicos, identificar, dimensionar y priorizar la demanda de información ambiental y su periodicidad, que se pretende atender con los Indicadores Ambientales
- Antecedentes nacionales y locales en la construcción de estadísticas e indicadores ambientales, eventuales publicaciones, equipos previos;
- Contexto Institucional: organismos con competencias, mandatos y experticia en la materia, tanto desde el punto de vista de producción como de uso de información e indicadores ambientales
- Normas ambientales, políticas ambientales y objetivos de sostenibilidad a escala nacional, regional, provincial, etc., de forma que los indicadores producidos puedan también servir para monitorear las eventuales políticas en la materia.

### **1.3.2 Capturar las especificidades nacionales (territoriales) versus comparabilidad internacional**

Habiendo ya consultado lo anteriormente descrito, será necesario discutir y buscar un consenso sobre el grado de pertinencia del Sistema de Indicadores, es decir el grado en que capturan los principales desafíos ambientales y de sostenibilidad del país o territorio en cuestión; esto es los indicadores deben ser suficientemente específicos a las dinámicas ambientales y de desarrollo del propio país en cuestión. Pero con el mismo nivel de importancia también se tiene la conveniencia de que desde un inicio, el Sistema de Indicadores también pueda ser realizado de forma tal que sea relativamente comparable desde una perspectiva regional o internacional, lo que implica adoptar nomenclaturas y metodologías internacionalmente recomendadas.

De la experiencia en la región, es posible establecer que existe un cierto grado de tensión entre ambos objetivos. Lo ideal naturalmente sería integrar ambas perspectivas, pero hacerlo resulta un desafío metodológico. Es válido construir indicadores en forma autónoma y soberana, “a la medida” del usuario directo, esto es que sean pertinentes y relevantes al proceso de decisiones de política, planificación y gestión de cada país, con arreglo a su marco institucional, y utilizando la nomenclatura que se ha producido en la legislación y normativa nacional. No obstante, al mismo tiempo que también es útil contar con al menos algunos indicadores internacionalmente comparables, particularmente en el proceso de reporte de avances de convenciones ambientales internacionales.

Es muy recomendable conversar en el equipo y clarificar desde el inicio cuán importantes son los dos objetivos en sí mismos y en conjunto. En algunos casos, se puede usar una combinación, trabajando indicadores más bien relevantes desde el punto de vista de la nación, pero incorporando además todos aquellos que ya están siendo calculados con metodologías internacionalmente acordadas. Algunos países, sobre todo al principio del proceso hace una década, han construido sus indicadores en forma básicamente autónoma, como una respuesta a la demanda de sus usuarios que pueden ser el Parlamento, los gobiernos centrales o regionales, o los ministerios de medio ambiente, y en este sentido vale la pena revisar estas experiencias “a la medida”. Dentro de esta misma línea, algunos han logrado producir no sólo rigurosos indicadores sino también una plataforma comunicacional excelente para los indicadores Quiroga, (2007)<sup>23</sup>. No menos importante, son las experiencias cooperativas que se han llevado a cabo a escala mundial, en particular aquella impulsada por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Naciones

<sup>23</sup> Quiroga Martínez, Rayen (2007), op.cit.

Unidas, que produjo una lista reducida de indicadores piloto de desarrollo sostenible, al término de un programa de pruebas con países voluntarios. Igualmente, se tiene los indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)

Pero independiente del Sistema de Indicadores por el que se opte, será de especial relevancia la utilización de conceptos internacionalmente acordados. Esto se refiere a la utilización de definiciones, variables y clasificaciones ya acordadas por Sistemas de Indicadores globales. Igualmente importante es la utilización de métodos de cálculo ya establecidos. A estas alturas del desarrollo de la gestión ambiental en el planeta, para cada uno de los temas ambientales principales ya existen convenciones y acuerdos, además de agencias internacionales o intergubernamentales especializadas, de cuya documentación implícita o explícitamente emanan las definiciones sobre las principales variables ambientales, construyéndose en algunos casos incluso metadatos para los indicadores más clásicos en cada tema<sup>24</sup>.

Para fines de conciliación, toda vez que un país requiera utilizar una definición de numerador o denominador que sea distinto de la norma o recomendación internacional, será necesario explicitar esto en los metadatos que deben respaldar a cada uno de los indicadores construidos. Por ejemplo, si un país para su cobertura boscosa utiliza una superficie de bosque con una definición distinta de bosque que lo que estipula la FAO (que es el estándar internacional), o bien un territorio nacional distinto al de FAO (por ejemplo donde no se han sustraído los espejos de agua superficial), será imprescindible que se estipule claramente lo anterior.

Con todo, existirán indicadores que son únicos y pertinentes en un país o en un pequeño grupo de países. En este caso, probablemente no se encontrarán experiencias previas con facilidad, por lo que hará falta al menos intentar ceñirse a las clasificaciones y nomenclaturas internacionales toda vez que la materia en cuestión sea contenida en acuerdos, conferencias o convenciones internacionales de las cuales el país sea parte formal. Como ejemplo de este tipo de indicadores localmente relevantes y que han sido construidos en forma original en los países o subregiones para quienes dichos fenómenos son fundamentales, se tiene: Vertimientos de Hidrocarburos en la Cuenca del Canal de Panamá, Radiación Ultravioleta (consecuencia del Adelgazamiento en la Capa de Ozono en Chile), Retracción de Glaciares Andinos (países andinos), y Bañabilidad de las Playas de Río de Janeiro.

Finalmente, de acuerdo a la experiencia de los países de la región, lo más aconsejable es que los países desarrollen conjuntos de Indicadores Ambientales nacionales en forma sistemática y en colaboración interinstitucional, dentro de los cuales figuren los principales indicadores ambientales regionales e internacionales que habitualmente se reportan dentro de ODM7, ILAC, BADEIMA y convenciones ambientales internacionales, siempre y cuando estos indicadores sean pertinentes para el país o territorio en cuestión. Pero adicionalmente, el país sin duda va a desarrollar otros indicadores que son pertinentes y quizá únicos, y que responden a sus propias problemáticas o metas de políticas públicas o demandadas ciudadanas.

Lo anterior resulta imprescindible toda vez que un buen Sistema de Indicadores debe ser capaz de capturar lo esencial y más importante que se quiere monitorear, por tanto debe capturar aquello que es más importante dentro de cada país y territorio. Lo importante es contar con un acervo de indicadores consistentes, sistemáticos, oficiales e interinstitucionales, y que de este trabajo se pueda alimentar el reporte para fines de políticas nacionales (Estados del Medio Ambiente, por ejemplo), así como a las iniciativas y Bases de la región de América Latina y el Caribe, y de otras demandas de escala global.

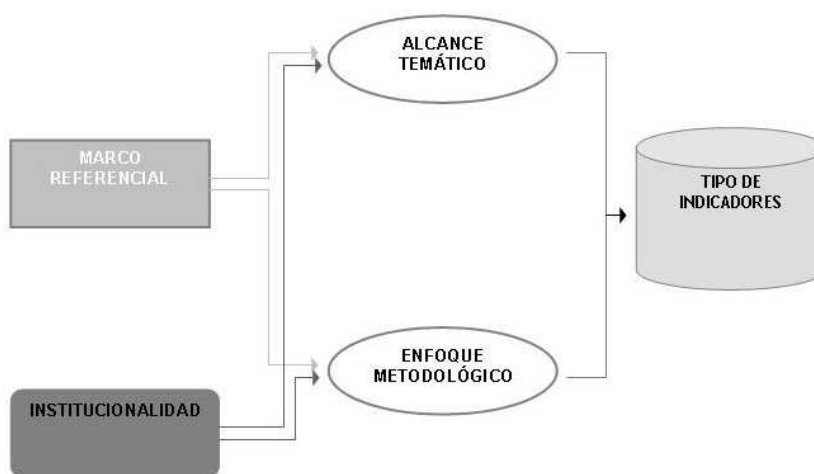
---

<sup>24</sup> Para consultar metadatos de variables e indicadores ambientales construidos por CEPAL junto a los países de América Latina y el Caribe, véase la Base de Datos de Medio Ambiente –BADEIMA–(<http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?>) Adicionalmente, los indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en su séptimo objetivo referido a la sostenibilidad ambiental del desarrollo, pueden ser consultados en detalle en definiciones de las agencias internacionales correspondientes y en sus metadatos en su versión actualizada en la Base del Milenio de Naciones Unidas (<http://mdgs.un.org>).

## 1.4 Revisión de marcos conceptuales y enfoques metodológicos

A continuación, el equipo de trabajo de indicadores debe abocarse a revisar conjuntamente los principales marcos conceptuales que servirán de base para el diseño más grueso de su propuesta de indicadores, así como los dos principales enfoques metodológicos más usados en la actualidad. Como se puede ver en la figura 13, tanto el marco referencial como la institucionalidad imperante en el país en cuestión, así como el alcance temático y el enfoque metodológico que se elijan, determinarán el tipo de indicadores que finalmente serán producidos.

**FIGURA 13**  
**DECISIONES PREVIAS Y TIPOS DE INDICADORES RESULTANTES**



Fuente: elaborado por la autora.

### 1.4.1 Marcos conceptuales o referenciales y sus posibles indicadores

El marco conceptual adoptado o adaptado, debería ser el más adecuado para las circunstancias y contexto del trabajo del equipo en el país o territorio en cuestión. ¿Será mejor comenzar por un marco que incorpora principalmente las dinámicas ambientales, o bien se podría utilizar el marco del capital natural, o del desarrollo sostenible de Brundtland, o sería tal vez más adecuado a los propósitos del país trabajar en un marco complejo y sistémico?

Lo más probable es que el marco pueda estar dado por la política ambiental o de sostenibilidad ambiental o de desarrollo sostenible que tenga el país o territorio en cuestión. Además será importante plantearse qué marco conceptual proveerá mayor espacio para el desarrollo de indicadores, puesto que cuanto más complejo y abarcador éste sea implicará mayor complejidad en la construcción de indicadores. Tampoco se debe perder de vista que se trata de elegir un marco referencial o conceptual no demasiado amplio, pues a menudo la disponibilidad de series estadísticas ambientales resulta muy reducida para alimentar dicha riqueza analítica.

Continuando lo anterior, es posible desarrollar conjuntos de indicadores que cubran determinado ámbito temático: algunos países están desarrollando indicadores del estado del medio ambiente, otros trabajan desde el enfoque de desarrollo sostenible, esto es incorporando (pero no necesariamente vinculando) las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo; y en muy pocos casos se está avanzando en la construcción de algunos indicadores de sostenibilidad del desarrollo (véase primer capítulo sección 1).

También es importante en un principio, analizar y decidir el enfoque metodológico que se va a utilizar en función de los objetivos que se plantean en el desarrollo de los indicadores; esto es sí se están construyendo varios indicadores que conforman un conjunto o sistema, o bien si existe interés en conmensurar distintas variables dentro de un único índice o numerario. Esta es una decisión crítica por sus implicaciones sobre la calidad estadística y la potencia comunicacional de los indicadores resultantes, afectando profundamente su calidad. Como se verá, distintas experiencias, que parten de diferentes marcos conceptuales, producen conjuntos de indicadores bastante disímiles. De ahí que el marco conceptual que adopte el equipo a cargo de desarrollar indicadores es de primera importancia en este tipo de proyectos.

En principio, conviene analizar nuevamente el contexto institucional, de políticas y objetivos ambientales o de desarrollo sostenible que existan en el país o lugar, y los mandatos que tienen los equipos, a efectos de definir el ámbito temático que deberá abordar el trabajo (por ejemplo, indicadores ambientales o indicadores de desarrollo sostenible). Analizar cuidadosamente el contexto de la realidad en que se desarrollarán los indicadores ayudará a enfocar correctamente recursos escasos y ahorrará tiempo y dificultades institucionales posteriores.

Como habitualmente existen limitaciones en cuanto al tiempo disponible para el diseño e implementación de indicadores, se debe lograr un consenso mínimo en base a las variables más relevantes y cómo estas se comportan, cuidando de agrupar variables para no llegar a un nivel excesivo de detalle que produzca tal nivel de interrelaciones que impidan conservar la visión panorámica del fenómeno. Habitualmente los equipos de trabajo de indicadores, interinstitucionales y multidisciplinarios, intentan construir una larga lista de variables inconexas sobre las que cada experto muestra su propio dominio; pero este ejercicio que es muy valioso, puede quedarse como antecedente importante en el trabajo, ya que construir un marco con interrelaciones a partir del conocimiento especializado de los participantes a menudo es una tarea titánica.

Lo que ha resultado más operativo en la región, es partir de un marco conceptual ya creado, que el grupo piense que aborda suficientes variables relevantes para el país, pero que no contiene demasiadas variables e interrelaciones. A continuación, el grupo podrá adaptarlo, modificarlo y simplificarlo para que muestre a grueso modo la manera en que se verifican los procesos sociales y económicos en relación al medio ambiente en el territorio bajo análisis; o bien cómo se interrelacionan los propios componentes del medio ambiente entre sí. Como sea, cuando el equipo alcance un consenso, que tenga un grado aceptable de consistencia con la institucionalidad en el país o espacio en cuestión, se deberá proceder al diseño de indicadores, puesto que siempre se puede volver a revisar el marco conceptual, ya retroalimentado por un primer grupo de indicadores. También es importante recordar que los indicadores que se puedan producir en forma inmediata, quedan determinados por la disponibilidad previa de información, más que debido al marco conceptual que se defina. Pero el marco conceptual puede indicar importantes vacíos de información para el cálculo de los indicadores, elementos sobre los que se pueden comenzar a enviar señales a los organismos correspondientes, para que en el mediano plazo puedan estar disponibles. En definitiva, el marco conceptual o referencial explicita la relación entre sociedad y naturaleza, especificando lo que se entiende por conservación del medio ambiente, sostenibilidad o desarrollo sostenible, quedando esto implícito en los trabajos de indicadores. Cualquiera sea la alternativa que se decida, es importante que el equipo que tiene a su cargo el trabajo de “aterrizar” el marco en la construcción de indicadores, realice constantemente la prueba de consistencia entre los indicadores que se están proponiendo, con el referente teórico que se emplea (y ulteriormente con la disponibilidad de información existente).

A menudo los grupos dedican demasiado tiempo a buscar el óptimo de la refinación científica y conceptual, sacrificando tiempo para los indicadores en sí, en este sentido es recomendable quedar con un marco conceptual consensuado, que tenga sentido local y que sea suficientemente bueno para comenzar a trabajar, aunque después los mismos indicadores ayuden al grupo a refinar su marco conceptual. De igual forma, se deberán realizar los ajustes correspondientes para “nacionalizar” o “localizar” el marco conceptual al espacio geográfico correspondiente al alcance del Sistema de

Indicadores que se piensa desarrollar, de forma que no queden elementos incongruentes con la realidad en cuestión. Esto último es muy importante cuando se “importan” marcos conceptuales de países desarrollados a los en vías de desarrollo. Respecto del alcance temático, los países analizados han iniciado el desarrollo de indicadores ya sea ambientales o de desarrollo sostenible, dependiendo del origen de la decisión de realizar este trabajo, de su institucionalidad y de los recursos disponibles. Ambas opciones presentan ventajas y desventajas que deben ser consideradas adecuadamente respecto de los objetivos que se plantea un país o región a la hora de emprender el trabajo.

### Opción A: Marco Conceptual Componentes del Medio Ambiente e Indicadores Ambientales

Los indicadores “netamente” ambientales se construyen para proporcionar una mirada del estado general de los diferentes componentes del medio ambiente (figura 14), así como de los fenómenos que impactan al medio ambiente.

**FIGURA 14**  
**COMPONENTES DEL MEDIO AMBIENTE**



Fuente: elaboración propia.

Están menos desarrollados que los económicos o los sociales, puesto que la disponibilidad y la calidad de la información ambiental básica es limitada, particularmente en los países de ALC. A menudo se pueden calcular en nuestros países niveles de contaminación de aguas, tratamiento de aguas servidas, concentración de contaminantes atmosféricos, coberturas vegetales, reservas y extracción minerales, captura de biomasa marina, áreas protegidas, por citar algunos ejemplos. Otros indicadores más refinados y vinculantes en la dimensión ambiental son muy difíciles de medir en el corto plazo porque no se cuenta con la información suficiente. Sin embargo, comenzar por este tipo de indicadores tiene dos ventajas básicas que deben ser consideradas. La primera ventaja es que al comenzar por el ámbito de las dinámicas ecológicas, se apunta a elementos relativamente menos desarrollados en términos de información, por lo que seguramente los escasos recursos disponibles se concentrarán en esta tarea, incrementando la eficacia global del esfuerzo, la que estará enfocada a producir, organizar y procesar Indicadores Ambientales que son tan necesarios y tan escasos para los países de la región.

La segunda ventaja es que los indicadores ambientales requieren de un diseño institucional menos complejo que el necesario para desarrollar indicadores de desarrollo sostenible. En el primer caso habría que poner de acuerdo, para que trabajen juntos, a los responsables de la producción y procesamiento de información ambiental, bajo el liderazgo claro ya sea del Ministerio de Medio Ambiente o de la Oficina Nacional de Estadística, según corresponda. Además de estos dos organismos, normalmente será necesario involucrar a los responsables regionales de la gestión ambiental, a los institutos de investigación que producen y procesan información ambiental, y a los organismos oficiales locales a cargo de la gestión ambiental, del agua, bosques, suelos, agricultura, energía, etc. Como se puede ver,



esto ya constituye una labor bastante compleja y larga. Pero si se decide iniciar el trabajo con indicadores de desarrollo sostenible, es necesario un diseño y un esfuerzo orgánico aún más amplio y complejo. En esta primera opción de indicadores netamente ambientales, se pueden citar los elocuentes ejemplos de Canadá y Nueva Zelanda, que concentraron sus esfuerzos en producir conjuntos de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental, de excelente calidad y que han recibido en forma más o menos rápida la credibilidad de los usuarios, y el reconocimiento explícito de los mismos. Dentro de América Latina, se encuentran las experiencias de México y Panamá.

Ejemplo de Indicadores Ambientales:

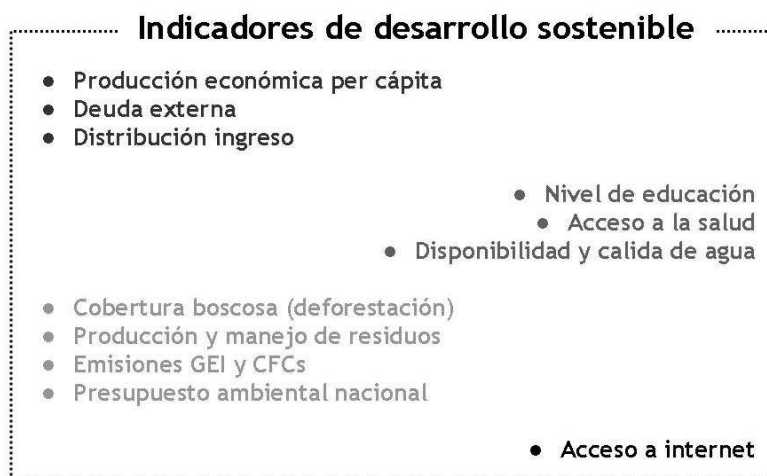
- Cambios en la superficie de bosque
- Cobertura áreas marinas protegidas
- Proporción de tierras bajo procesos de degradación
- Evolución en las emisiones de CO<sub>2</sub>
- Contaminación por medio receptor
- Contaminación por fuente emisora

#### **Opción B: marco conceptual de desarrollo sostenible y sus indicadores**

Otros países, en cierta forma inspirados por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Naciones Unidas, y en gran parte formando parte oficial de la prueba del primer listado de indicadores, han decidido avanzar incorporando indicadores de desarrollo sostenible que incluyen Indicadores Ambientales, sociales, económicos e institucionales. Esta opción cuenta con la ventaja de que se ha sistematizado y puesto a disposición un primer conjunto depurado de indicadores con hojas metodológicas, como resultado de una prueba nacional voluntaria en la que participaron un gran número de países. Al mismo tiempo, estos indicadores cuentan con el respaldo de la comunidad internacional de expertos y organismos gubernamentales correspondientes, lo que puede ser de gran utilidad para países que requieren de esta plataforma para iniciar o avanzar más rápidamente en su proceso.

Otra ventaja es que a pesar de que no vincula realmente los indicadores de las distintas dimensiones (véase figura 15), al menos los presenta en forma simultánea permitiendo que el usuario pueda “ver” algunas variables relacionadas, lo que puede significar una demanda futura de construcción de indicadores en esta dirección. Finalmente, si se construyen de acuerdo con las hojas metodológicas que la CDS pone a disposición, entonces además existirá comparabilidad internacional en los indicadores que asuma el país en cuestión. Algunos países que en forma notable han desarrollado esta opción son Suecia y el Reino Unido. En América Latina, han optado por este ámbito Brasil y Argentina.

**FIGURA 15**  
**EJEMPLO DE INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE: CUATRO DIMENSIONES**



Fuente: elaboración propia.

### **Opción C: marco conceptual del capital natural e indicadores monetizados**

Desde una perspectiva mundial general, el Banco Mundial, a partir del marco conceptual del capital natural propone dos indicadores principales: la riqueza verdadera (stock) y el ahorro genuino (flujo). La riqueza total o verdadera incluye el capital producido, natural, humano e institucional. Midiendo el cambio en la riqueza total y en la riqueza natural, se contribuye a proveer una medida influyente del camino de desarrollo para evaluar si es o no sostenible (véase esquematización figura 16).

**FIGURA 16**  
**CAPITAL NATURAL**

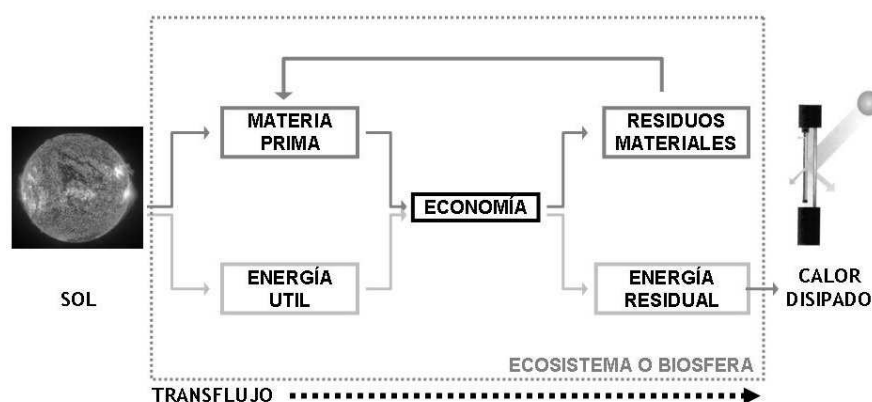


Fuente: elaboración propia.

### Opción D: marco conceptual sistémico (Economía-Ecología) e indicadores de sostenibilidad del desarrollo

Muy pocos países han podido desarrollar este tipo de indicadores que son abarcativos, interdimensionales, transversales y sintéticos. Se trata de indicadores capaces de abarcar más que sólo lo ambiental, lo económico o lo social, integrando dos o más dimensiones en un solo indicador. Considérese que este marco conceptual complejo de la economía socio ecológica, puede servir (como otro cualquiera), como referente a la hora de diseñar y perfeccionar Indicadores de Sostenibilidad.

**FIGURA 17**  
**EJEMPLO MARCO CONCEPTUAL SISTÉMICO, ECOSISTEMAS Y SUBSISTEMA ECONÓMICO**



La economía es un sistema abierto, sustentado por el ecosistema finito del cual “toma” insumos y al que “devuelve” residuos materiales y calor disipado.

Sustentabilidad: relación transflujo/resiliencia

Fuente: elaboración propia en base a concepción de la Economía Ecológica.

La contribución más sustantiva de esta transdisciplina es la explicación de la economía como un subsistema completamente contenido por el sistema ecológico finito y frágil, economía en un subsistema abierto al intercambio material y muy simplificado, a partir del patrimonio natural, en relación a la cosecha que la economía realiza y los residuos materiales y energéticos que le devuelve. Si la meta es la sustentabilidad, la economía humana sólo debe utilizar la parte que se renueva del patrimonio, para que este acervo se conserve como fuente de riqueza para las generaciones futuras.

Como sintetiza Herman Daly (1996)<sup>25</sup>, la economía es un subsistema abierto, sustentado por el ecosistema finito con el que hay intercambio de materia y energía. La biósfera (como todo ecosistema), que recibe una determinada cantidad de energía (directa o indirectamente solar), sustenta los ciclos bióticos y no bióticos en nuestro planeta. De este flujo continuo, lo que “canaliza” la especie humana para sus actividades económicas recibe el nombre de transflujo. La economía continuamente insume de los ecosistemas energía en forma de materias primas y de energía útil (fósil, hidráulica, etc.), realiza las transformaciones necesarias para producir bienes y servicios con los cuales se satisfacen necesidades humanas y consecuentemente devuelve al ecosistema dos tipos de residuos: el calor disipado (por la segunda ley de la termodinámica) y todo tipo de residuos materiales que son parcial o potencialmente reciclables.

<sup>25</sup> Daly, Herman (1996). *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Beacon press, Boston, Massachusetts.

El transflujo<sup>26</sup> se puede entender como un flujo energético de baja entropía proveniente del mundo natural (originalmente del sol) que es “canalizado” por la especie humana en su actividad socio económica diaria. Este flujo, que a nuestros ojos adopta la forma de recursos e insumos, es transformado por la economía humana para la producción y el consumo y es entonces “devuelto” a la biósfera (en forma de desperdicios, emisiones, sub productos, basura) para su biodegradación y reutilización, en un ciclo continuo, que sin embargo, está sujeto a determinados límites y condicionantes.

Desde la perspectiva que se acaba de describir, resulta bastante complejo intentar capturar estas dinámicas y procesos cambiantes para intentar construir indicadores consistentes.

Sin embargo, se podría proceder por los siguientes caminos:

1. Diseñar indicadores para los distintos “cuadros” o variables del esquema, o sea indicadores que tienen que ver con el sistema de soporte biofísico (por ejemplo energías renovables sobre total, reservas minerales, stocks forestales), otros indicadores correspondientes a la dinámica socioeconómica (por ejemplo producción, empleo, pobreza), y otros que se refieran a los desechos (sólidos, líquidos industriales, emisiones, domésticos).

2. Complementariamente, se puede intentar generar indicadores que muestren lo que ocurre en las “flechas” o sea en las dinámicas entre un y otro casillero. Estos indicadores que son más vinculantes o sinérgicos tienen mayor potencia pero son más difíciles de construir (eficiencia uso energía, cambio en biomasa, deterioro de salud a consecuencia de tóxicos, etc.).

Una combinación costo efectiva de los indicadores ejemplificados en los pasos 1 y 2 constituyen un grupo inicial muy adecuado al marco que se ha presentado. En síntesis, aunque éste es un enfoque muy complejo, algunos países han aportado este tipo de indicadores en forma parcial dentro de sus conjuntos de Indicadores Ambientales o de Desarrollo Sostenible. Por ejemplo, España, Suecia y Reino Unido.

Posibles indicadores de sostenibilidad del desarrollo

- Eficiencia energética de la producción
- Proporción de energía renovable y limpia (sobre oferta total de energía)
- Intensidad contaminante de la producción (residuos/producción)
- Intensidad material de la producción
- Equidad (ingresos, género, territorial, etc.)
- Sostenibilidad territorial de la producción
- Suficiencia territorial absorción/manejo residuos
- Huella ecológica, huella de carbono, huella de agua.

---

<sup>26</sup> Concepto de Herman Daly, traducido por Schatan, Jacobo (1991). Crecimiento o desarrollo: Un debate sobre la sustentabilidad de los modelos económicos: Economía ecológica y desarrollo sustentable, Fundación Friedrich Ebert. Santiago, p 24.

A continuación en el cuadro 1 se ofrece una síntesis de las distintas opciones conceptuales y los posibles indicadores derivados de cada una.

**CUADRO 1**  
**EJEMPLOS DE MARCOS CONCEPTUALES Y SUS INDICADORES DERIVADOS**

Marco conceptual	Indicadores
Componentes del medio ambiente	Indicadores Ambientales: Recursos Naturales: estado de los bosques, aguas, borde costero, mares, suelos, etc. Contaminación: de aire, de agua, de suelos, etc. Gestión ambiental: privada (Producción limpia, eficiencia energética), pública (presupuesto ambiental, evaluación impacto ambiental, etc.)
	Indicadores de Desarrollo Sostenible: Dimensión económica Producción económica per cápita Deuda externa Distribución de ingreso
Desarrollo sostenible	Dimensión ambiental Disponibilidad y calidad del agua cobertura boscosa ( deforestación) Producción y manejo de residuos Emisores GEI y CFC
	Dimensión social Nivel de educación Acceso a la salud Dimensión institucionalidad Presupuesto ambiental nacional Acceso a Internet
Capital Natural	Indicadores Monetizados: Riqueza total (stock): capital natural, capital humano, capital artificial e institucional. Ahorro genuino (flujo). Condición de sostenibilidad: mantener constante o creciente los acervos del capital (vivir de la cosecha o rendimientos)
Sistémico (Economía-Ecología)	Indicadores de Sostenibilidad del Desarrollo Eficiencia energética de la producción Proporción de energía renovable y limpia Intensidad contaminante de la producción (residuos/producción) Intensidad material de la producción Equidad (Ingresos, género, territorial, etc.) Sostenibilidad territorial de la producción Suficiencia territorial absorción/ manejo residuos

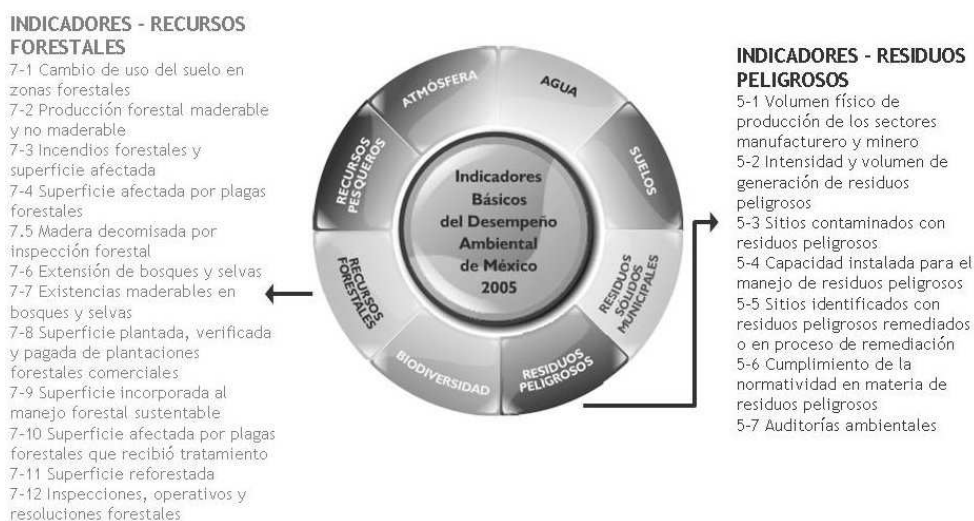
Fuente: elaboración propia

### 1.4.2 Enfoques metodológicos

La segunda distinción básica para comprender el desarrollo mundial de indicadores, consiste en el enfoque metodológico en que se desenvuelven las iniciativas; existiendo en el fondo dos aproximaciones o “escuelas”. Está el enfoque “de sistemas”, que consiste en elaborar un grupo de indicadores (ya sean ambientales o de desarrollo sostenible), que en conjunto den cuenta de los principales procesos que se desea comprender para tomar mejores decisiones. Se trabaja en la construcción de un conjunto de indicadores que muestren tendencias vinculantes y/o sinérgicas, o sea que en su conjunto puedan dar cuenta de las principales tendencias, tensiones y causas subyacentes a los problemas de sostenibilidad. Así mismo, se reconocen los problemas metodológicos y axiológicos de la inconmensurabilidad, y se renuncia al intento agregatorio para construir mega indicadores. La vinculación existente entre los distintos indicadores individuales dependerá del marco conceptual y del marco ordenador que se diseñe ad hoc, siendo por tanto una aproximación bastante flexible y sin mayores complicaciones metodológicas.

La desventaja relativa de este enfoque metodológico es una potencia comunicacional limitada, toda vez que la información se encuentra “contenida” en un conjunto de indicadores, y que para su correcta interpretación, se deba generar un esquema reporte que compense esta situación. Los países que opten por esta aproximación (la gran mayoría), siempre tendrán una base de información primaria y procesada avanzada, por si en el futuro se decide construir índices u otros mega numerarios.

**FIGURA 18**  
**EJEMPLO ENFOQUE SISTÉMICO.**  
**INDICADORES BÁSICOS DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MÉXICO, 2005**



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.  
<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

El otro enfoque, el “commensuralista”, consiste en “agregar” una serie de variables dentro de un solo indicador o numerario, forzando varios procesos (con distinta unidad de medida) a coexistir dentro de un mismo “canasto”, tal como lo esquematiza la figura 19. Este enfoque presupone que distintas dinámicas y procesos pueden ser mensurados con una misma unidad de medida (commensurados), sea esta el dinero, las hectáreas o coeficientes indizados construidos especialmente para tal propósito.

De ahí que esta escuela pueda ser denominada como commensuralista, siendo sus resultados más conocidos:

- Índices (Índice de Sostenibilidad Ambiental, Índice de Desarrollo Humano, Índice del Planeta Vivo, Índice de Bienestar Económico Sostenible).
- Monetizados (PIB verde, Riqueza Total, Ahorro Genuino).
- De tipo “canasta” (Huella Ecológica, el Espacio Ambiental y Material *Input per Unit Service* o MIP).

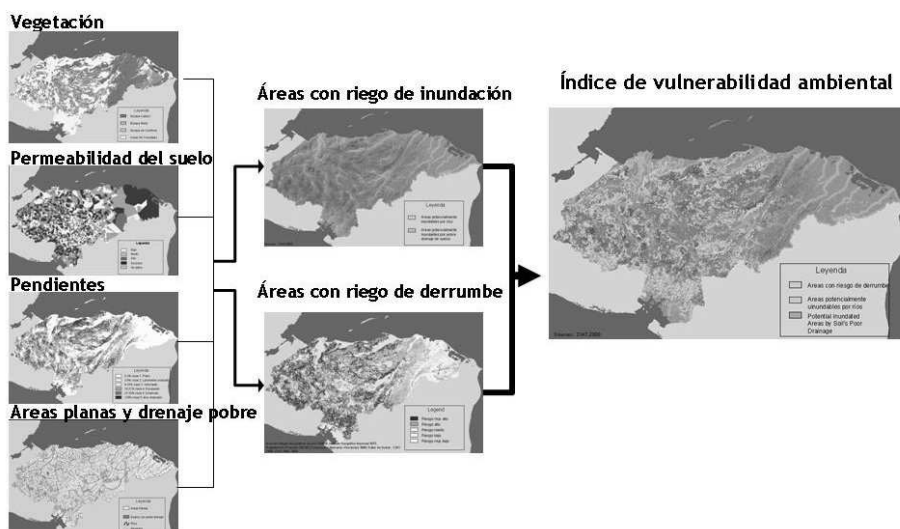
La manera en que se agregan distintos elementos dentro de una sola escala de valor consiste básicamente en tres pasos:

- a) determinar qué procesos se van a considerar;
- b) estipular cuál va a ser el peso relativo de cada fenómeno respecto del total, lo que se llama ponderación relativa; y

- c) descubrir el procedimiento que permita asignar o transferir la medida de una dimensión a una escala común (asignando valor monetario, produciendo coeficientes, trasladando a unidades energéticas, etc.).

El problema principal de este enfoque es que sus resultados son discutibles en términos metodológicos, lo cual debilita más o menos su potencia como indicadores. La principal ventaja es que son comunicacionalmente muy adecuados, pues en una sola cifra se puede dar a conocer una gran cantidad de procesos, lo que es valorado por el público y por los que sin ser expertos tienen que tomar decisión.

**FIGURA 19**  
**EJEMPLO ENFOQUE COMMENSURALISTA**  
**“VULNERABILIDAD FRENTE A DESASTRES NATURALES EN HONDURAS”<sup>a</sup>**



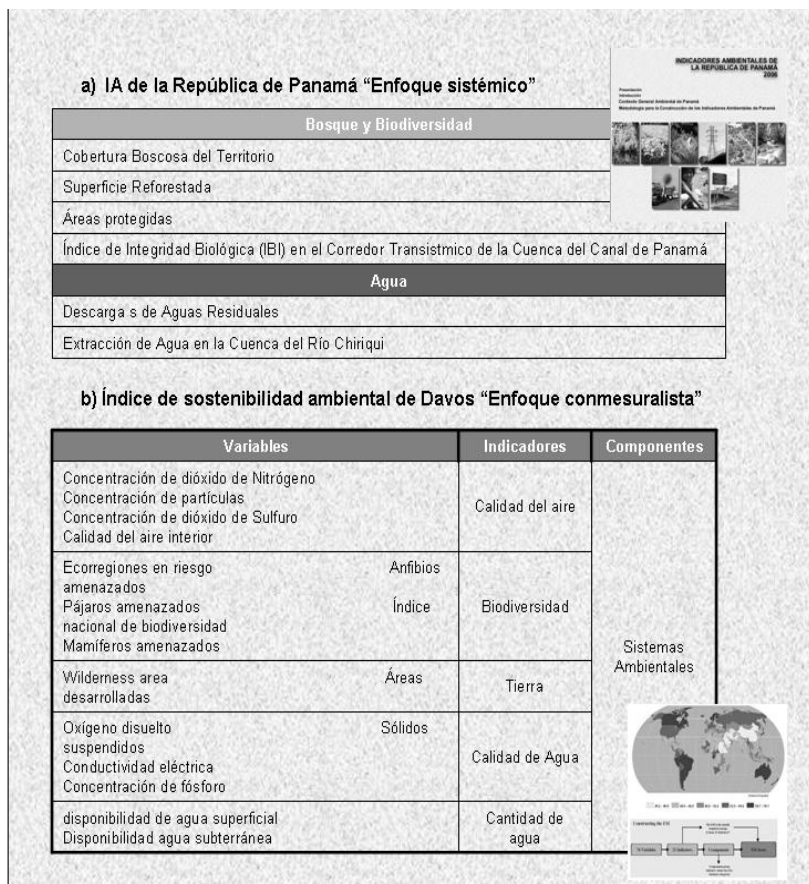
Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),  
<http://gisweb.ciat.cgiar.org/Vulnerabilidad/index.htm>

<sup>a</sup> Nota: Estudio para Determinar los Municipios y Áreas de Honduras con mayor Vulnerabilidad frente a Desastres Naturales.

En general, se podría decir que las agencias mundiales y algunas instituciones de la sociedad civil tienden a favorecer los indicadores commensuralistas, aunque por distintas razones. Las primeras atienden a que, merced a su comparabilidad internacional se puedan calcular para muchos países y luego construir *rankings* mundiales, mientras que las segundas lo hacen por un problema de costo efectividad.

También en general, los gobiernos centrales y regionales optan más bien por el enfoque de Sistemas de Indicadores, ahorrándose el problema de la eterna discusión metodológica y porque además están en condiciones de asumir la inversión que significa mantener un conjunto de indicadores en el tiempo, sin que esto impida que en condiciones específicas, ellos puedan complementar lo anterior con algún índice que les parezca valioso.

**FIGURA 20**  
**COMPARACIÓN DE LOS DOS ENFOQUES METODOLÓGICOS**



Fuente: Elaboración propia en base a: Indicadores Ambientales Nacionales de la República de Panamá: <http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm>, y Yale Center for Environmental Law and Policy (2005), Environmental Sustainability Index. Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale University, Center for International Earth Science Information Network Columbia University. [http://www.yale.edu/esi/ESI2005\\_Main\\_Report.pdf](http://www.yale.edu/esi/ESI2005_Main_Report.pdf)

<sup>a</sup> anexos \_\_ para conocer el listado completo de Indicadores Ambientales de la República de Panamá

<sup>b</sup> anexos \_\_ para conocer el Índice de Sustentabilidad Ambiental (ISA) 2005

La figura 20 presenta la comparación de los dos enfoques metodológicos utilizando el ejemplo de los indicadores de Panamá y del Índice de Sostenibilidad Ambiental (ISA)<sup>27</sup>. El esquema presenta en la parte superior algunas áreas temáticas e Indicadores Ambientales de la República de Panamá considerado un enfoque metodológico sistémico. Por su parte, el esquema en la parte inferior, muestra el proceso de agregación de varias variables y componentes hasta construir el índice de sostenibilidad ambiental DAVOS 2005 con un enfoque metodológico conmensuralista.

En el cuadro 2, se pueden distinguir ambos enfoques metodológicos, con sus correspondientes ventajas y desventajas. Para revisar detalladamente estos indicadores, véase Quiroga 2001<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> El índice ISA corresponde a una iniciativa del Global Leader for Tomorrow Environmental Task Force de World Economic Forum, que se originó en Davos, Suiza. El ISA fue desarrollado por Yale, durante el Foro de Economía Mundial de Davos a principios de 2001.

<sup>28</sup> Quiroga Martínez, Rayen (septiembre 2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas, CEPAL serie Manuales N°16, LC/L.1607-P/E, Santiago de Chile, [www.cepal.org](http://www.cepal.org)



## CUADRO 2 ENFOQUES METODOLÓGICOS

1. ENFOQUE CONMENSURABLES:	Ventajas:
1.1 MONETIZADOS (PIN, PIB Verde, verdadera riqueza, sostenibilidad débil y fuerte, Producto Forestal Neto)	Son potentes como síntesis de muchos aspectos ambientales
1.2 ÍNDICES (IBES, IDH, LPI, ESI)	Desventajas:
1.3 FÍSICO-TERRITORIALES (AE, EE, ME)	Crítica sostenida a metodología de valoración o asignación de ponderaciones entre variables. No se puede identificar sus componentes, ya que esta compuesto por muchas variables que desaparecen en el proceso de agregación.
2. ENFOQUE DE SISTEMA	Ventajas:
2.1 AMBIENTALES (biofísicos)	Son más recomendados según consenso internacional expertos
2.2 DESARROLLO SOSTENIBLE (biofísicos y socioeconómicos)	No requieren conmensurabilidad ni valoración Reflejan diversidad de los fenómenos
	Desventajas:
	No revelan tan inmediata o sintéticamente los fenómenos

Fuente: elaboración propia.

### 1.5 Decisiones sustantivas previas

Una vez revisado el contexto institucional, la pertinencia nacional y las experiencias nacionales; así como los enfoques metodológicos y marcos conceptuales, corresponde al equipo central, de acuerdo con el nivel político de la institución líder, realizar las decisiones sustantivas previas al proceso de construcción de los indicadores.

Dentro de las opciones sustantivas y metodológicas que es necesario realizar al comienzo del trabajo de desarrollo de indicadores, se tiene: determinar el objetivo de los indicadores, elaborar o adoptar un marco conceptual, decidir sobre el alcance temático de los indicadores, la opción metodológica y la escala que abarcarán los indicadores que se van a confeccionar. Tener claros los propósitos contribuirá a tomar las mejores dediciones al momento de optar por el marco conceptual, el alcance temático o la escala.

Por lo tanto, las siguientes opciones constituyen materia de decisión inicial para poder acomodar el proceso de indicadores a las necesidades y objetivos de cada situación. En general estas orientaciones previas emanan del espacio directivo y no corresponde a los técnicos realizarla, sino facilitar las opciones y sus consecuencias a los decisores. Como sea que se tomen estas decisiones, es imprescindible tener claros ciertos elementos y asegurarse de que todos los participantes en los equipos manejen estas opciones una vez decididas, a efectos de ahorrar tiempo en el proceso de desarrollo. Estas son:

1. Decidir y explicitar para qué se quiere construir indicadores (ya sea como un sistema permanente, para alimentar con indicadores los Estados del Medio Ambiente, porque se tiene un compromiso legal de generar información ambiental, etc.).
2. Obtener, explicitar mandato (para garantizar la asignación de tiempos y recursos correspondientes) de la institución líder y del equipo central interinstitucional.
3. Organizar equipo humano y sistema interinstitucional ad hoc.

4. Construir, apropiar el marco conceptual o referencial a la realidad e institucionalidad local
  - a) Explicitar entendimiento de cómo funcionan los componentes del medio ambiente, o bien la relación naturaleza-sociedad
5. Decidir y explicitar el alcance temático de los indicadores:
  - a) Ambientales
  - b) Desarrollo sostenible
6. Decidir y explicitar el enfoque metodológico:
  - a) Conmensuralista
  - b) Sistémico
7. Decidir (combinar) la cobertura o escala:
  - a) Cuenca
  - b) Provincia
  - c) País
  - d) Subregión
  - e) Multi escala (por ejemplo nacional-provincial)
8. Decidir en que grado los indicadores capturaran las particularidades del país (y sus territorios y dinámicas) así como en que grado o qué indicadores van a ser regional e internacionalmente comparables.

## 2. Etapa 2: diseño y elaboración de los indicadores

La etapa de diseño y elaboración de indicadores comprende 10 fases que van desde la creación de un listado preliminar de indicadores, hasta la generación del Sistema Definitivo de Indicadores Ambientales. En esta sección tal como lo muestra la figura 21 se describen y ejemplifican las herramientas centrales que se requieren en esta etapa de trabajo, las que han sido desarrolladas para facilitar este proceso.

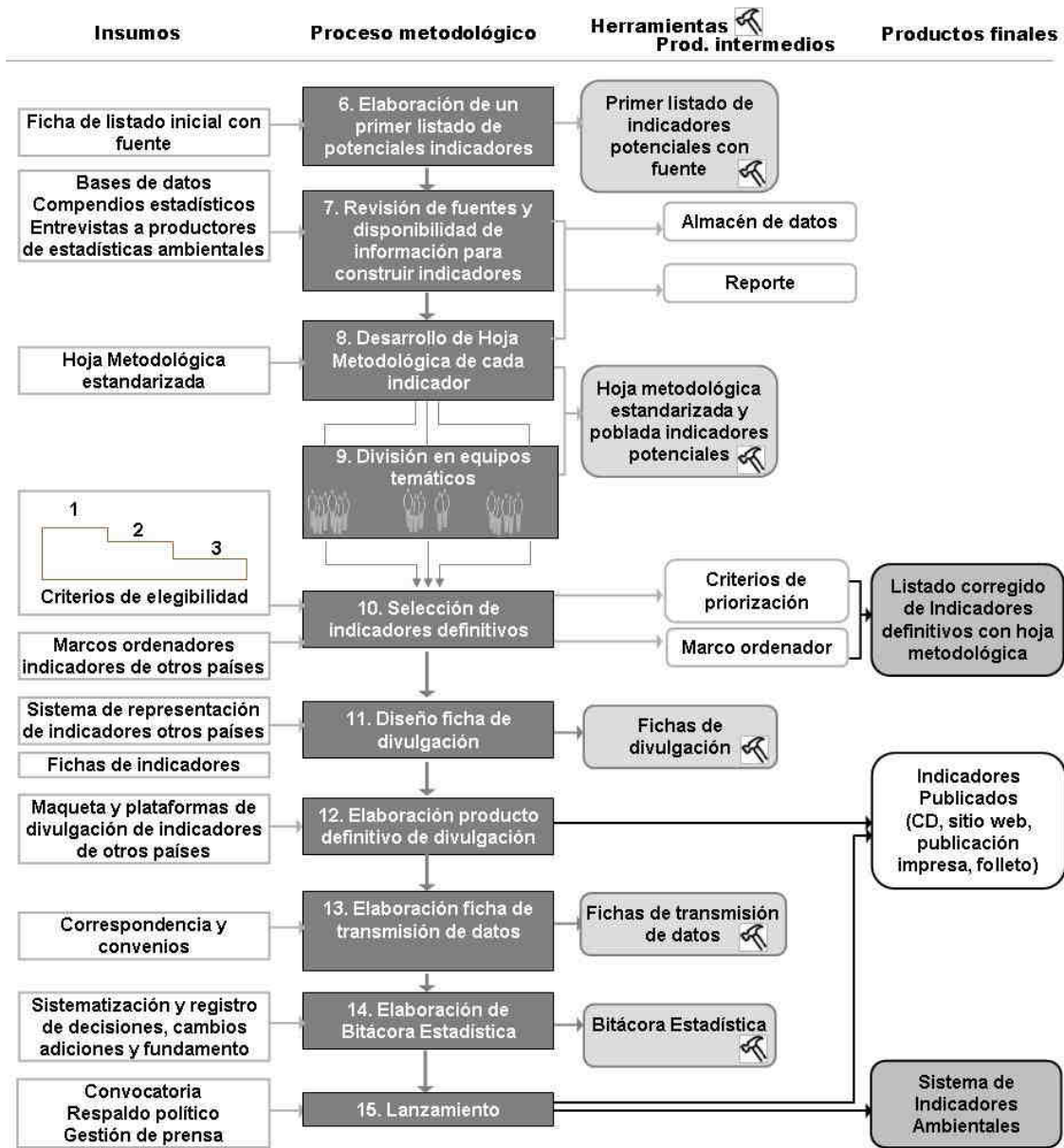
El conjunto de herramientas comprende el Listado Básico o inicial de indicadores, la Hoja Metodológica que contiene los metadatos de cada indicador, y la Ficha de Divulgación que sólo incorpora aquellos campos que ayudarán al usuario a interpretar el indicador, como sus especificaciones técnicas mínimas, contexto y tendencia.

Como otra herramienta relevante para el proceso, se describe la Ficha de Transmisión de Datos, donde se registra el origen y el destino de los datos y series estadísticas que son necesarias para calcular y actualizar el valor de cada Indicador Ambiental del país o territorio en cuestión.

Finalmente, la Bitácora Estadística del proceso de construcción de indicadores servirá como fuente esencial de conocimiento sobre las decisiones, fuentes y criterios utilizados la primera vez que se construyen los Indicadores Ambientales. La misma bitácora deberá ser construida para cada ocasión en que se actualice y posiblemente se amplíe la construcción de indicadores para que los equipos futuros puedan contar con un registro sistemático de los detalles y puedan seguir construyendo y actualizando indicadores en forma estadísticamente consistente.

En rigor, las herramientas que aquí se presentan pueden ser utilizadas y adaptadas para el trabajo de construcción y mantención de indicadores oficiales de cualquier índole, toda vez que éstos requieran, como ocurre en la mayoría de los casos, de información y colaboración proveniente de diversas personas e instituciones de acuerdo al caso concreto de cada iniciativa de formulación de indicadores.

**FIGURA 21**  
**ESQUEMA ETAPA 2: DISEÑO Y ELABORACIÓN**



Fuente: elaboración propia.

## 2.1 Elaboración de un primer listado de potenciales indicadores

Es importante partir trabajando con un primer listado de potenciales indicadores, que refleje las necesidades de información para la toma de decisiones en el ámbito de trabajo, sea este medioambiente o sostenibilidad del desarrollo.

Para elaborar un primer listado de potenciales indicadores, ha resultado muy productivo que el equipo de trabajo comparta una visión sobre los principales problemas ambientales o de sostenibilidad sobre los cuales se quiera arrojar luz para tomar acción. Estos problemas pueden ser identificados y consensuados mediante distintas metodologías y con diverso grado de participación.

Es necesario realizar este trabajo en forma temprana con los participantes, para que sirva de base en todo el proceso, y permita orientar una búsqueda priorizada y focalizada de los indicadores y su información estadística necesaria, a partir de una visión compartida de los problemas sobre los cuales es importante construir indicadores. A menudo estos listados se elaboran mediante un proceso de consulta donde son convocados actores del ámbito público (medioambiente, estadística, sectoriales y servicios relevantes como agua, energía, etc.) y académico.

Adicionalmente, también a veces se convoca al sector privado y a las ONG del sector ambiental, para que puedan plantear sus visiones sobre los indicadores que les son necesarios. La decisión sobre amplitud de la convocatoria a participar en un proyecto para construir indicadores es de corte más bien político que técnico, depende de los objetivos y la metodología que acuerde la autoridad que lidera el proceso de construcción de indicadores con los técnicos que llevan adelante el proceso.

Casi sin excepción, cuando un equipo se aboca a construir un conjunto de indicadores para monitorear el progreso ambiental, se comienza realizando un listado demasiado amplio de posibles indicadores candidatos. Este listado profuso a menudo es llamado irónicamente “wish list”<sup>29</sup> o lista de deseos, porque debido a la complejidad de los temas y a la diversidad de instituciones y mandatos involucrados, estos listados compendian los mejores deseos e ideas de lo que debería contener un sistema idealizado de indicadores.

Luego, en el trabajo de estipulación de la viabilidad estadística de los indicadores soñados, van quedando por el camino un buen número de éstos. En la práctica, tanto el tema emergente del medio ambiente y la sostenibilidad ambiental del desarrollo, como la escasez estadística opera como criterio central de elegibilidad de los indicadores, reduciendo la lista de deseos a un listado viable bastante reducido, dependiendo del país o territorio en cuestión. Es importante que el listado básico de indicadores potenciales se haga desde un principio con un formato específico que pueda capturar la información mínima requerida (véase formato estandarizado recuadro 1) como es el nombre, proponente, fuente, periodicidad, serie disponible.

---

<sup>29</sup> También se llama a esta lista “Shopping list”.

## RECUADRO 1 HERRAMIENTA 1. LISTADO BÁSICO O INICIAL DE INDICADORES POTENCIALES



Esta es la primera herramienta que se necesita para comenzar a trabajar el grupo. A menudo la primera lista corresponde a un compendio de muy buenas intenciones y del espíritu creativo de los equipos, pero es importante no desincentivar el aporte de las personas, puesto que es en este punto que corresponde explorar y expandir las potencialidades del ejercicio de diseño.

El formato del listado debe contener al menos los siguientes campos, a efectos de que el listado contenga una ruta mínima que permita a los equipos o sub-equipos temáticos especializados comenzar a trabajar en el llenado de la hoja metodológica.

### Formato estandarizado de un listado básico

Número (correlativo)	Nombre propuesto por el indicador	Persona e institución que lo propone	Posible fuente de datos	Periodicidad de producción de datos	Serie de tiempo disponible
1	Cambio en la superficie boscosa	Juan Pérez, Ministerio de Agricultura	Catastro de vegetación	Cada 5 años	1990, 1995, 2000
2	Variación anual del consumo de energía	Ana Rodríguez, Ministerio de Energía	Balance energético, ME	Anual	1975-2006
3	Contaminación del aire de la Ciudad Bonita por material particulado	Manuel Hernández y Gloria Martínez, Ministerio de Medio Ambiente	Centro de descontaminación de la ciudad Bonita	Mensual	1998-2006
4	Recolección de residuos sólidos	Claudia Aravena, Ministerio de Medio Ambiente	Secretaría de residuos sólidos	Anual	1994-¿?

El listado debe tener al menos estas columnas



Es difícil que se tenga toda la información para llenar el listado en forma inmediata, pero es importante hacer un esfuerzo para que las propuestas de indicadores revistan la seriedad y el respaldo estadístico mínimo para iniciar y desarrollar los trabajos.

Con este primer listado, que las personas podrán llevarse a sus respectivas instituciones, se tiene una herramienta que consolida y permite socializar los avances realizados por el grupo. Esta lista se podrá ir corrigiendo a medida que las personas encargadas para indagar y buscar las series estadísticas ambientales necesarias para calcular los indicadores, avancen en su trabajo.

Fuente: elaboración propia.

Este listado debe ser distribuido en la comunidad de colaboradores de la iniciativa de indicadores que se lleva a cabo, a efectos de que todos puedan participar en la siguiente fase teniendo a la vista el conjunto completo de potenciales indicadores.

## 2.2 Revisión de fuentes y disponibilidad de información para construir indicadores

Las estadísticas ambientales se encuentran desperdigadas en los países en diferentes fuentes, muchas de las cuales no tienen como propósito central producir datos ambientales con fines estadísticos. Entre las fuentes habituales de estadísticas ambientales figuran los registros administrativos, registros de niveles de contaminación y calidad ambiental provenientes de estaciones y procesos de monitoreo, la explotación e incorporación de nuevas preguntas en encuestas y censos, y resultados de procesos de

estimación y modelización. Las dinámicas ambientales son complejas y transversales y sus manifestaciones medibles no pueden ser capturadas por un único tipo de levantamiento o registro sistemático en el tiempo. De ahí que construir sistemas nacionales estadísticos ambientales es una necesidad que los países han ido descubriendo y resolviendo en la medida de sus posibilidades y de la capacidad que han tenido para canalizar asistencia técnica de las agencias y de las redes regionales que se han ido construyendo en torno a este tema.

Es importante establecer que en los países existen importantes desafíos respecto de la producción primaria de datos y estadísticas ambientales tanto a partir de monitoreo y explotación de registros existentes, de la interpretación de sensores remotos, de la estructuración de variables provenientes de encuestas y censos, como de la construcción de instrumentos de levantamiento específicamente ambientales como las encuestas ambientales. Sin embargo, a pesar del panorama muy heterogéneo, la producción primaria de datos y estadísticas ambientales ya constituye un acervo relevante en muchos países, constituyéndose entonces el desafío de canalizar esta producción, proveniente de múltiples fuentes y que se expresan en distinto formato, hacia un sistema centralizado de carácter nacional, para construir un proceso estadístico ambiental permanente en donde tengan cabida todos los actores, productores y usuarios, para ordenar el proceso con arreglo a criterios de calidad, transparencia y oportunidad en la difusión de los productos estadísticos ambientales en los países.

### **2.2.1 Tipos de fuentes de estadísticas ambientales**

En el trabajo estadístico tanto demográfico, como económico y social, las fuentes habituales de información de donde provienen tanto series estadísticas como indicadores puntuales son los Censos y las Encuestas, con sus correspondientes procesos de levantamiento, sus instrumentos ya desarrollados y aunque siempre perfectibles, que con el tiempo han sido claramente validados. A una considerable distancia, se sitúan algunos registros administrativos que permiten producir información estadística en ámbitos donde aún no se cuenta con encuestas adecuadas.

Sin embargo, en el área de trabajo Estadístico Ambiental, el tema de los tipos de fuentes es una historia más reciente que muestra complejidades únicas y que difiere sustancialmente de otros ámbitos estadísticos, en cuanto a la existencia de distintos tipos de fuentes, así como a su conveniencia, robustez y oportunidad.

En primer lugar se debe establecer el hecho de que existen varios tipos de fuentes de datos ambientales, todos de carácter emergente, y que revisten características propias de cada tipo, contando cada una con fortalezas y debilidades que deben ser consideradas a la hora de elegir, cuando sea posible, entre dos o más tipos de fuente para calcular un indicador específico.

Debido a la naturaleza espacial o territorial, y al carácter cambiante de los fenómenos ambientales, se ofrece un ordenamiento de las diferentes fuentes de información ambiental de acuerdo a lo existente tanto en América Latina y el Caribe como en países estadística y ambientalmente desarrollados. En el cuadro 3 se muestran así los principales tipos de fuente, con ejemplos de los instrumentos o procesos a partir de los cuales habitualmente se obtienen series Estadísticas Ambientales, y algunos ejemplos de estas series.

### CUADRO 3 TIPOS DE FUENTE DE ESTADÍSTICA AMBIENTAL

Tipo de Fuente	Ejemplo del Tipo de Fuente	Ejemplo de series estadísticas
1. Registros Administrativos	Proviene de la explotación con fines estadísticos de registros que se llevan en distintas agencias del Estado con propósitos administrativos, en las distintas escalas de un país (nacional, regional, provincial, municipal, etc.) tales como: Registros de Aduanas (importaciones), Registros de Ministerios Sectoriales, Registros de Finanzas Públicas y Presupuesto Público, Registros de recaudación de Impuestos, Registros de Autoridad Ambiental.	Consumo aparente de agroquímicos Consumo de CFC Parque vehicular Evaluación de Impacto Ambiental o Licenciamiento Aplicación de normas Áreas Protegidas Acciones de educación ambiental Superficie reforestada Gasto Público Ambiental
2. Sistemas de Monitoreo	Incluye diversos sistemas y estaciones de monitoreo de calidad y contaminación de cuerpos receptores, a saber: Estaciones de monitoreo de contaminantes del aire en las ciudades, Sistemas de monitoreo calidad de aguas superficiales (principales ríos), Sistemas monitoreo glaciares, Sistemas de monitoreo calidad agua marina o del borde costero, etc.	Calidad de agua para consumo humano (parámetros varios) Calidad de aire respirable en ciudades Contaminación de borde costero Nivel o cota de los glaciares principales
3. Censos	Aunque es un instrumento de propósito general, los CENSOS a menudo pueden incluir aspectos ambientales referidos al lugar de habitación de la población.	Agua Potable Saneamiento Básico Calidad de la vivienda Establecimientos con sistemas
4. Encuestas	Incluye instrumentos de propósitos generales (que por cierto pueden incluir aspectos ambientales) tal como Encuestas de Hogares y Encuestas a Establecimientos; así como encuestas emergentes específicamente diseñadas para levantar información ambiental tales como las encuestas de gestión ambiental para establecimientos (industria, turismo, agropecuaria, etc.), Encuestas de Gestión Ambiental a Municipios y Encuestas de percepción ambiental a la ciudadanía, entre otras.	Agua Potable Saneamiento Básico Calidad de la vivienda Establecimientos con sistemas de gestión ambiental Producción y manejo residuos sólidos Barómetros de opinión sobre políticas y gestión ambiental
5. Percepción Remota	Todos los tipos de percepción remota y herramientas espaciales que producen imágenes y su interpretación: imagen satelital, fotografía aérea, geodatos, geodesia, geomática, etc.	Catastros de bosque a partir de imágenes satelitales Mancha (casco) urbano a partir de imágenes remotas Uso de suelos (tipos)
6. Estimación	Estimaciones realizadas por diversos métodos como regresiones, modelos, simulación, escenarios, extrapolación e interpolación.	Emisiones de CO2 Degradación de recursos naturales
7. Combinaciones de fuentes	Utiliza una combinación de varios tipos de fuente según sea el caso	Degradación de suelos (por ejemplo integra sistemas de monitoreo en terreno, percepción remota y estimación experta).

Fuente: elaboración propia

Como ya se había adelantado, los distintos tipos de fuente presentan fortalezas y debilidades diversas, las cuales, necesitan ser consideradas a la hora de construir tanto series estadísticas básicas como Indicadores Ambientales. En la mayoría de los casos, el carácter emergente de la estadística ambiental impone que para cada variable ambiental con algo de suerte se podrá encontrar una medición o estimación proveniente de una sola fuente. Sin embargo, también se da el caso en la región, de que

diversas instituciones estimen o calculen el indicador con información de fuentes distintas, obteniendo obviamente valores del indicador que no pueden ser coincidentes.

En general no es una buena idea combinar distintas fuentes dentro de una serie histórica o espacial de una misma variable estadística dentro de un indicador, ni mucho menos aún combinar distintos tipos de fuente. Esto así porque casi sin excepción, cada fuente es capaz de producir una serie estadística a partir de una determinada definición de la variable, usando una metodología específica, y con periodicidad, cobertura, alcances y limitaciones que probablemente la hacen estadísticamente incomparable con la segunda fuente o instrumento.

Por ejemplo, los indicadores de cobertura de agua potable y saneamiento por lo general cuentan con dos posibles fuentes principales en la región, esto es Censos y Encuestas de Hogares. Lo mismo ocurre a la hora de construir indicadores sobre uso del suelo, donde a menudo se tienen fuentes alternativas como Censos Agropecuarios e información derivada de Sistemas de Percepción Remota. Al respecto, valdrá la pena analizar el alcance y las limitaciones de cada tipo de fuente, no en general sino en el contexto específico de las instituciones que tienen a su cargo producir los micro datos o levantar la información, los mecanismos de validación estadística, en fin, la calidad, frecuencia de actualización y oportunidad de la información en sí, a la hora de tomar una decisión respecto de la fuente a partir de la cual se calcularán los indicadores.

Con todo, será también posible que todas las fuentes existentes para un solo indicador provengan de fuentes dentro de una misma tipología, por ejemplo, de registros administrativos (registros del Ministerio de Ambiente central vs. registros de una agencia fiscalizadora local), en cuyo caso valdrá siempre la pena realizar un acucioso análisis sobre la calidad, oportunidad, relevancia, continuidad, descripción y robustez de los datos para elegir un instrumento o proceso de levantamiento en particular. Igualmente si fuese necesario elegir una fuente entre dos encuestas periódicas, será importante considerar su diseño muestral, la forma en que se pregunta por las variables ambientales y su periodicidad para elegir la mejor alternativa.

En todo caso, la decisión es relativamente compleja puesto que de la fuente finalmente seleccionada para alimentar el indicador (o su numerador y denominador) derivará finalmente su potencia estadística. Y en el caso de que se hagan derivaciones de política pública basadas en la evidencia provista por dicho indicador, la trascendencia de elegir la mejor opción de fuente en cada caso es aún mayor. Cada una de las fuentes posibles de información ambiental presentará ventajas, desventajas y beneficios (Véase cuadro 4), verificándose habitualmente relaciones de intercambio (*trade-off*) entre las distintas opciones. De ahí que se haga necesario realizar análisis expertos de costo-beneficio y también de costo efectividad en forma multicriterial, para objetivar en lo posible la elección de una buena solución estadística.



**CUADRO 4**  
**PRINCIPALES FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS TIPOS DE FUENTE DE ESTADÍSTICA AMBIENTAL**

Tipo de Fuente	Principales fortalezas potenciales	Principales debilidades potenciales	Desafíos para América Latina y el Caribe
1.Registros Administrativos	Alta periodicidad en la producción (anual, trimestral e incluso mensual) y por tanto alta frecuencia de actualización	Cuestionable calidad de los registros en términos de falta de continuidad, insuficiencia de metadatos para garantizar comparabilidad de las series	Construcción de capacidades estadísticas en ministerios sectoriales y servicios públicos Se requiere coordinación inter institucional estable en los países
2. Sistemas de Monitoreo	Mayor calidad y precisión de los datos y micro datos	Costos de instalación y mantenimiento de los sistemas de monitoreo y por tanto de producción de los micro datos	Necesidad de coordinar el flujo de datos en periodicidad, agregación y formato requerido para alimentar producción estadística (series, indicadores)
3. Censos	Mejor representatividad del universo informante, mayor precisión de datos resultantes	Periodicidad apenas decenal	Refinar sectores del instrumento para capturar más y mejor información ambiental
4. Encuestas	Mayor periodicidad y por tanto mayor frecuencia de actualización de las series	Muestreo y representatividad de la muestra en el universo informante	Refinar sectores de los instrumentos recurrentes para capturar más y mejor información ambiental Desarrollar y sostener encuestas ambientales especializadas a distintos sectores y en las diversas escalas
5.Percepción Remota	Muy precisos, pero aún es una fuente subutilizada en la región  Costos de captura de imagen han bajado considerablemente	Costo de interpretación de imagen continúan altos  Muchas ONE y Ministerios Ambientales no cuentan con equipos especializados en geomática	Requiere de alfabetización geo espacial de los encargados de estadística ambiental  Requiere de contar con recursos suficientes para interpretación de imagen y para construcción de representaciones geo espaciales de los datos
6. Estimación	Pueden ser utilizados cuando no es posible monitorear o levantar la información directamente	Los resultados producidos pueden ser cuestionados en función de las metodologías utilizadas	

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, resulta muy importante abordar el tema de las fuentes, sus potencias y debilidades en la construcción de capacidades para los equipos que elaboran indicadores, dado que por lo general cuando se proponen indicadores y se pregunta respecto de las fuentes, la falta de experticia de los participantes en talleres de construcción de indicadores produce que para un mismo posible indicador se mencionen espontáneamente, dos, tres, e incluso más fuentes de información que son potenciales.

De ahí que establecer criterios mínimos de lo que se consideran fuentes aceptables de información estadística de acuerdo a criterios de confiabilidad, rigurosidad, oportunidad, etc., es fundamental para que todos puedan trabajar con los mismos conceptos y puedan optar y optimizar en colectivo en su trabajo estadístico.

### 2.2.2 Identificación y recopilación de estadísticas existentes

Al inicio del trabajo de construcción de indicadores, resulta prioritario realizar una serie de actividades tendientes a identificar, dentro del espacio nacional, todos los datos y estadísticas directa o indirectamente ambientales. Estas actividades pueden comprender, pero no se agotan en:

- Visitas institucionales, donde se puede observar los procesos de toma de datos, registros, procesamiento, validación y almacenamiento de los mismos.
- Entrevistas con técnicos en organismos públicos y de investigación.
- Entrevistas con expertos temáticos de medio ambiente.
- Consulta a los técnicos en los diversos órganos gubernamentales e institutos de investigación, sobre la disponibilidad de estadísticas ambientales susceptibles de explotación, ya que muchas veces los expertos ambientales y los estadísticos, no conocen todo el stock de series de datos que se producen en las diversas reparticiones. Para estos efectos, es recomendable realizar un listado de las instituciones relevantes, en función de la identificación de prioridades temáticas previamente realizada, para que se pueda cubrir todo el espectro relevante.
- No menos importante, es sostener conversaciones con especialistas en los diversos componentes del medio ambiente o de la sostenibilidad (agua, residuos tóxicos, energía, suelos, bosque, borde costero y mares, contaminantes atmosféricos, etc.) debido a que estos expertos conocen con profundidad la disponibilidad de datos aislados, estudios puntuales y también registros administrativos, centros de monitoreo, esfuerzos de estimación y encuestas en el tema de su especialidad, sobre los cuales vale la pena el ejercicio de considerar alguna explotación potencial para la construcción de Indicadores Ambientales.

El esfuerzo puede hacerse subdividiendo al equipo de indicadores en subequipos de investigación de fuentes, especializados por tema, para hacer más rápida la labor de identificar las fuentes, así como la profundidad y longevidad de las series de datos que se identifiquen.

Durante el desarrollo de estas actividades, será necesario realizar un registro de las consultas y hallazgos realizados, para que al final del trabajo de identificación de información se pueda sistematizar todo lo investigado y encontrado en un documento técnico. Así se podrá contar con un registro escrito y consolidado, que servirá de base para ulteriores búsquedas y para enriquecer el primer conjunto de indicadores, sin que resulte negativa la rotación de las personas asignadas a los equipos de trabajo de indicadores.

Finalmente, será necesario recopilar los datos y estadísticas ambientales que puedan servir al cálculo de los indicadores, lo cual demostrará en la práctica, y no en el discurso o las buenas intenciones, la real disponibilidad de estas series de datos identificadas en esta fase del trabajo. Estas series serán indispensables para construir las hojas metodológicas que se explican a continuación.

### 2.3 Desarrollo o llenado de la hoja metodológica de cada indicador

La Hoja Metodológica constituye la herramienta central del trabajo de construcción de indicadores en todo ámbito temático. La Hoja Metodológica permite objetivar los contenidos, significados, alcances, limitaciones, metodologías y disponibilidad de los indicadores que se encuentran en proceso de construcción, posibilitando que todos los participantes en el esfuerzo entiendan lo mismo a lo largo de cada paso del trabajo (el cuadro 4 muestra ejemplos de campos que componen la hoja metodológica). Llenar o poblar las Hojas Metodológicas permitirá al equipo diferenciar entre aquellos indicadores que debido a sus características técnicas y su validación estadística pueden ser parte del primer conjunto a publicar, y aquellos que necesitan quedar para sucesivas fases de trabajo.

Es notorio cómo las personas a veces se comprometen con los indicadores que están desarrollando, ya sea porque son de su experticia o porque muestran algo interesante para sus propias instituciones de origen, hasta el punto de que se les dificulta bastante aceptar que “su” indicador no es estadística o científicamente viable. En este sentido, al poblar la Hoja Metodológica y analizar fríamente la calidad estadística de los datos, la seguridad en la direccionalidad del indicador, etc., se objetiviza mejor la decisión, sobre todo cuando se ponen los indicadores “candidatos” uno al lado del otro, eligiéndose los más robustos, válidos e indicativos. El llenado de las Hojas Metodológicas se debe hacer en forma secuencial, en general por parte de sub equipos especializados con liderazgo claro, y teniendo varias instancias de socialización en plenaria, para que todo el equipo pueda ir siendo parte del análisis y el perfeccionamiento de los indicadores en su fase de desarrollo.

Por eso es recomendable mantener una intranet con todos los avances y herramientas, pero sobre todo con las versiones históricas de las Hojas Metodológicas de cada indicador, a disposición de todos quienes participan en el esfuerzo. Conviene también tener un listado de las Hojas Metodológicas con una columna donde se pueda ir actualizando el nivel de avance (en términos porcentuales) para que el coordinador de todos los equipos pueda notar atrasos y decidir los cambios necesarios a tiempo, en forma temprana, y no cuando un indicador presente tantos problemas y tal nivel de rezago, que se imposibilite por falta de control, su viabilidad en el conjunto de indicadores a ser publicados (véase anexo 1 , ejemplos hojas metodológicas).

## RECUADRO 2 HERRAMIENTA 2: HOJA METODOLÓGICA



La Hoja Metodológica o ficha técnica de cada indicador constituye la segunda herramienta necesaria para la construcción de un Sistema de Indicadores. Una vez que está finalizada, es como el plano del edificio que se quiere construir. Tiene por tanto todas las especificaciones técnicas que son necesarias para la correcta construcción, actualización e interpretación del indicador, aún y cuando su autor o técnico encargado no esté o haya cambiado de trabajo.

La hoja metodológica, al igual que un plano en la fase de diseño, comienza a tomar vida como un dibujo grueso y lleno de imprecisiones, que se va completando y refinando progresivamente. Ésta podrá sufrir muchas veces severos cambios, a medida que la disponibilidad de información y también el proceso de refinamiento del indicador alcance su máxima potencia y calidad, permitiéndonos con ello terminar la hoja metodológica.

La hoja metodológica es un documento técnico interno, que no debe ser publicado como tal, puesto que la idea de comunicar un indicador es simplificar su contenido y facilitar su inmediata comprensión para el usuario. No obstante, algunos de los campos de la Hoja Metodológica servirán de base para algunas secciones del formato de presentación o publicación del indicador (por ejemplo el nombre, la tendencia, la relevancia, las limitaciones, el gráfico, los desafíos).

Los campos de la Hoja Metodológica estandarizada que se presenta en el recuadro 3, constituyen una propuesta completamente genérica, y debe ser adaptada para que sirva a los propósitos de cada equipo de trabajo, especificidad temática, territorial o institucional que corresponda en cada caso. En su formato actual, ha probado su utilidad básica, y al mismo tiempo se ha enriquecido, de las experiencias de elaboración de indicadores por parte de Chile, Brasil, Colombia, Panamá, Argentina, Nicaragua, y República Dominicana, así como de cursos de capacitación regionales y nacionales, y también de otros ámbitos en que ha trabajado la División de Estadística de CEPAL, a saber: las variables de BADEIMA, los indicadores del Plan Agro del Foro de Ministros de las Américas, el desarrollo de Indicadores de Impacto Económico del Turismo y los Indicadores ODM7 para América Latina y el Caribe.

Fuente: elaboración propia.

## CUADRO 5 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS QUE COMPONEN LA HOJA METODOLÓGICA

Nombre del Indicador	Se debe poner un nombre lo más claro, conciso y amistoso al usuario (“Intensidad energética de la producción”) que defina exactamente lo que muestra el indicador.
Descripción Corta del Indicador	Se debe realizar una descripción corta de lo que muestra el indicador, sobre todo cuando éste recibe un nombre más bien científico o técnico; utilizando un lenguaje claro y simple que termine por ubicar al usuario respecto del indicador en cuestión.
Relevancia o Pertinencia del Indicador	Se debe especificar la importancia que tiene el indicador propuesto en la evaluación sobre el medio ambiente o respecto de la sostenibilidad. En esencia, se trata de conectar los contenidos del indicador con los problemas y desafíos de la sostenibilidad en el territorio concreto que abarque. Esto implica definir la variable o las variables que componen el indicador, vinculándola con los problemas ambientales o de desarrollo sostenible que puede percibir o entender el usuario.
Gráfico o representación, con frase de tendencia.	Elaborar una representación, idealmente gráfica, del indicador. A menudo se descubren errores y potencias no previstas desde el análisis de los gráficos (más que a partir de tablas). Probar con varios esquemas o tipos de gráficos hasta ver el resultado óptimo de lo que se quiere mostrar con el indicador en cuestión. Elaborar una frase de tendencia que podría titular el indicador completo, o bien sólo el gráfico.
Tendencia y Desafíos	Debajo del gráfico, se puede elaborar un breve párrafo donde se transmita al usuario las implicancias y desafíos que muestra el comportamiento del indicador.
Direccionalidad	Se trata de aclarar, explícitamente, cuál es la interpretación de cambios (aumentos o disminuciones) en el indicador. Prepara la interpretación del indicador, en el contexto de la sostenibilidad ambiental o del desarrollo.
Alcance (qué mide el indicador)	Se debe especificar que dinámicas son las que “captura” o “muestra” el indicador. Mostrar exactamente que cosas nos estaría diciendo el indicador en cuestión.
Limitaciones (qué no mide el indicador)	Se debe aclarar que otras dimensiones y dinámicas no pueden ser capturadas o vistas a partir del indicador, y que el usuario menos experto pudiese dar por contenidas.
Fórmula de Cálculo del Indicador	Debe especificar las operaciones y procesamientos de las variables que son necesarios para obtener el valor del indicador en cada punto de observación (territorial, histórica, etc.). Así, debe quedar perfectamente estipulada la unidad de medida en que se expresará el indicador.
Definición de las variables que componen el indicador	Cada una de las variables que componen el indicador debe ser definida con detalle, de forma que no quede lugar a “interpretaciones”. Se utiliza comúnmente adoptar la definición de la institución que produce el dato, por ejemplo: “Se utiliza el concepto de fragmentación de ecosistemas del Instituto de Conservación de la Biodiversidad del Ministerio tal”.
Cobertura o Escala del indicador	La cobertura del indicador puede comprender distintas escalas, o incluso combinar varias de éstas, en todo caso debe quedar bien especificado considerando a su vez la cobertura de las variables que lo componen. Ejemplos: comunal, provincial, departamental, ecoregional, cuenca, nacional.
Fuente de los Datos	La fuente del dato debe quedar estipulada para cada una de las variables, en forma detallada: especificar no sólo la institución, sino también el departamento u oficina, y/o la publicación física o electrónica donde se encuentra disponible (si correspondiera) y el nombre y correo electrónico de contacto de la persona a cargo.
Método de levantamiento o captura de datos	Describir el método a través del cual se capturan o generan los datos básicos. En general, se puede mencionar las encuestas, censos, registros administrativos y estaciones de monitoreo, entre otras.
Disponibilidad de los Datos (cualitativo)	La disponibilidad de los datos se refiere a que tan fácil o difícil es el acceso sistemático al dato, más allá de que formalmente se encuentre producido.  Por ejemplo, se puede decir: “Plenamente disponible en formato físico o electrónico”, o “Disponible en forma restringida a organismos públicos”, o “Dato primario disponible en Encuesta de Hogares, pero requiere procesamiento ulterior para generar la información requerida”, o “Información reservada”.
Periodicidad de los Datos	Se debe especificar la periodicidad para cada variable que compone el indicador. Esta se entiende como el período de tiempo en que se actualiza el dato. Por ejemplo: “Cada cuatro años”, “anual”, “bimensual”, etc. Cuando corresponda, especificar la periodicidad de levantamiento, registro y publicación del dato.
Período de la serie tiempo actualmente disponible	Especificar el período de tiempo que comprende la serie actualmente disponible, por ejemplo: “Período 1987-2000”.

Periodicidad de actualización del indicador	Recomendación del grupo de cada cuánto tiempo tiene sentido y es posible recalcular el indicador para actualizar su valor.
Relación del indicador con Objetivos de la Política, Norma o Metas Ambientales o de DS en países LAC	Se debe explicitar si existen políticas, metas, normas de calidad o incluso líneas base relevantes para el indicador, y respecto de las cuales se puede evaluar el avance en el tiempo o en distintos territorios.
Vínculo con iniciativas regionales o mundiales	Explicitar toda vez que el indicador en cuestión (o uno muy similar) forme parte de iniciativas de indicadores regionales o mundiales, sea reportado a agencias especializadas o bien a las diversas Convenciones Ambientales Internacionales. Se deberá especificar el código o número correlativo del indicador en cada iniciativa, por ejemplo "corresponde al indicador 7.1 de los ODM7a.
Tabla de datos	Los datos estadísticos que sirven de base para calcular el indicador permiten un análisis mas profundo del indicador, así como la exploración de la óptima representación grafica. Incluir en cuadro Excel con las series históricas requeridas para calcular cada indicador.

Fuente: elaboración propia.

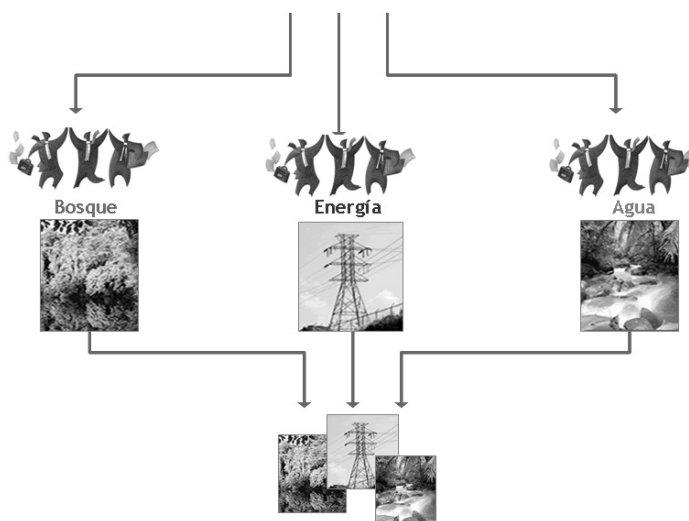
Nota: Para conocer más iniciativas de Indicadores Ambientales ver Anexo 4

## 2.4 División en equipos temáticos de construcción de hojas metodológicas

Luego de haber elaborado el primer conjunto de indicador con sus respectivas hojas metodológicas, realizado el análisis de disponibilidad estadística, y antes de seleccionar los indicadores definitivos, es necesario efectuar una división de grupos de trabajo por área temática, con el fin de discutir, analizar y decidir sobre cada indicador en base a ciertos criterios de priorización que se mencionan en la sección 4.5

A continuación la figura 22 presenta un ejemplo de cómo dividir el equipo en áreas temáticas, por un lado el área que trabaje con bosque, luego la que aborda temas de energía y por último aquellos encargados del agua. El proceso de construcción de indicadores se desarrollará así a través de equipos temáticos especializados, los cuales tendrán a su cargo desarrollar por completo todos los campos de la HM, para luego presentarla a los comentarios de una plenaria del equipo central, momento clave en el cual los indicadores ya desarrollados podrán ser evaluados de acuerdo a los criterios de elegibilidad, quedando así seleccionados para formar parte del primer conjunto de IA, o relegados para desarrollo ulterior.

**FIGURA 22**  
**REPRESENTACIÓN DE UNA DIVISIÓN POR EQUIPOS TEMÁTICOS**



Fuente: elaboración propia

## 2.5 Selección de indicadores definitivos

Luego de que se tiene un conjunto de indicadores con sus hojas metodológicas plenamente revisadas y pobladas, se realizará una rigurosa selección de aquellos que merezcan, por así decirlo, constituir el primer conjunto de Indicadores Ambientales o de Desarrollo Sostenible del país o territorio en cuestión.

### 2.5.1 Criterios de elegibilidad de los indicadores

A la hora de validar la relevancia (para políticas públicas, información ciudadana, etc.), así como la calidad técnica de los indicadores en construcción, será necesario que los equipos acuerden los criterios sobre los que se va a decidir si los indicadores formarán parte de un primer conjunto a ser publicado y utilizado, o si valdrá más la pena dejarlo para desarrollo ulterior, e incluso, desecharlo. El cuadro 5 muestra algunos de los criterios que pueden ser utilizados.

**CUADRO 6  
CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD DE LOS INDICADORES**

Criterios	
Criterios de relevancia	Pertinencia para los problemas o decisiones en que se quiere utilizar los indicadores
	Relación con metas, objetivos o normas específicas que existan en el país o en otra escala territorial, que aterrizan al indicador a la realidad en términos de políticas públicas e información ciudadana
Criterios de viabilidad estadística	Disponibilidad información estadística necesaria para su cálculo
	Calidad de la información estadística necesaria para su cálculo
	Existencia y calidad de la descripción del indicador a través de los metadatos de las estadísticas necesarias para su cálculo
	Fortaleza del indicador en términos de su aceptación internacional o local basada en los criterios de calidad de la información y certeza científica de los fenómenos que pretende evidenciar
	Simplicidad, en el sentido de que los mejores indicadores son los que revelan la información en forma simple y directa
Criterios Formales	Precisión y claridad, entendiéndose que los mejores indicadores muestran su significado en forma directa, clara y precisa
	Seguridad en la direccionalidad, en el sentido de que lo que muestre el valor del indicador a través del tiempo o de los territorios, sea consistente con lo que se quiere mostrar.
	Consistencia interna hoja metodológica, lo que implica que todos y cada uno de los campos de la HM, por ejemplo: el nombre, la fórmula, la frase de tendencia, el gráfico y los desafíos de política, estén alineados en la misma dirección
	Optimización de diseño del gráfico, cartografía o representación elegida.

Fuente: Elaboración propia

Es recomendable realizar un control de cumplimiento de los criterios acordados en forma exhaustiva e integral, para cada uno de los indicadores candidatos. En este sentido, al utilizar el análisis multicriterial, se entiende que todos los criterios son importantes y los indicadores no pueden rechazarse, aplazarse o aceptarse basado sólo en uno de ellos, con la excepción del correspondiente a la existencia de información estadística para su cálculo.

En este punto, vale la pena aclarar el concepto de direccionalidad segura. Se dice que un indicador es direccionalmente seguro, cuando el valor que asume dicho indicador a través del tiempo o de los territorios, es inequívoco y claro, y que no da lugar a interpretaciones erróneas o vagas. En este sentido, un indicador direccionalmente seguro es aquel que permite mostrar, sin lugar a dudas, que cuando éste aumenta (o disminuye) su valor, dicha variación se pueda entender o bien como algo positivo o bien como un movimiento negativo respecto de sostenibilidad ambiental. Por ejemplo, si el valor de un indicador o su variación provoca interpretaciones discordantes o contradictorias en distintas personas, muy probablemente se trata de un indicador direccionalmente inseguro, lo que lo hace inaceptable. Los indicadores inseguros direccionalmente, no deben ser incluidos en los primeros conjuntos oficiales de IA en ningún país.

En suma, los indicadores que por alguna de estos criterios no deban ser incorporados en lo inmediato al conjunto de indicadores que será publicado, quedarán para futuro desarrollo, como tarea para los equipos encargados de mantener y actualizar el Sistema de Indicadores en el tiempo. A menudo resulta útil dejar registrado los listados revisados y priorizados en el proceso de diseño, utilizando para ello tres subgrupos, a saber:

- Listado A: indicadores estadísticamente viables en el corto plazo;
- Listado B: indicadores estadísticamente viables en el mediano plazo;
- Listado C: indicadores estadísticamente viables en el largo plazo.

### 2.5.2 Definición de un marco ordenador

La definición del “marco ordenador” se convierte en un paso necesario, en tanto éste proporciona elementos que permiten organizar los indicadores y presentarlos bajo alguna lógica que tenga sentido para los usuarios. La importancia de los marcos ordenadores en este proceso, es que se constituyen en instrumentos de comunicación de los contenidos que revelan los indicadores para los usuarios.

Existen varios marcos ordenadores para organizar y presentar indicadores, los cuales han sido propuestos o utilizados para Indicadores Ambientales, en esta Guía se hará mención de aquellos más ampliamente conocidos. El marco Presión-Estado-Respuesta PER desarrollado y recomendado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, y sus distintas derivaciones: FER, FPEIR, y el marco ordenador por temas o área temática, utilizado por Canadá y la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) de las Naciones Unidas. En general los países de América Latina y el Caribe utilizan el marco ordenador de tema y subtema, adaptado a sus prioridades nacionales o locales, según corresponda.

**FIGURA 23**  
**DEFINICIÓN DE UN MARCO ORDENADOR**

#### Concepción, indicador, comunicación



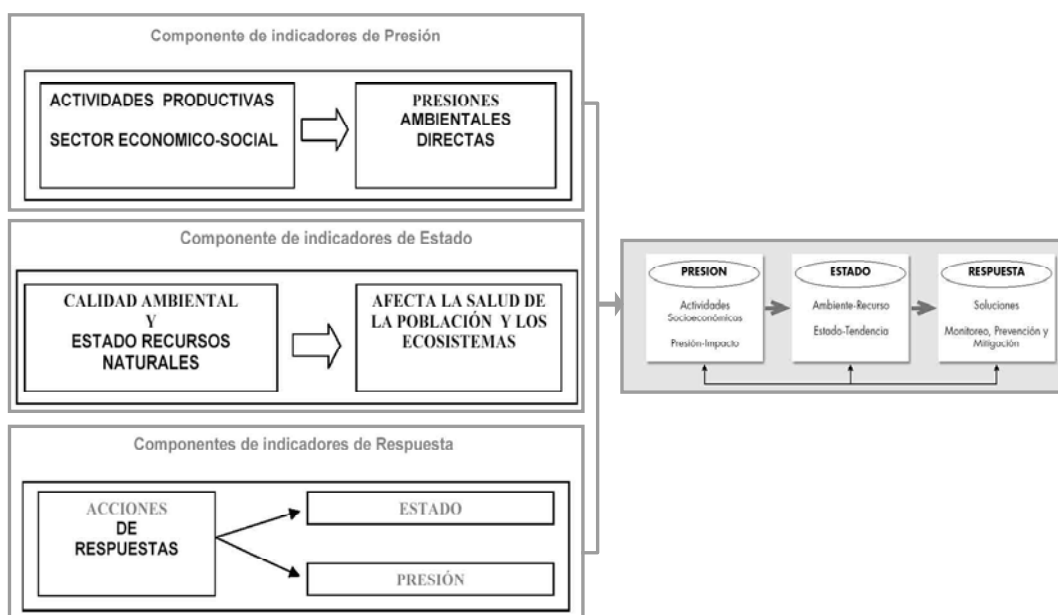
Fuente: elaboración propia.

### Marco ordenador Presión Estado Respuesta PER

Este marco fue desarrollado y recomendado originalmente por la OECD (1993), SCOPE (Ghent Report, 1995) - UNSTAT o EUROSTAT. Organiza los indicadores en tres categorías:

- Indicadores de presión - causas del problema (emisiones y acumulación de desechos);
- Indicadores de estado - estado del ambiente (calidad del aire urbano, calidad de las aguas subterráneas, cambios de temperatura, concentraciones de sustancias tóxicas o el número de especies en peligro);
- Indicadores de respuesta - qué se está haciendo para resolver el problema (compromisos internacionales, tasas de reciclaje o de eficiencia energética).

**FIGURA 24**  
**EJEMPLO DE MARCO ORDENADOR PER**  
**SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL NICARAGUA**



Fuente: Sistema Nacional de información Ambiental de Nicaragua.

### Marco Ordenador por área temática o componentes ambientales

La imagen 25 es un ejemplo esquemático del marco ordenador por área temática, este marco es muy utilizado, por ser simple y amigable para el usuario de la información, es recomendado y utilizado por la Comisión de Desarrollo Sostenible de la NACIONES UNIDAS, por Canadá y por expertos en el tema.

Los indicadores se ordenan por tema y subtema, sin perjuicio de que se requieran más desagregaciones o desgloses, por ejemplo:

- |        |              |
|--------|--------------|
| Tema A | Indicador A1 |
|        | Indicador A2 |
|        | Indicador A3 |
| Tema B | Indicador B1 |



**FIGURA 25**  
**EJEMPLO DE MARCO ORDENADOR POR ÁREA TEMÁTICA**  
**SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES DE CANADÁ, 2003**



Fuente: Environment Canada. Canada's National Environmental Indicators Series.  
[www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicators/default.cfm](http://www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicators/default.cfm) . Canadá ha desarrollado también  
 a partir de 2004 Environmental sustainability indicators, véase Quiroga (2007)<sup>30</sup>

## 2.6 Diseño de Ficha de Divulgación

El formato, soporte y gráfica del Sistema de Indicadores es de primera importancia para potenciar su comprensión y uso. De ahí que los equipos que elaboran indicadores tengan que dedicar parte de su tiempo a la realización de este trabajo o a su supervisión detallada en caso de que lo encarguen a personas o unidades especializadas en la materia.

La Hoja Metodológica utilizada en el desarrollo de los Indicadores Ambientales en cada país, deberá servir de base para el diseño de la Ficha de Divulgación de los indicadores, que finalmente verán los usuarios, pero en ningún caso los indicadores deberán publicarse en el formato técnico de hoja metodológica que incluye todos los metadatos, pues ésta no ha sido definida para cumplir dichos propósitos.

<sup>30</sup> Quiroga Martínez, Rayen (2007), op. cit.

### RECUADRO 3 HERRAMIENTA 3: FICHA DE DIVULGACIÓN



Para poder lograr un mayor impacto en términos de hacer más atractiva la información para los usuarios, el diseño de la Ficha de Divulgación permite buscar el mejor formato de presentación de los indicadores. Como resultado de este proceso de diseño, que considera una prueba de su funcionamiento previo al lanzamiento oficial de los indicadores, se diseña una Ficha de Divulgación, que es en definitiva la información que ven los usuarios.

La ficha de Divulgación incorpora al menos los siguientes campos que provienen de la Hoja Metodológica:

- Nombre del Indicador
- Frase que expresa la tendencia
- Gráfico o Mapa o ambos
- Relevancia o Pertinencia del Indicador
- Desafíos
- Fuente
- Metadatos (opcional), para que las personas puedan acceder (en otra hoja o en otra capa digital, a campos adicionales como el método de cálculo, alcance y limitaciones, etc.)

Cada país requiere un formato y contenidos específicos para este instrumento. Sin embargo, es importante que la Ficha de Divulgación debe cumplir con las siguientes características:

- Muestra el indicador y su tendencia
- Informa sobre las especificaciones técnicas mínimas
- Presenta el contexto del indicador
- Interpreta
- Amigable a usuario
- Presenta distintas capas de profundidad técnica, dependiendo de la naturaleza del indicador y del formato de presentación.

Fuente: elaboración propia.

**FIGURA 26**  
**EJEMPLO FICHA DE DIVULGACIÓN**  
**INDICADORES BÁSICO DE DESEMPEÑO AMBIENTAL DE MÉXICO, 2005**

CAMBIO DE USO DEL SUELO																							
<p><b>Justificación</b></p> <p>La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que mayormente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios.</p>	<p><b>Comentarios del indicador</b></p> <p>Este indicador está considerado dentro de la lista de Indicadores de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas, así como en la iniciativa de integración ambiental de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Medio Ambiente de España y por la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas.</p>																						
<p><b>Situación / Tendencia</b></p> <p>Durante el periodo 1993-2002, las selvas redujeron su superficie en cerca de 3 mil 590 kilómetros cuadrados, a una tasa de cambio anual del 0.12%; los bosques perdieron mil 100 kilómetros cuadrados (0.04% anualmente), los matorrales cerca de 9 mil 050 kilómetros cuadrados (0.21% anualmente), los humedales 92 kilómetros cuadrados (0.05% anual) y otros tipos de vegetación (dentro de los que se incluye el pastizal natural, la vegetación halófila y gipsófila, vegetación de galerías, chaparral y el matorral submontano, entre otros tipos) se redujeron cerca de 13 mil 330 kilómetros cuadrados, a una tasa anual del 0.64%.</p> <table border="1"> <caption>Tasa de cambio anual (1993-2002) (%) por Ecosistema terrestre</caption> <thead> <tr> <th>Ecosistema terrestre</th> <th>Tasa de cambio anual (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosques</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>Selvas</td> <td>-0.12</td> </tr> <tr> <td>Matorrales</td> <td>-0.21</td> </tr> <tr> <td>Humedales</td> <td>-0.05</td> </tr> <tr> <td>Otros tipos de vegetación</td> <td>-0.64</td> </tr> </tbody> </table>	Ecosistema terrestre	Tasa de cambio anual (%)	Bosques	-0.04	Selvas	-0.12	Matorrales	-0.21	Humedales	-0.05	Otros tipos de vegetación	-0.64	<p><b>Metadato del indicador 6.1-1</b></p> <p><b>Información Complementaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Superficie agrícola, 1990-2002 (IC 6.1-1 A)</li> <li>○ Superficie estatal empleada con fines ganaderos, 1999 (IC 6.1-1 B)</li> </ul> <p><u>Tabla Indicador 6.1-1</u></p>										
Ecosistema terrestre	Tasa de cambio anual (%)																						
Bosques	-0.04																						
Selvas	-0.12																						
Matorrales	-0.21																						
Humedales	-0.05																						
Otros tipos de vegetación	-0.64																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">METADATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Nombre:</b></td> <td>Cambio de uso del suelo.</td> </tr> <tr> <td><b>Definición breve:</b></td> <td>Cambio de uso del suelo en algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.</td> </tr> <tr> <td><b>Unidad de medida:</b></td> <td>Porcentaje.</td> </tr> <tr> <td><b>Objetivos y metas:</b></td> <td>No definidos.</td> </tr> <tr> <td><b>Definiciones y conceptos:</b></td> <td>Cambio de uso del suelo: remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (SARH, 1994).</td> </tr> </tbody> </table>	METADATO		<b>Nombre:</b>	Cambio de uso del suelo.	<b>Definición breve:</b>	Cambio de uso del suelo en algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.	<b>Unidad de medida:</b>	Porcentaje.	<b>Objetivos y metas:</b>	No definidos.	<b>Definiciones y conceptos:</b>	Cambio de uso del suelo: remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (SARH, 1994).	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Método de medición:</b></td> <td>La tasa anual de cambio se calculó con la fórmula <math>r = \frac{(s_2/s_1)^{1/t} - 1}{1} \cdot 100</math>, donde <math>r</math> es la tasa, <math>s_2</math> y <math>s_1</math> son las superficies para los tiempos final e inicial respectivamente y <math>t</math> es el tiempo transcurrido entre fechas. El cambio de uso de suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano.</td> </tr> <tr> <td><b>Periodicidad:</b></td> <td>Variable.</td> </tr> <tr> <td><b>Limitaciones del indicador:</b></td> <td>No aplica.</td> </tr> <tr> <td><b>Fuentes de los datos:</b></td> <td>Elaboración propia con datos de: INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie II 1993. México. INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie III 2002. México, 2003.</td> </tr> <tr> <td><b>Referencias:</b></td> <td>SARH. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994. México. 1994.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Método de medición:</b>	La tasa anual de cambio se calculó con la fórmula $r = \frac{(s_2/s_1)^{1/t} - 1}{1} \cdot 100$ , donde $r$ es la tasa, $s_2$ y $s_1$ son las superficies para los tiempos final e inicial respectivamente y $t$ es el tiempo transcurrido entre fechas. El cambio de uso de suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano.	<b>Periodicidad:</b>	Variable.	<b>Limitaciones del indicador:</b>	No aplica.	<b>Fuentes de los datos:</b>	Elaboración propia con datos de: INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie II 1993. México. INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie III 2002. México, 2003.	<b>Referencias:</b>	SARH. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994. México. 1994.
METADATO																							
<b>Nombre:</b>	Cambio de uso del suelo.																						
<b>Definición breve:</b>	Cambio de uso del suelo en algunos de los principales ecosistemas terrestres nacionales.																						
<b>Unidad de medida:</b>	Porcentaje.																						
<b>Objetivos y metas:</b>	No definidos.																						
<b>Definiciones y conceptos:</b>	Cambio de uso del suelo: remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales (SARH, 1994).																						
<b>Método de medición:</b>	La tasa anual de cambio se calculó con la fórmula $r = \frac{(s_2/s_1)^{1/t} - 1}{1} \cdot 100$ , donde $r$ es la tasa, $s_2$ y $s_1$ son las superficies para los tiempos final e inicial respectivamente y $t$ es el tiempo transcurrido entre fechas. El cambio de uso de suelo se evalúa mediante sistemas de información geográfica y percepción remota, así como análisis multitemporales de las capas de uso forestal, agrícola, pastizal y urbano.																						
<b>Periodicidad:</b>	Variable.																						
<b>Limitaciones del indicador:</b>	No aplica.																						
<b>Fuentes de los datos:</b>	Elaboración propia con datos de: INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie II 1993. México. INEGI. Cartografía de uso del suelo y vegetación serie III 2002. México, 2003.																						
<b>Referencias:</b>	SARH. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994. México. 1994.																						

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.  
<http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

### 2.6.1 Selección de representación gráfica: tipos de gráficos y mapas

#### Los Gráficos

Muchas veces, en los talleres de elaboración de Indicadores Ambientales realizados en los diversos países, se habla de la decisión de representación gráfica a partir del reconocimiento explícito de su importancia central. De hecho, se hace referencia a “su majestad, el gráfico”, o “su majestad, el mapa”, ya que una imagen vale más que mil palabras, y en este sentido, la representación gráfica o cartográfica óptima agrega valor al indicador, siendo mucho más que un mero vehículo para mostrarlo.

El gráfico o mapa (o su combinación) más adecuado, cuidadosamente seleccionado a partir de múltiples pruebas y pilotos que deben ser examinados e interpretados por voluntarios no expertos, será uno de los elementos más relevantes en la potencia comunicacional de los indicadores.

Existen varios tipos de gráfico, todos los cuales ofrecen ventajas y desventajas que el equipo central de construcción de indicadores deberá probar y evaluar a efectos de construir la mejor representación gráfica posible para cada caso y situación. En el anexo3, se muestran ejemplos reales de varios tipos de gráficos desde lo más simple (una variable) hasta los más complejos.

### *Elementos formales que debe tener un gráfico*

Los gráficos están sujetos a una serie de condiciones mínimas de rigor estadístico que deben ser satisfechas a efectos de evaluarse como técnicamente válidos y completos. Estos elementos se describen a continuación, y luego se presenta un ejemplo con las condiciones ilustradas.

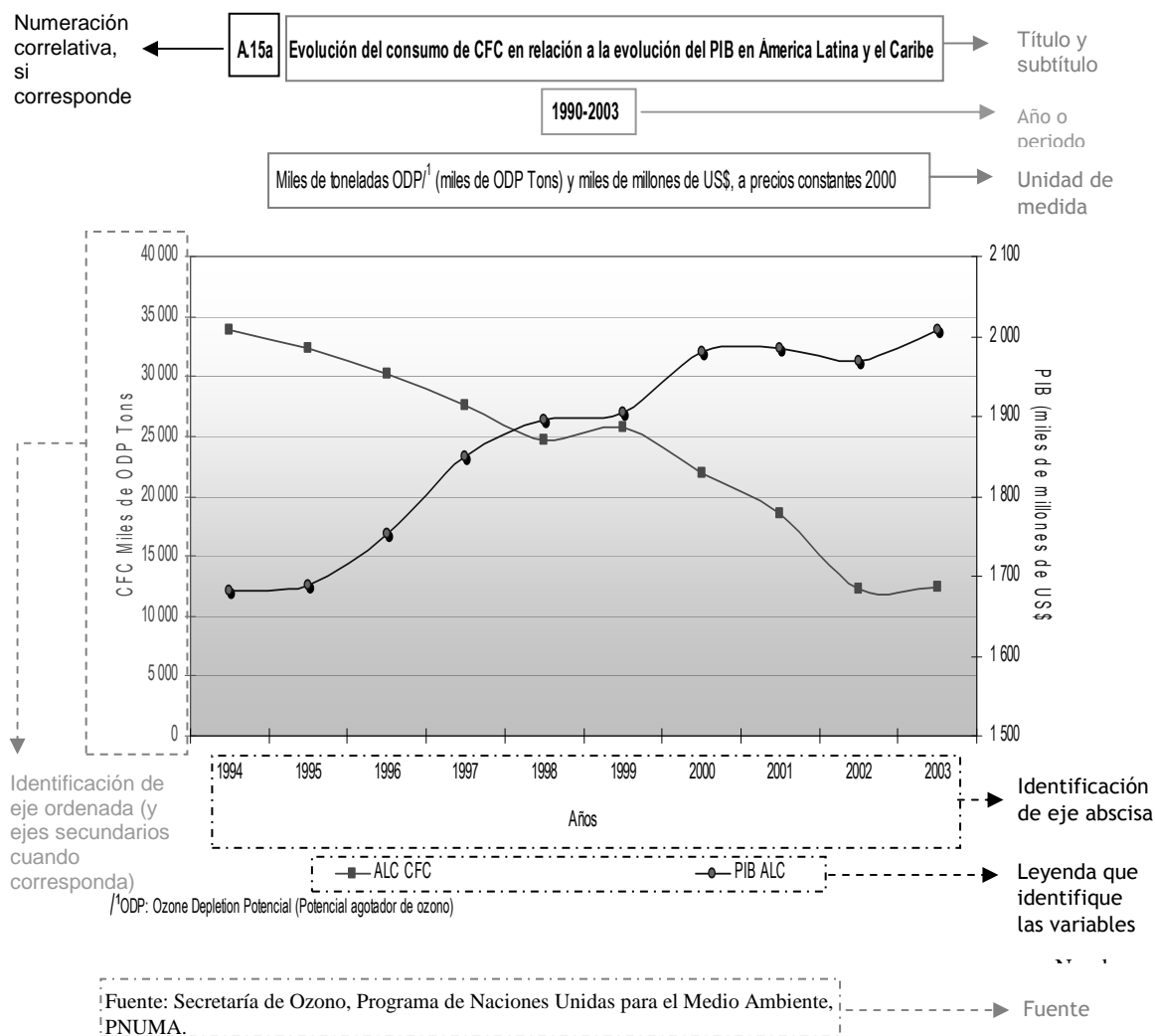
En primer lugar, desde el rigor estadístico, se estipula que los gráficos deben ser autocontenidos, es decir deben contener toda la información que es necesaria para su correcta lectura e interpretación, más allá de que esta información también pueda entregarse duplicada en los textos que acompañan y analizan el gráfico.

En este sentido, el gráfico debe tener siempre un título, precedido de una numeración correlativa si correspondiera. El título incluirá en primer término la descripción de lo que se muestra (si es una evolución, composición, relación) y la escala geográfica o de territorio que cubre (si corresponde a una región, un país o un área geográfica en particular). Luego se deberá informar acerca del año o periodo que cubre la serie de datos que se presenta, y posteriormente se indicará la unidad de medida que corresponde.

Dentro del gráfico es de relevancia la identificación de los ejes, especialmente si se utiliza un gráfico con eje secundario, caso en el cual es de gran ayuda utilizar colores que permitan relacionar los elementos del gráfico con el eje correspondiente. En cada eje se identificarán las unidades de medida y la escala del mismo, sobre todo cuando estos corresponden a múltiplos de la unidad de medida estipulada en el título. Todo gráfico deberá contar con una leyenda en donde se presentan la(s) variable(s), y finalmente se deberá exponer la fuente de información.

Como recomendaciones generales se sugiere prescindir de siglas y mostrar siempre las llamadas o notas al pie. Todos estos requisitos deben estar incluidos en un buen gráfico, incluso cuando algunos de estos elementos se repitan en la narrativa posterior o anterior al gráfico en un documento, dado que los usuarios tienden a “cortar y pegar” gráficos construidos con prescindencia de los textos analíticos en los cuales estaban contextualizados originalmente. De hecho, la prueba básica que los equipos realizan para determinar el cumplimiento de todos los requisitos es presentar el gráfico desprovisto de los otros campos de la HM para analizar en conjunto con el equipo central si el mismo ofrece TODA la información imprescindible para su correcta comprensión, descripción e interpretación.

**FIGURA 27**  
**EJEMPLO DE REQUISITOS MÍNIMOS FORMALES DE UN GRÁFICO**



Fuente: elaboración propia.

### Los Mapas

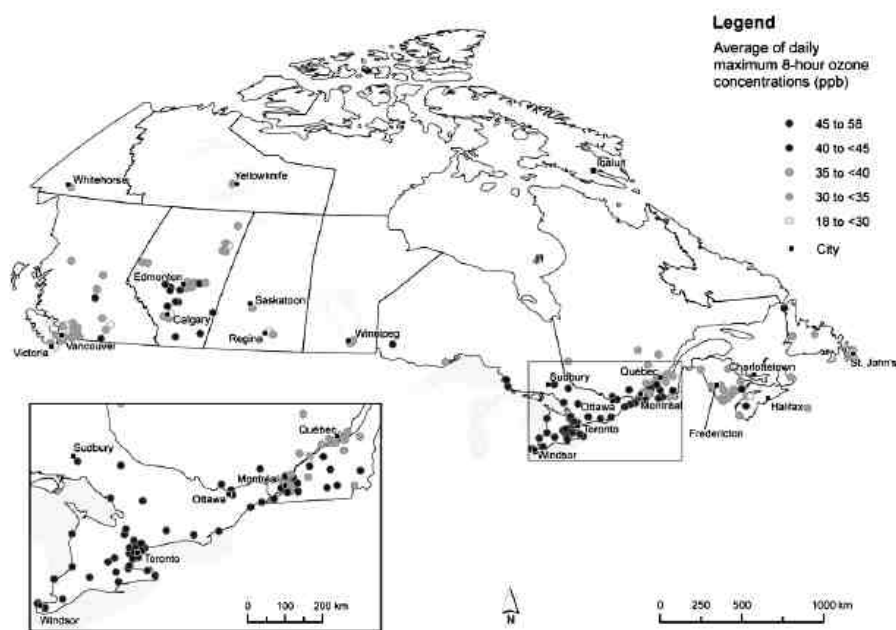
Los mapas también constituyen excelentes herramientas para presentar información estadística, especialmente cuando se trabaja con Indicadores Ambientales que están directamente ligados al territorio. Cuando la información se presente en forma de mapa habrá que tomar las mismas precauciones que cuando se utiliza un gráfico convencional (título, áreas geográficas, unidades de medida, etc.) presentando además la escala geográfica de representación.

Si los límites y nombres que figuran en el mapa no implican su apoyo o aceptación por parte de la Institución que la publica, será necesario dejarlo explícito mediante una nota. Igualmente es conveniente establecer que los límites geográficos que se presentan no implican juicio por parte de la institución sobre la condición jurídica de los países, territorios o ciudades.

### Ejemplos de tipos de mapas

A continuación se presentan, a modo de muestra, distintas opciones en que se pueden representar indicadores distintos. El mapa que se presenta en la figura 28 muestra, a través de símbolos de diferentes colores, las concentraciones máximas de ozono troposférico en diferentes estaciones de monitoreo de Canadá en 2005. Los colores representan intervalos que se codifican en la leyenda, y sitúan sobre las diferentes estaciones de monitoreo a lo largo del país.

**FIGURA 28**  
**REPRESENTACIÓN EN MAPA DE UNA VARIABLE POR RANGOS DE VALOR SEGÚN LOCALIDAD**

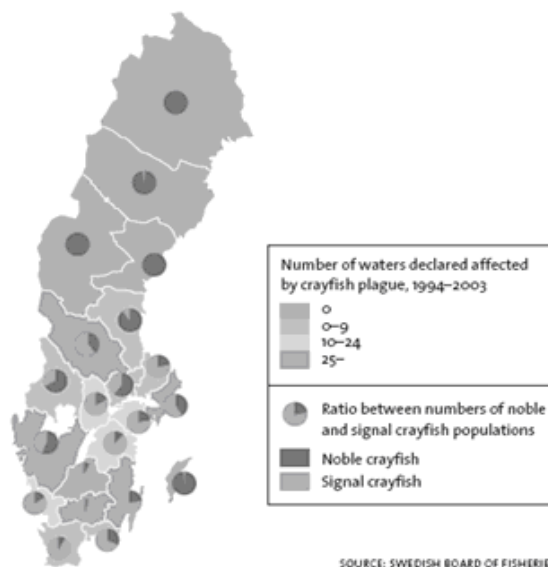


Note: Ambient data collected from 175 monitoring stations. Concentrations are not weighted by population.  
Sources: National Air Pollution Surveillance (NAPS) Network and the Canadian Air and Precipitation Monitoring Network (CAPMoN).

Fuente: Canadian Environmental Sustainability indicators 2007 Report.  
[http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/2102636F-9078-409F-8133-8775E51400BE/featureweb\\_e.pdf](http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/2102636F-9078-409F-8133-8775E51400BE/featureweb_e.pdf)

La figura 29 presenta un mapa en donde se representa a través de una degradación de colores el nivel de afección de las aguas de las distintas regiones, producto una plaga de langostinos. Al mismo tiempo, sobre cada región se presentan gráficos de torta en donde se entrega información complementaria, indicando la relación entre los distintos tipos de langostinos que afectan las aguas.

**FIGURA 29**  
**REPRESENTACIÓN EN MAPA DE UNA VARIABLE POR RANGOS DE VALOR COMBINADO CON REPRESENTACIÓN EN GRÁFICO DE IMPORTANCIA PORCENTUAL DE UNA VARIABLE**



Fuente: Sweden's Environmental Objectives. A progress report from the Swedish Environmental Objectives Council, 2007.

## 2.7 Elaboración de producto definitivo de divulgación

### 2.7.1 Selección de la plataforma de divulgación

Difundir los indicadores es una tarea crítica y relevante cuando éstos ya se encuentran listos para salir a la luz en cada país. En cierta forma, tanto su utilización futura, como los presupuestos que se puedan asignar para su sostenimiento en el tiempo, dependen de la estrategia de difusión que se implemente, que deberá incluir procesos, resultados y productos específicos, concebidos en forma articulada. De acuerdo a la experiencia mundial, es importante considerar que los indicadores serán lanzados o publicados por primera vez sólo una vez, y que esta ocasión debe ser aprovechada al máximo para posicionar la herramienta de indicadores tanto en los medios como en los principales usuarios que son las autoridades y decisores.

Una plataforma de divulgación adecuada para los indicadores es tan importante como la calidad técnica de los indicadores. Es importante que en los diversos soportes de disseminación, se haga un esfuerzo profesional de diseño comunicacional y gráfico para que sean atractivos, claros, amistosos, fomentando su uso y sostenibilidad en el tiempo.

Además de la publicación impresa, en la actualidad la publicación de la información en un sitio Web es una de las formas más utilizadas y efectivas para dar a conocer los Sistemas de Indicadores nacionales. A través de este formato se pueden poner a disposición del público no sólo reportes periódicos, sino que también se le puede dar acceso a bases de datos permitiéndole además construir sus propios gráficos. Además de ello posee la ventaja que puede ser actualizada rápidamente de forma periódica. Otra alternativa de publicación de la información corresponde a la elaboración de un CD que sea fácilmente navegable, que puede ser distribuido de forma más rápida y económica que una publicación impresa.

Sin duda es conveniente que se utilicen diversos medios para publicar el resultado del arduo trabajo de construcción de Indicadores Ambientales. Considerando los costos involucrados en distintos soportes de comunicación, se propone generar al menos los que se muestran en el cuadro 6.

**CUADRO 7**  
**SOPORTES DE COMUNICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES**

Tipo de soporte	Descripción	Ventaja	Ejemplo
1. Libro	De extensión limitada para facilitar su uso	Contar con un documento completo impreso en formato atractivo	Suecia, Panamá y Argentina
2. Sitio Web	Con diseño amistoso y atractivo, al cual se pueda acceder a través de SINIA y de las ONE, y que se aloje en la página Web de la institución que alberga el sistema de indicadores o en ambos, constituyendo esto una decisión política.	Amplia distribución, bajo costo, difusión internacional instantánea	Panamá y México
3. CD Rom	A partir del mismo diseño Web generar un sistema amistoso y que facilite el acceso mediante distintas capas de profundidad de información	transportabilidad y difusión masiva, incluyendo regional e internacional.	Panamá Indicadores de Desarrollo Sostenible - Brasil 2008 (IBGE-MMA, 2008),
4. Folleto o brochure de disseminación	Sintetiza las tendencias principales que revelan los indicadores en pocas páginas.	Permite informar masivamente, con bajo costo, en diversos eventos de la autoridad ambiental y de las ONE	Panamá

Fuente: elaboración propia.

### *Elaboración de la publicación*

La elaboración de la publicación de los indicadores es vital para lograr los objetivos que se plantean en la estrategia de difusión, por eso es muy importante no sólo que se definan los contenidos, sino también el formato y el diseño comunicacional del mismo, el que incluye lenguaje y diseño gráfico.

Incluso la selección del tipo de gráfico o mapa y sus componentes (título, subtítulo, leyendas, línea de tendencia, leyenda etc.) debe ser puesta al servicio de los criterios de claridad expositiva, simplicidad y diseño atractivo al usuario. Los mapas que serán encargados constituyen un acervo importante en el contenido y el formato de presentación de la publicación de indicadores, que debe ser aprovechada, sobre todo cuando es la misma institución que desarrolla los Indicadores Ambientales la que tiene las capacidades para poder producirlos cartográficamente.



### *Esquema de publicación de indicadores ambientales*

En general, se puede pensar en los siguientes contenidos para formar parte de la publicación con la cual se lanza el Sistema Nacional (territorial) de Indicadores Ambientales, la que podrá ser aplicada en todos los medios y formatos de difusión, considerando los contenidos expuestos en el cuadro 8.

**CUADRO 8  
ESQUEMA DE PUBLICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES**

Elemento	Definición
1. Presentación	(formal de la Autoridad)
2. Índice de Contenidos	
3. Introducción	Esta parte podrá explicar cómo se llevó a cabo el proceso, a quienes se dirige el producto que se ha elaborado, la importancia de contar con el Sistema de Indicadores Ambientales de escala nacional, etc.
4. Metodología de Construcción de los Indicadores	En forma muy simple, estipular el compromiso y el aporte intra e interinstitucional para construir y luego para mantener los indicadores en el tiempo.
5. Contenido	<p>En esta sección se presentan los indicadores en sí.</p> <p>5.1 La estructura de los indicadores por tema</p> <p>5.2 Los indicadores ordenados por tema, con introducción temática</p> <p>En general, cada uno de los indicadores, debería ser presentado en formato amistoso, tomando el espacio necesario (dos a seis páginas para despliegue completo en dos caras).</p> <p>Para cada indicador, según el diseño de la ficha de diseminación, compuesta por campos seleccionados de la Hoja Metodológica, se sugiere presentar al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número del Indicador en la Serie</li> <li>- Nombre del indicador</li> <li>- Descripción corta</li> <li>- Gráfico, Mapa o ambos</li> <li>- Descripción del Gráfico y Mapa, Tendencia</li> <li>- Pertinencia</li> <li>- Relación y Desafíos de Política o Normas o Metas existentes</li> <li>- Para el diseño gráfico, se sugiere utilizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotos</li> <li>- Gráficos complementarios</li> <li>- Mapa, según corresponda.</li> <li>- Utilizar amplitud de colores</li> </ul> </li> </ul>
6. Créditos	Es muy importante otorgar los debidos créditos y agradecimientos a cada uno de los equipos y las instituciones participantes en el proceso, de esta forma se incentiva que continúen colaborando hacia el futuro para el mantenimiento y desarrollo del Sistema de Indicadores Ambientales que administrará la institución que desarrolla los Indicadores Ambientales o de desarrollo sostenible.

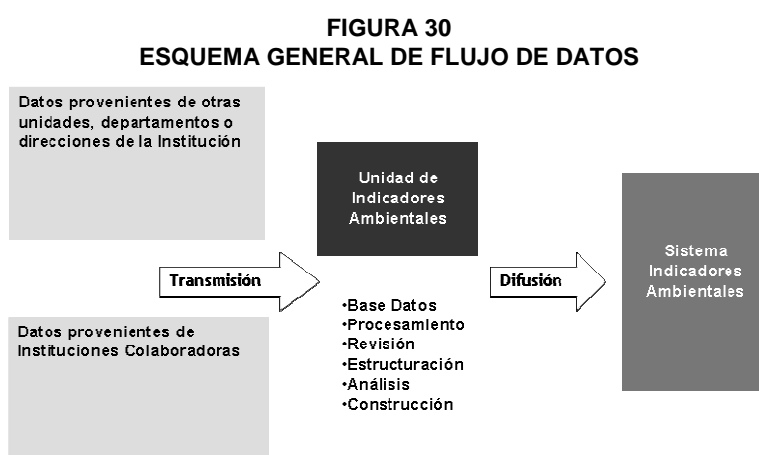
Fuente: elaboración propia.

## **2.8 Elaboración de ficha de transmisión de datos**

La Ficha de Transmisión de Datos resulta de la sistematización de los procesos y protocolos de coordinación e intercambio de estadísticas entre diversas instituciones o departamentos dentro de una institución con competencia en la producción o compilación de datos sobre temas relevantes que

involucran al Sistema de Indicadores. Estas fichas intentan registrar los parámetros y datos de contacto para asegurar que los datos fluyan desde estas instituciones, hacia la Unidad de Indicadores Ambientales, en el formato y con la periodicidad que requiere el Sistema de IA. Esta coordinación comprende una parte externa, que involucra a otras instituciones y otra interna que considera a las unidades o departamentos de la misma institución que la Unidad de Indicadores Ambientales (líder de los IA).

En la figura 30 se presenta en forma esquemática una concepción primaria de cómo deberían fluir los datos hacia el equipo gestor de indicadores ubicados en la institución responsable. Como todo diseño previo, deberá ser probado y perfeccionado durante el período de implementación y prueba del Sistema de Indicadores, a efectos de que sobre la marcha se pueda refinar su funcionamiento, incluyendo los campos y formatos de la ficha, y las periodicidades con que se envían los datos y se recalculan los Indicadores Ambientales.



Fuente: elaboración propia.

El Sistema de Indicadores Ambientales constituye un sistema de información y como tal se compone de una entrada de datos, que luego son procesados, para finalmente generar diferentes formatos de salida adecuados a las necesidades de los usuarios. El esquema ilustra a grandes rasgos este flujo de datos que alimenta los indicadores que provienen de distintas fuentes (mediante la herramienta Ficha de Transmisión intra e interinstitucional de datos según corresponda), que son procesados y validados en una unidad central de Indicadores Ambientales en la institución que lidera. Luego de este procesamiento, se genera (y luego se actualizará) el producto estadístico Indicadores Ambientales, principalmente a través de la Ficha de Divulgación. Esto entregará a los usuarios toda la información actualizada disponible sobre un período de tiempo, de acuerdo a la disponibilidad de información y los recursos técnicos y financieros para explotarlos.

### 2.8.1 Fichas individualizadas de flujo inter e intrainstitucional de datos para los indicadores

Dentro del proceso exhaustivo de sistematización, se ha diseñado una ficha para asentar el proceso de transferencia de datos, a partir de la cual se puede dar continuidad al flujo de los datos aunque exista rotación de personal en las distintas dependencias e instituciones. En esta ficha que muestra la fuente específica de datos para cada variable que compone el indicador, se sistematizan además los datos detallados de los responsables de la información, la periodicidad (de levantamiento, registro, envío, recalcado y difusión) de los datos y del indicador, en una forma esquemática donde se ha tratado de explicitar el flujo de datos desde que éste comienza hasta que alimenta, produce y actualiza el valor de cada uno de los indicadores. Las fichas de flujo de datos son como los mapas, permiten a cualquier persona que recién se incorpora al equipo de trabajo de indicadores, seguir la misma ruta que sus

antecesores, y dar continuidad a su trabajo, contando con las mismas fuentes para que los valores que muestran los indicadores en el tiempo sean relativamente comparables. Al mismo tiempo, permiten ir registrando rotaciones de personal y transformaciones institucionales de forma que se registren estos cambios para referencia ulterior de los equipos. El objetivo de que existan y queden estas sistematizaciones es socializar las rutas para el cálculo de los indicadores, evitando la pérdida de ese avance en caso de rotaciones de personal y/o de transformaciones institucionales en organismos que proporcionan, transforman, compilan o utilizan estadísticas básicas o los propios indicadores que se están elaborando. Idealmente estas fichas deben ser parte de las tareas del líder del equipo de indicadores, pero también deben quedar duplicados para los integrantes de los equipos de trabajo, pues su redundancia será de utilidad en caso preciso de que las rotaciones o transformaciones afecten la coordinación del proceso.

## RECUADRO 4

### HERRAMIENTA 4: FICHA DE TRANSMISIÓN DE DATOS



Otra herramienta relevante en el proceso de construcción de un Sistema de Indicadores es la ficha de transmisión de datos, donde se registra el origen y el destino de los datos y series estadísticas que son necesarias para calcular y actualizar el valor de los IA del país o territorio en cuestión. La ficha será individual para cada indicador, y debería mantenerse actualizada y disponible para y por los equipos a cargo de elaborar y de actualizar los indicadores. Por lo general resulta conveniente contar con dos tipos de ficha, una que registre la transmisión sistemática de datos al interior de la institución a cargo de los indicadores (ficha intrainstitucional), mientras que una segunda ficha será dedicada para registrar las especificaciones de la transmisión de datos que se originan o levantan con la cooperación de otros ministerios y agencias oficiales (ficha interinstitucional) distintas a la institución que lleva a cabo la producción de Indicadores Ambientales.

#### **Ficha inter institucional de transmisión de datos**

Esta ficha captura la forma, periodicidad y contenidos de información estadística que debe fluir entre las instituciones (y las correspondientes personas) para que se puedan calcular y actualizar los indicadores. Se consideran indicadores externos, aquellos cuyos datos constitutivos se producen, compilan y/o encuentran en las oficinas de instituciones distintas a la institución responsable, y que por causa del desarrollo del Sistema de Indicadores Ambientales y/o de otras tareas colectivas emprendidas entre la institución responsable y dichas instituciones, se ha podido identificar y trasladar dichos datos para el Sistema de Indicadores, iniciándose o fortaleciéndose un proceso de cooperación interinstitucional en materia de información estadística ambiental. Como estos datos en general se pueden encontrar en cualquier formato, para garantizar el flujo de éstos hacia la Unidad de IA, éstos deben ser estructurados y sistematizados ad hoc, para alimentar el proceso de IA nacionales. En este sentido, la Unidad de Indicadores Ambientales deberá desarrollar un formulario o dispositivo para continuar el levantamiento periódico de esta información, enviando la serie de tiempo que se tiene en la base de datos, para la actualización de los datos desde la fuente. Se pueden reconocer dos tipos de datos provenientes de fuentes externas a la Institución responsable:

1. Provenientes de fuentes primarias de otras instituciones, datos que son directamente producidos por éstas, y que se encuentran en sus almacenes como microdatos, bases de datos de encuestas y censos, registros administrativos, reportes de monitoreo y datos no estructurados ni publicados. Estos datos constituyen materia prima que requiere ser sistematizada y estructurada para que sirva los fines de poblar algún Indicador Ambiental del sistema. Por lo tanto, dichos datos deben fluir desde estas instituciones hacia la unidad de Indicadores Ambientales, partiendo de un trabajo previo de identificación, estructuración, validación y descripción, para poder acordar a partir de esta primera inversión un trabajo de transferencia periódica hacia la Institución responsable.

2. Datos provenientes, producidos o compilados e incluso publicados por otras instituciones, que son de dominio público, y que son constitutivos de Indicadores Ambientales del sistema. Dichos datos deben fluir desde estas instituciones hacia la Unidad de IA, con un formato y una periodicidad preestablecida, haciendo uso de un medio idealmente digital previamente formateado. Por ejemplo, datos sobre producción y consumo energético y datos sobre el PIB, el primero producido por el Ministerio de Economía y el siguiente por el sistema de cuentas nacionales del país, siendo ambos eventualmente compilados y publicados por la oficina nacional de estadísticas, y que juntos sirven para calcular un indicador de intensidad energética del PIB.

#### **Ficha de transmisión intrainstitucional de datos**

La ficha que se utiliza dentro de una misma institución, tiene como objetivo realizar el mismo registro detallado de las especificaciones de información que son requeridas dentro de un mismo ministerio u oficina nacional de estadística, para calcular y actualizar sistemáticamente los indicadores nacionales. La ficha de transferencia intrainstitucional de datos puede ser adaptada de la ficha anterior, adecuándola para el registro de datos que a menudo son de tipo registro administrativo (como los indicadores de gestión ambiental dentro del Ministerio de Medio Ambiente) o de tipo encuesta o censo (cuando se trata de la oficina nacional de estadística). Se consideran indicadores internos, a aquellos cuyas estadísticas ambientales constitutivas se encuentran en las oficinas de la institución responsable, en distinto formato, y que deben ser estructurados y sistematizados ad hoc para alimentar el proceso de Indicadores Ambientales nacionales:

- a. Indicadores cuyas variables constituyentes provienen de fuentes primarias de la Institución responsable, o sea cuyos datos son directamente producidos por ella.

- b. O bien donde la Institución responsable compila estos datos para otros fines, y que por tanto se encuentran en sus archivos, independientemente de la existencia de Indicadores Ambientales.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestran dos fichas hipotéticas que se han diseñado para sistematizar el flujo interinstitucional de los datos que alimentan el Sistema de Indicadores Ambientales. En el cuadro 9 se provee una Ficha de Transmisión Interinstitucional de Datos con sus campos ya llenados, para el caso de un indicador imaginario de Intensidad del Flujo Vehicular. Luego se muestra un ejemplo de Ficha de Transmisión Intrainstitucional de Datos (ver cuadro 10) con un indicador imaginario de evoluciones de impacto ambiental.

**CUADRO 9**  
**EJEMPLO FICHA DE TRANSMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE DATOS**

Indicador [Escribir el número del indicador]	8																																																								
Nombre: [Escribir el nombre del indicador]	Intensidad del Flujo Vehicular																																																								
Formula: [Escribir la formula de cálculo del indicador] IFV = Número de Vehículos (Número) / Longitud de la red vial (Km.) * 100																																																									
Nombre Variable 1: [Escribir nombre de la variable 1] Número de Vehículos	Nombre Variable 2: [Escribir nombre de la variable 2] Longitud de la red vial																																																								
Institución y contacto: [Escribir nombre de la Institución (Unidad) y de la persona que provee los datos] Ministerio de Transportes. Sección de Estadísticas Ernesto Castro Teléfono: 456-0333, ext. 7361 e-mail: Ernesto.castro@mintransporte.gob	Institución y contacto: [Escribir nombre de la Institución y de la persona que provee los datos] Ministerio de Obras Públicas. Unidad de carreteras y caminos Teresa Martínez Teléfono: 996-3000, ext. 4628 e-mail: Teresamartinez@obraspublicas.gob																																																								
Periodicidad de Levantamiento PL: [Mensual, anual...] Anual	Periodicidad de Levantamiento PL: [Mensual, anual...] Anual																																																								
Medio de transmisión: [Papel, Excel, etc.] Papel	Medio de Transmisión: Electrónica Excel [Papel, Excel, etc.]																																																								
Periodicidad de Envío PE a Unidad de Indicadores Ambientales: Anual [Periodicidad con que los datos son enviados a la Unidad de Indicadores Ambientales]																																																									
Hojas de Cálculo: Tabulado [Contiene la serie de los datos, pueden ser anexos en Excel]																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1990</th> <th>1991</th> <th>1992</th> <th>1993</th> <th>1994</th> <th>1995</th> <th>1996</th> <th>1997</th> <th>1998</th> <th>1999</th> <th>2000</th> <th>2001</th> <th>2002</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NV</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>LV R</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>IFV</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	NV														LV R														IFV													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002																																												
NV																																																									
LV R																																																									
IFV																																																									
VALOR ACTUALIZADO DEL INDICADOR																																																									
Periodicidad de Divulgación PD: Anual [Periodicidad de divulgación del indicador]																																																									

Fuente: elaboración propia.

**CUADRO 10**  
**EJEMPLO FICHA DE TRANSMISIÓN INTRAINSTITUCIONAL DE DATOS**

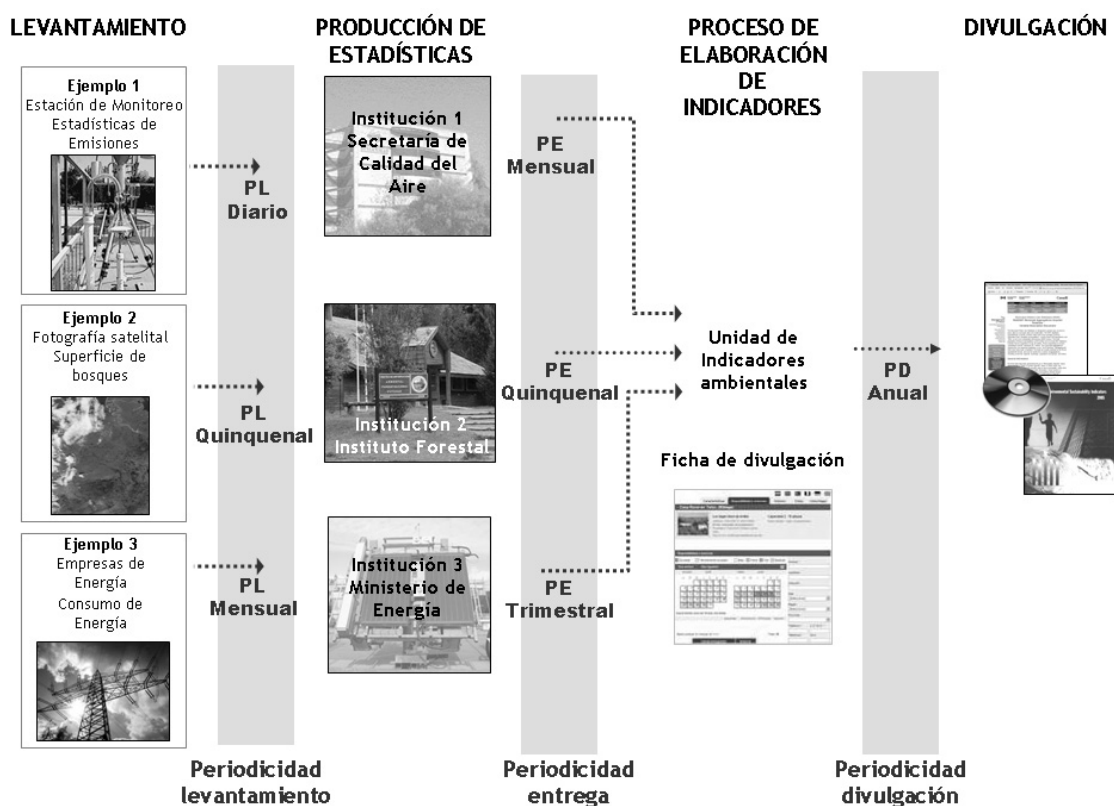
Indicador [Escribir el número del indicador]		7.4											
Nombre: [Escribir el nombre del indicador]		Evaluaciones de Impacto Ambiental											
Formula: [Escribir la formula de cálculo del indicador] XXXXXXX													
Nombre Variable 1: [Escribir nombre de la variable 1] XXXXX	Nombre Variable 2: [Escribir nombre de la variable 2] XXXX												
Departamento y contacto: [Escribir nombre de la Institución (Unidad) y de la persona que provee los datos] Ministerio de Medio Ambiente. Departamento de Estadística e Indicadores Ambientales Ernesto Castro Teléfono: 456-0333, ext. 7361 e-mail: Ernesto.castro@ambiente.gob	Departamento y contacto: [Escribir nombre de la Institución y de la persona que provee los datos] Ministerio de Medio Ambiente. Unidad de Planificación. Teresa Martínez Teléfono: 996-3000, ext. 4628 e-mail: Teresamartinez@obraspublicas.gob												
Periodicidad de Registro P: [Mensual, anual...] Mensual	Periodicidad de Registro PL: [Mensual, anual...] Mensual												
Medio de transmisión: [Papel, Excel, etc.] Formulario 7.4a Excel	Medio de Transmisión: Formulario 7.4b Excel												
Periodicidad de Envío a Unidad de Indicadores Ambientales: mensual [Periodicidad con que los datos son enviados a la Unidad de Indicadores Ambientales]													
Hojas de Cálculo: Tabulado [Contiene la serie de los datos, pueden ser anexos en Excel]													
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
NV													
LVR													
IFV													

Fuente: elaboración propia.

### *Sobre la(s) periodicidad(es)*

Como se puede apreciar en la figura 31, las periodicidades en que se deberá estipular que fluyan o se entreguen los datos son distintas dependiendo del tipo de dato o estadística de que se trate. Para esos efectos, se han definido tres periodicidades (de levantamiento, de entrega a la unidad de Indicadores Ambientales y de divulgación), pues su distinción es vital a la hora de establecer la frecuencia y manera en que fluirán los datos y se actualizarán los indicadores.

**FIGURA 31**  
**FLUJOGRAMA DE DATOS DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES**



Fuente: elaboración propia

Por simplicidad, cabe mencionar que previa a todas estas periodicidades, se encuentra la periodicidad en que se asienta el registro, la cual puede ser aún más rápida o más lenta que la periodicidad en que los estadísticos realizan el levantamiento de los datos propiamente tal.

## 2.9 Elaboración de bitácora estadística

Es muy importante que cuando los equipos hayan terminado el trabajo de construcción del primer conjunto de indicadores, así como cuando terminen cada actualización, sistematicen y registren con extremo cuidado cada una de las decisiones, cambios, adiciones y su fundamento, de forma que este registro quede disponible para futuros operadores o actualizadores del sistema (ver cuadro 10), toda vez que la rotación de personal hace imprescindible que se cuente siempre con un registro de los desarrollos y progresos en los sistemas estadísticos de toda índole, pero sobre todo cuando se trata de productos intra e interinstitucionales como son los indicadores en cuestión.

### RECUADRO 5 HERRAMIENTA 5: BITÁCORA ESTADÍSTICA



Como última herramienta relevante en el proceso de construcción de indicadores se encuentran la Bitácora Estadística, en donde quedan registradas cada una de las decisiones, cambios, adiciones y su fundamento. La Bitácora debiera estar organizada de acuerdo a cada indicador, indicando sus variables, fuente de información, los pasos a seguir para conseguir la información, la unidad de medida, actualización, modificaciones y cambios, y otras observaciones relevantes.

Esta bitácora deberá ser llenada anualmente, cada vez que el Sistema de Indicadores sea actualizado, y se deberá agregar una columna titulada Modificaciones, en donde se registre, si las hubiese, aquellas decisiones sobre cambio en variables, unidades o fuentes, con su correspondiente justificación, de modo que en el futuro se puedan revisar estos proceso y continuar los trabajos con la debida consistencia estadística.

Fuente: elaboración propia.

### CUADRO 11 EJEMPLO BITÁCORA DE DESARROLLO DE INDICADORES

Indicador	Variable	Fuente	Pasos a seguir para obtener la información	Unidad de Medida	Observaciones (actualizaciones, revisiones, cálculos, ...)	Diferencias con definición oficial internacional
Indicador 1 AP	1.1 Superficie de áreas terrestres protegidas	Dirección de APs del MMA	Explotar registro administrativo o oficial AP Dirección	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.2 Superficie de áreas marinas protegidas	Autoridad de mar	Explotar registro administrativo o oficial del mar	Hectáreas	Se actualiza anualmente	Incluye todas las diferentes categorías de protección según legislación nacional
	1.3 Total Superficie Territorial país	Autoridad Geográfica del Territorio	Plenamente disponible en formato Digital	Hectáreas	Se actualiza anualmente	No se ha restado los espejos de agua del total de superficie terrestre
Indicador 2, Cobertura Boscosa	2.1 Superficie de Bosque	Ministerio de Agricultura Dirección de Silvicultura	Se debe procesar quinquenalmente la información satelital	Hectáreas	Esta variable se actualizará quinquenalmente	No se han restado los bosques achaparrados de menos de 1.5mts de altura
	2.2 Superficie de bosque natural	Ministerio de Agropecuaria, Dirección de Protección de Biodiversidad	Se debe procesar quinquenalmente la información satelital	Hectáreas	Esta variable se actualizará quinquenalmente	_____

Fuente: Elaboración propia.



## 2.10 Lanzamiento

### *Evento de lanzamiento, elaboración de lista de invitados y convocatoria*

Resulta fundamental producir un evento de lanzamiento donde sean convocadas las principales autoridades del país, no solamente de la Oficina Nacional Estadística y del sector ambiental, sino también de los otros ministerios, autoridades reguladoras, del Parlamento, organizaciones empresariales, ONGs, universidades, etc. La convocatoria al evento debe ser realizada por la máxima autoridad del organismo que lidera el desarrollo de los indicadores. Eventualmente, se puede realizar en conjunto con la inter institucionalidad gestora de indicadores, para que el evento tenga la significación política necesaria para atraer a directivos del más alto nivel.

Adicionalmente, es fundamental que el evento tenga buena cobertura de prensa (escrita, radio, electrónica y TV) pues de esta forma se asegura que toda la sociedad se entere de lo que se está publicando y de su importancia y utilidad, aún cuando no pueda asistir al evento. Otro elemento potenciador será el respaldo político de la máxima autoridad de la institución que ha liderado el desarrollo de los indicadores, frente a sus pares ministeriales, parlamentarios y líderes de opinión. Se sugiere que se le solicite a dos o tres personas de nivel ministerial que expongan algunas palabras sobre la importancia de los indicadores luego de la presentación formal por parte del presidente o director de la Oficina Nacional Estadística y/o el Ministro de Medio Ambiente o máximo directivo de la institución líder.

En un segundo momento se podrán organizar seminarios y talleres para usuarios, donde se le puede sensibilizar y entregar las herramientas básicas para la correcta utilización de los Indicadores Ambientales en el tiempo. Es recomendable que en todos los compromisos de la institución que desarrolla los Indicadores Ambientales o de desarrollo, el director de la oficina nacional de estadística o el ministro ambiental y también los directivos nacionales interinstitucionales puedan ir mostrando la publicación, haciendo énfasis en que éste se encuentra accesible también en la web.

### *Cobertura de Prensa*

Cabe resaltar que la cobertura de prensa más amplia que ha tenido una iniciativa similar en nuestra región corresponde al caso de Brasil (Indicadores de Desarrollo Sostenible), el que fue abundantemente cubierto en la prensa, con dos o más páginas completas dedicadas a su análisis. La noticia explotada por los medios no era el lanzamiento de los indicadores, sino la información que mostraban los propios indicadores en sí, por ejemplo respecto de la deforestación de la Amazonía, los desechos sólidos, la contaminación del aire en Sao Paulo, o la bañabilidad de las playas de Río.

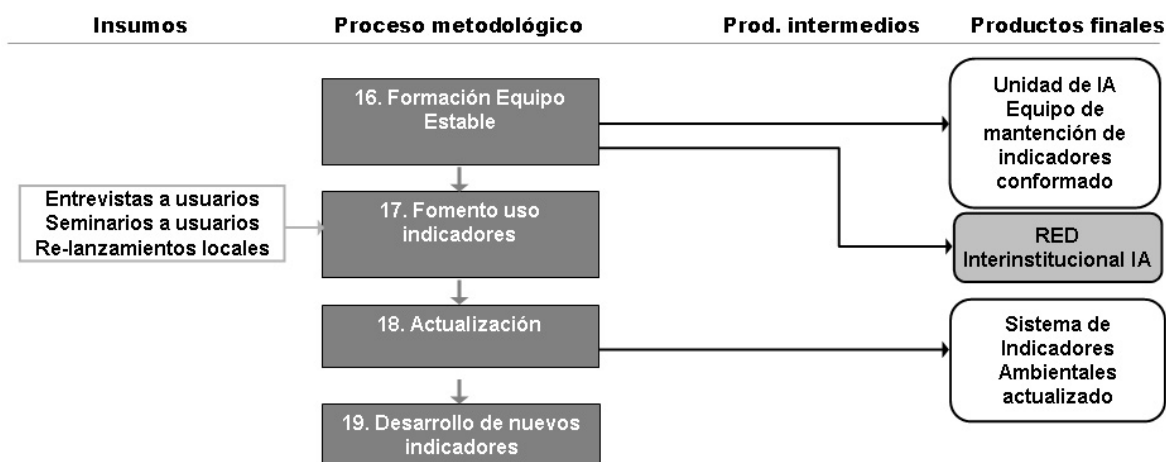
Para lograr que los medios puedan digerir y difundir esta información, se requiere de la elaboración de *kits* de prensa, donde se entregue el material técnico de forma clara y simple para que los medios puedan mostrarlo a la ciudadanía en general.

## 3. Etapa 3: Institucionalización y actualización del sistema de indicadores

En este capítulo se intenta presentar, en forma sintética y operativa, una propuesta de la forma en que podría institucionalizarse un Sistema de Indicadores Ambientales, a escala nacional en un país. A efectos de conservar su carácter sintético, se prescinde de elementos que hagan demasiado prolongada y compleja su lectura, y por tanto, su eventual aplicación en el programa de trabajo y en las actividades normales de la Institución que lidere el proceso de construcción y mantenimiento del Sistema de Indicadores Ambientales, en colaboración con una comisión o comité interinstitucional.

Se discuten fundamentos y dispositivos necesarios para asegurar el flujo intra e interinstitucional de datos que alimenta el desarrollo y la actualización de Indicadores Ambientales de un país, toda vez que asegurar un flujo sistemático de datos y las estadísticas ambientales de calidad, es imprescindible para el cálculo de los indicadores, y la actualización y mantenimiento del sistema en el tiempo.

**FIGURA 32**  
**ESQUEMA ETAPA 3: INSTITUCIONALIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN**



Fuente: elaboración propia.

### *Por qué es importante institucionalizar el sistema de indicadores*

El medio ambiente constituye un tema tan complejo, dinámico y transversal a las instituciones y a las disciplinas, que construir indicadores que muestren el estado y las tendencias del medio ambiente en un país resulta un desafío colaborativo mayúsculo.

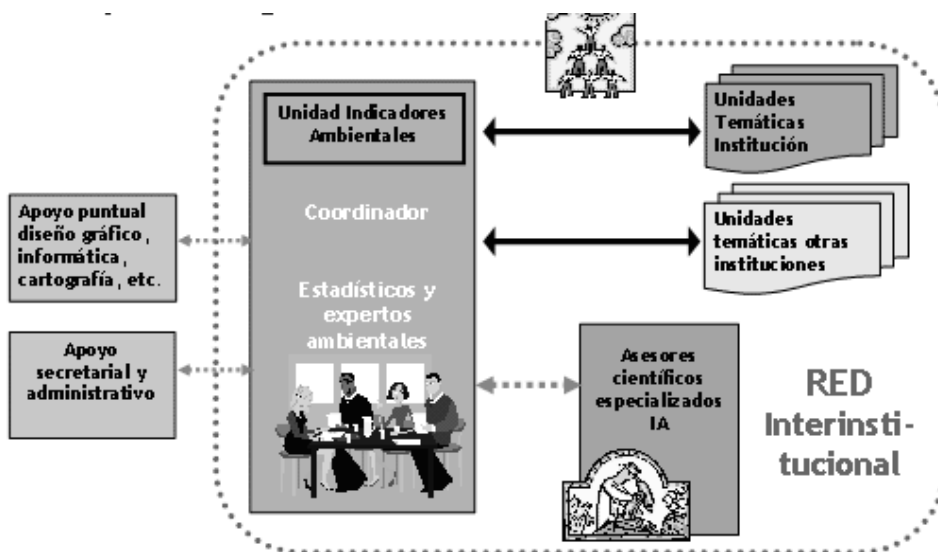
La construcción de redes humanas y alianzas institucionales formales para el desarrollo de Indicadores Ambientales es uno de los elementos centrales que coadyuvan al logro de los objetivos en un plazo más corto, y además contribuyen de manera decisiva a la sostenibilidad del Sistema de Indicadores en el tiempo, según se puede concluir de la experiencia de algunos países latinoamericanos y desarrollados en general. La siguiente propuesta se ha elaborado a partir de la experiencia de trabajo de apoyo de expertos a varios países de la región, así como a partir de las asistencias técnicas provistas por la División de Estadística de CEPAL. En estas experiencias se realizaron importantes aprendizajes respecto de las formas de trabajo consideradas más funcionales, las cuales se sistematizan a continuación, con el propósito de que los equipos que tengan a su cargo la continuidad de los indicadores puedan beneficiar su trabajo con estos aprendizajes acumulados.

## **3.1 Formación equipo estable**

Para llevar a cabo el trabajo de implementación y desarrollo progresivo de los Indicadores Ambientales prioritarios ya construidos, es imprescindible contar con un equipo humano que esté dedicado a esta tarea a efectos de que pueda realizarlo con la calidad adecuada para que el sistema no pierda credibilidad frente a los actores.

Este equipo humano funcionará coordinando el Sistema de Indicadores Ambientales del país, en permanente contacto y trabajo de equipo con personal de otras instituciones, consolidándose la Red Humana e Interinstitucional que permanecerá trabajando en conjunto para futuras actualizaciones y ampliaciones del Sistema de Indicadores.

**FIGURA 33**  
**ESQUEMA ORGANIZATIVO DE LA UNIDAD DE INDICADORES AMBIENTALES**



Fuente: elaboración propia.

Nota: Es importante hacer notar que en otras instituciones similares en América Latina y el Caribe, existe una unidad encargada de las estadísticas y los indicadores ambientales, integrándose en un solo espacio las funciones de trabajo estadístico y de producción de indicadores.

La principal entidad de este equipo estable lo constituye la **Unidad de Indicadores Ambientales**, que deberá contar al menos con:

- El **jefe o coordinador de la unidad**, profesional a cargo de dirigir los trabajos, detectar nuevas oportunidades de elaboración de indicadores, corregir y refinar los primeros indicadores, dialogar y sostener la red humana de pares técnicos. El perfil de esta jefatura no es de un especialista en estadística, sino más bien un especialista en información ambiental, con experiencia demostrada en dirección de equipos humanos, capacidades de gerencia y capacidad de liderazgo interinstitucional.
- Bajo la dirección del jefe de la unidad, se requiere del apoyo de **profesionales estadísticos**, que realicen las funciones técnicas de procesamiento de los datos tabulados, gráficos y construcción y mantenimiento de los metadatos. El equipo de estadísticas puede estar conformado por profesionales o técnicos con formación estadística, geográfica, investigación, métodos cuantitativos y afines, siempre que tengan características como la estructuración, acuciosidad, rigurosidad y motivación por trabajar con datos, gráficos, mapas e indicadores. Con el tiempo y en función del volumen de trabajo que va creciendo junto al número de indicadores, será necesario ir incorporando nuevos técnicos a este trabajo, e ir especializándolos temática o funcionalmente. Además será necesario contar con **profesionales especialistas ambientales** o en información ambiental, de formación general, que puedan colaborar produciendo los contenidos de las fichas de difusión de los indicadores, interpretando las tendencias, y consultando a los colaboradores científicos especializados por cada uno de los componentes ambientales de los indicadores.
- **Apoyo secretarial** para realizar labores de apoyo administrativo y librar el tiempo del personal técnico y profesional para sus labores sustantivas.

La Unidad de Indicadores Ambientales, recibirá además apoyo externo de:

- **Asesores científicos especializados**, que colaboren puntualmente en la interpretación de los indicadores en cada uno de los ejes temáticos de los indicadores. Habitualmente estos asesores pertenecen a universidades y centros de investigación, y se recomienda incluir expertos en contaminación, toxicología, suelos, aguas, bosque, pesca, cambio climático, ozono, producción limpia, energía, biología marina, etc.
- **Personal técnico** que presten apoyo puntual en la realización de labores de diseño gráfico, cartográfico o informático.

### 3.2 Fomento del uso de indicadores

Para darle continuidad al esfuerzo desplegado en la etapa de lanzamiento, se hace necesario establecer una estrategia de fomento permanente del uso de los indicadores por parte de los usuarios. Junto con mantener vivas las redes humanas, la actualización y difusión constante de los indicadores, se propone realizar actividades y talleres de capacitación, así como seminarios de difusión:

- Respecto del uso de indicadores;
- Para sensibilizar respecto de su utilidad;
- Profundizar en el manejo de distintos niveles de profundidad metadatos;
- En lo posible, por grupo objetivo (ministerios, parlamentarios, investigadores, etc.);
- Hacer un esfuerzo especial por sumar usuarios de alto nivel, sobre todo aquellos con ingerencia en la asignación de apoyo político y de recursos.

### 3.3 Actualización

Los Indicadores Ambientales constituyen una herramienta de apoyo a las políticas públicas de gran utilidad para los decisores en distintas institucionalidades de un país, en el ejecutivo (Ministerios, Ejecutivo, Municipios, agencias sectoriales), en el cuerpo legislativo, dentro de los liderazgos de la sociedad civil, etc.

Pero como ya se había adelantado, para producir un resultado de calidad y confiable, y sostenerlo en el tiempo, se requiere de la colaboración activa y real de personas de distintos entes e instituciones, sin perjuicio de que exista una institución con el liderazgo y el mandato de producir las estadísticas o Indicadores Ambientales oficiales en el país. Esta formalización e institucionalización debería comenzar desde la fase de construcción de los indicadores, y prolongarse y fortalecerse en el tiempo, para sostener adecuadamente el Sistema de Indicadores. Es conveniente institucionalizar el Sistema de Indicadores, y formalizar el contenido y formato de la colaboración de cada una de las instituciones, mediante convenios y comunicaciones escritas permanentes, desde la máxima autoridad ambiental y/o estadística del país, hacia sus pares ministeriales y directivos políticos, en paralelo a la sensibilización y contacto permanente de los estamentos técnicos con sus pares en las instituciones asociadas al esfuerzo.

Tal como el marco metodológico de la fase de diseño y construcción de los Indicadores Ambientales se articula en un enfoque de colaboración interinstitucional, también las recomendaciones de estrategias de alianzas interinstitucionales para garantizar el flujo de los datos hacia el Sistema de Indicadores se fundamentan en el mismo enfoque de trabajo de equipos de distintas unidades e instituciones, de distintas disciplinas, que trabajando en conjunto y en forma sistemática y organizada, de manera que puedan sostener el Sistema de Indicadores en el tiempo, en forma oportuna y rigurosa.

## 3.4 Sostenimiento de la red

### Principios generales del trabajo de la red interinstitucional

Para lograr que la red cumpla su propósito colaborativo de gestión de información estadística, se requiere un proceso continuo de coordinación inter e intrainstitucional, basado en los principios que se señalan a continuación:

*1. Sensibilización de todos los estamentos de las instituciones participantes: directivos, técnicos y administrativos*

Todos los estamentos participantes en la propuesta deben tener claridad en los objetivos, resultados y beneficios de trabajar juntos en la construcción y mantenimiento del Sistema de Indicadores Ambientales para que se pueda lograr un efectivo compromiso permanente. Esto significa enviar los mensajes adecuados y recordarles en grupo e individualmente la importancia de su aporte oportuno y sistemático, lo que a su vez requiere un fuerte liderazgo de la unidad o equipo responsable de los Indicadores Ambientales.

*2. Comunicación por teléfono y e-mail, pero con respaldo escrito de todas las comunicaciones*

Como el tiempo es uno de los elementos más escasos en las instituciones participantes, es muy importante utilizar los medios electrónicos disponibles para registrar los mensajes y los datos que se envían y se reciben, archivándolos adecuadamente ya sea en forma digital o impreso. Esto facilita llevar el control de los procesos, atender con mayor celeridad los objetivos que pudiesen estar atrasados, y también facilita el trabajo de continuación por parte de personal nuevo que se pueda ir rotando o sumando al proceso.

La experiencia de trabajo evidencia que es siempre una buena idea la conversación telefónica y personal, pero es vital también formalizar y tener un registro de las comunicaciones y de la transferencia de datos y de herramientas en proceso de elaboración.

*3. Elaborar material metodológico y de inducción para nuevos actores que se van sumando al proceso*

Resulta fundamental que no sólo las comunicaciones puntuales, sino también las herramientas y los materiales metodológicos e instrumentales del Sistema de Indicadores queden sistematizados y que éstos también se pongan a disposición para la formación de nuevos integrantes en la iniciativa. Esto facilitará la realización de la tarea de inducción para las personas que se vayan sumando.

*4. Perseverancia ante la rotación de personal técnico y de directivos*

No es recomendable agotarse ante las rotaciones de personal, puesto que esto es un elemento habitual en nuestro funcionamiento institucional. Por el contrario, se debe continuar persistiendo en los esfuerzos colectivos de construcción y perfeccionamiento del Sistema de Indicadores Ambientales, valorizando expresamente el aporte y facilitando la contribución de las nuevas personas que se incorporan, particularmente reeditando el proceso de capacitación.

*5. Redes humanas permanentes. Dar crédito al esfuerzo colaborativo interinstitucional y al trabajo de los equipos*

Ningún proceso o sistema de información puede funcionar desprovisto de redes humanas. Por eso es que la organización y el compromiso de todos cuantos han participado en el esfuerzo es imprescindible capitalizarlo y sostenerlo en el tiempo, siendo muy cuidadosos con cada uno de ellos, transparentando y explicitando la contribución de cada cual, haciendo saber esto a sus supervisores inmediatos y manteniendo la red humana con vitalidad y energía.

Aunque parezca difícil de realizar, la capacidad de motivación y de reconocimiento del otro es una garantía de que la red humana continuará produciendo el proceso colaborativo hoy y siempre, por lo que toda inversión de tiempo y esfuerzo en cuidarla y protegerla, será muy beneficiosa. Muchas veces se ha tenido la experiencia de identificar data potencial y experticias temáticas, gracias a los contactos que tanto a nivel técnico como directivo, constituyen la red humana que sostiene los Indicadores Ambientales en cada país.

*6. Distribuir y poner los productos finales e intermedios a disposición general, para que todos los asociados se sientan beneficiados con el resultado del esfuerzo conjunto*

Es necesario estipular que los productos intermedios, y los finales, deben quedar a la disposición de todos los que han participado en el esfuerzo, en forma transparente y oportuna. Es recomendable que el público y los usuarios generales, tengan acceso sólo a los productos finales ya revisados y validados.

De esta manera, los involucrados podrán comprobar a lo largo del proceso, que son socios y que los beneficios son colectivos, a través del acceso a la información, lo que recompensa todos los esfuerzos realizados en la tarea conjunta.

Seguramente el equipo a cargo de continuar los indicadores podrá ir refinando estos principios para guiar su accionar del día a día, puesto que explicitarlos apenas constituye un inicio, una enunciación de principios generales. A la hora de señalar procesos y prácticas concretas, resulta importante poder diferenciar entre indicadores internos de la Institución que lidera el proceso, y otros cuyos datos provienen de otras fuentes primarias o secundarias.

### **Coordinación intra e interinstitucional**

Además de asegurar el sostenimiento de la red en el tiempo, según los principios recién mencionados, habrá que preocuparse de que los datos fluyan en el formato y con la periodicidad requerida. Para esto se requiere un proceso continuo de coordinación intrainstitucional e interinstitucional

### **Coordinación intrainstitucional**

La coordinación intrainstitucional para asegurar el flujo de datos desde las unidades, departamentos y direcciones de la institución responsable del manejo de datos, hasta la unidad de Indicadores Ambientales, requiere la combinación de los siguientes elementos:

- A. Un trabajo constante de sensibilización y socialización sobre la importancia institucional y transversal del Sistema de Indicadores Ambientales, realizada con los jefes o directores de áreas de la institución, y que incluya el apoyo reiterado y explícito de la máxima autoridad institucional que dirige el funcionamiento de la institución responsable.
- B. Un trabajo constante de interlocución técnica con los equipos técnicos que en cada unidad temática son los encargados de desarrollar y actualizar, con sus datos propios, el indicador o los indicadores en cuestión.
- C. Por ser necesario para la institucionalización plena del Sistema de Indicadores Ambientales, un proceso permanente de la institución responsable (y sus agencias colaboradoras), se recomienda respaldar todas las comunicaciones verbales, tanto formales e informales, con escritos dirigidos tanto a los directivos como a los técnicos, donde se precisen y valoren los aportes específicos de cada unidad temática de la institución, incluyendo la identificación de las variables, la periodicidad de transferencia y la identificación del indicador y del área temática del Indicador Ambiental en cuestión. Esta recomendación de formalización por escrito se inscribe dentro de los procesos de fortalecimiento institucional del Sistema de Indicadores Ambientales, a efectos que el historial del proceso, y su continuación en el tiempo, cuenten con respaldo formal para minimizar el costo de rotación de personal y de cambio organizacional que son propios en toda organización.

### **Coordinación interinstitucional**

La coordinación interinstitucional para asegurar el flujo de datos desde las otras instituciones que colaboran con el Sistema de Indicadores Ambientales, requiere la combinación de los siguientes elementos:

- A. Un trabajo constante de sensibilización y socialización sobre la importancia que tiene el Sistema de IA como información de importancia nacional para la toma de decisiones y la información ciudadana. Estas actividades de sensibilización que pueden extenderse idealmente a la formación de usuarios, debe ser realizada con los jefes o directores de nivel político de las diversas instituciones participantes o potencialmente participantes en el Sistema de Indicadores Ambientales, incluyendo el apoyo reiterado y explícito de la máxima autoridad institucional estadística o ambiental del país.
- B. Un trabajo constante de interlocución técnica con los equipos técnicos que en cada unidad temática de la institución colaboradora, son los encargados de desarrollar y actualizar con sus datos propios el indicador o los indicadores en cuestión, y sin cuya colaboración decidida, no se puede mantener el Sistema de Indicadores Ambientales en el tiempo. Es importantísimo en este punto explicitar una valoración del aporte de estos técnicos en el sostenimiento del Sistema de Indicadores, y de ser posible, publicar los agradecimientos y créditos correspondientes a su tarea como forma de que éstos se vean comprometidos y hagan suyo el Sistema de Indicadores a lo largo del tiempo.
- C. De igual forma que para el caso de la estrategia intrainstitucional, en el caso interinstitucional, se hace imprescindible la institucionalización plena del Sistema de Indicadores Ambientales como un proceso permanente de la institución que lidera el proceso.
- D. En este caso cobra aún más relevancia respaldar todas las comunicaciones verbales, tanto formales e informales, con notas dirigidas tanto a los directivos como a los técnicos, donde se precisen y valoren los aportes específicos de cada unidad temática de las instituciones colaboradoras, incluyendo la identificación de las variables, la periodicidad de transferencia y la identificación del indicador y del área temática del Indicador Ambiental en cuestión (ficha de flujo interinstitucional de datos).

No será posible la coordinación entre las propias unidades de la Institución, o entre las distintas instituciones si no existe una institucionalización del trabajo de Indicadores Ambientales, con una unidad de la institución encargada exclusivamente de esta materia, de forma que sea vista por los colaboradores de otras instituciones y por sus directivos como un área de trabajo estable de la institución, y no como un proyecto pasajero.

### **3.5 Productos resultantes del proceso de desarrollo de indicadores**

Un producto esencial del trabajo realizado será el listado definitivo de indicadores, con sus respectivas hojas metodológicas plenamente desarrolladas. Este producto constituye el corazón del Sistema de Indicadores.

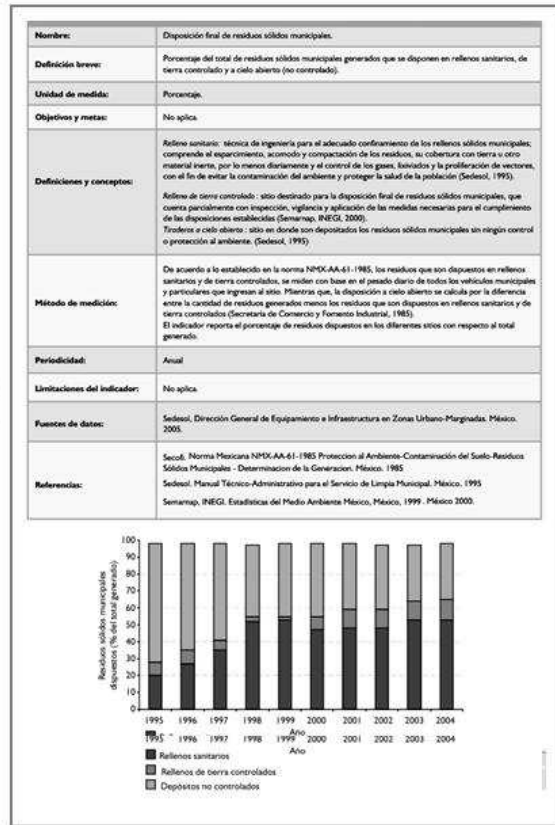
**FIGURA 34**  
**LISTADO DE INDICADORES DEFINITIVOS CON HOJA METODOLÓGICA**

**INDICADORES – RECURSOS FORESTALES**

- 7-1 Cambio de uso del suelo en zonas forestales
- 7-2 Producción forestal maderable y no maderable
- 7-3 Incendios forestales y superficie afectada
- 7-4 Superficie afectada por plagas forestales
- 7-5 Madera decomisada por inspección forestal
- 7-6 Extensión de bosques y selvas
- 7-7 Existencias maderables en bosques y selvas
- 7-8 Superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales comerciales
- 7-9 Superficie incorporada al manejo forestal sustentable
- 7-10 Superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento
- 7-11 Superficie reforestada
- 7-12 Inspecciones, operativos y resoluciones forestales

**INDICADORES – RESIDUOS PELIGROSOS**

- 5-1 Volumen físico de producción de los sectores manufacturero y minero
- 5-2 Intensidad y volumen de generación de residuos peligrosos
- 5-3 Sitios contaminados con residuos peligrosos
- 5-4 Capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos
- 5-5 Sitios identificados con residuos peligrosos remediados o en proceso de remediación
- 5-6 Cumplimiento de la normatividad en materia de residuos peligrosos
- 5-7 Auditorías ambientales

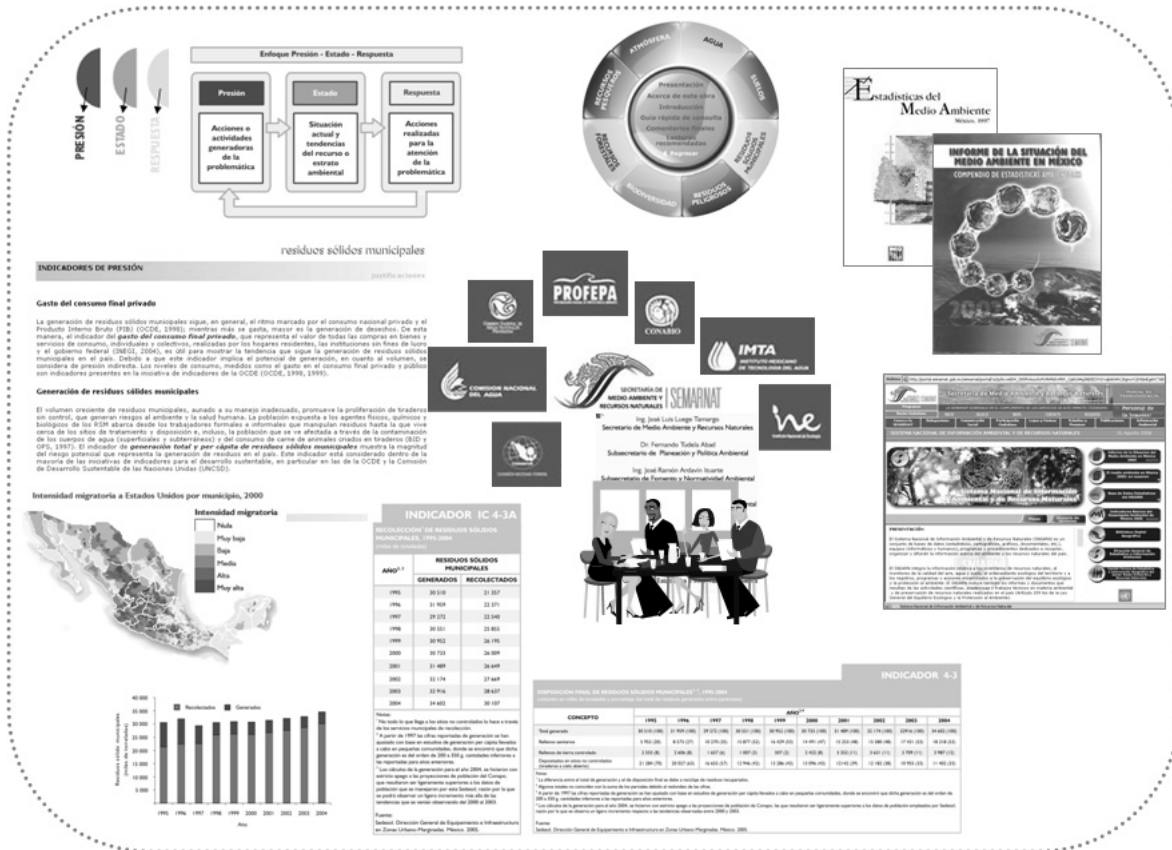


Fuente: elaboración propia.

Un segundo producto del proceso antes descrito, es la construcción de un verdadero Sistema de Indicadores Ambientales. Idealmente este sistema deberá irse fortaleciendo institucional e interinstitucionalmente en el tiempo, atendiendo a las circunstancias y capacidades presentes en cada país. El Sistema de Indicadores constituye un proceso formal y rutinario en el cual intervienen instituciones, personas, redes humanas e interinstitucionales, procesos de transferencias, validación y desarrollo de estadísticas e indicadores, procesos analíticos y de elaboración de productos en forma sistemática en el tiempo.



**FIGURA 35**  
**SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES**



Fuente: elaboración propia.

El desarrollo de productos estadísticos ambientales tales como los indicadores a partir de un sistema como el que se describe constituye aún un enorme desafío para el trabajo de los países de América Latina y el Caribe, y en rigor se podría ejemplificar con el caso de México, que es el país que muestra mayor desarrollo regional en este sentido.

De hecho, como se ha descrito en la literatura regional especializada, el paso de la producción *ad hoc* de productos estadísticos ambientales (compendios estadísticos, indicadores, cuentas, etc.) hacia la producción **sistemática y habitual** constituye hoy el principal elemento potenciador en la tarea urgente de producir información ambiental oportunamente y con calidad, de acuerdo a las prioridades nacionales, los compromisos ambientales y los estándares estadísticos regionales e internacionales.

De igual importancia, como producto también central, se tiene la red humana e inter-institucional que se ha formado y que debe permanecer trabajando en conjunto para futuras actualizaciones y ampliaciones del Sistema de Indicadores. Esta red que es de personas y también de instituciones, más allá de que debe ser institucionalizada formalmente con arreglo a las particularidades de cada país, requiere también de continuar siendo animada y convocada para trabajos posteriores a la elaboración del primer conjunto de IA nacionales, de forma que el capital humano e institucional que imbrica pueda ser conservado y potenciado en el tiempo.



## Glosario

---

Este glosario se ofrece con el propósito de aclarar temas relacionados al campo de trabajo de Estadísticas Ambientales, esperando que pueda servir de referencia para países de la región que trabajan con Indicadores Ambientales.

**Bienestar económico sostenible (IBES):** indicador compuesto que confronta al Producto Interno Bruto (PIB) como indicador de bienestar social. El IBES se evalúa mediante técnicas similares al PIB, pero en lugar de contabilizar los bienes y servicios de la economía, contabiliza de un lado el gasto de los consumidores y la utilidad aportada por el trabajo doméstico, y del otro descuenta el costo de las externalidades asociadas a la contaminación y el consumo de recursos naturales tanto renovables como no renovables.

**Capital natural:** acervo (*stock*) constituido por la naturaleza, entendida como el patrimonio natural que sostiene todas las actividades humanas. El capital natural corresponde al conjunto de dinámicas que la naturaleza provee, y que incluyen en la formación y regeneración de los recursos naturales, de donde fluyen constantemente una serie de servicios ambientales (flujo). Por ejemplo, un bosque o una pesquería (stock de capital) produce naturalmente un cierto rendimiento anual (flujo) del cual surge una determinada cantidad del recurso susceptible de ser cosechado en forma sostenible (explotación maderera y captura pesquera). Si la cosecha o explotación del capital natural es menor a su rendimiento natural, se puede lograr sostenibilidad en la actividad productiva.

Los recursos naturales están constituidos por los bosques, los suelos fértiles, los terrenos que sin ser fértiles acogen asentamientos humanos, los cursos de agua, los océanos, los yacimientos minerales, entre otros. El capital natural produce un flujo de servicios ambientales constante, incluyendo a los importantes ciclos bióticos y de materiales, las funciones de absorción y dilución de contaminantes, así como un flujo constante de energía que recibe nuestro planeta.

**Censo:** proceso de levantamiento de un conjunto de datos estadísticos que por lo general se aplica a toda la población de un país o territorio, en un periodo determinado. Aborda diferentes fenómenos de un país, tales como los demográficos, económicos y sociales.

**Conocimiento:** estadio ulterior a la información en bruto, mediante el cual los datos y antecedentes se procesan de acuerdo a criterios y necesidades previamente establecidas. El conocimiento agrega estructura y contexto a la información.

**Cuentas ambientales:** habitualmente la literatura se refiere a las cuentas económicas ambientales integradas con varias acepciones, incluyendo cuentas ambientales integradas, contabilidad integrada, cuentas ambientales, cuentas integradas o cuentas económicas ambientales integradas. Todas estas acepciones se fundan en el Sistema de contabilidad ambiental y económica integrada (SCAEI, 2003) desarrollado por los organismos internacionales pertinentes, con el objetivo de producir en forma integrada información económica y ambiental a partir del marco central de las Cuentas Nacionales. Los cuadros y resultados de dicho sistema permiten dimensionar las interrelaciones entre la producción económica y las dinámicas ambientales, tanto desde la perspectiva de acervos como de flujos, en la economía general y en los diversos sectores. Las cuentas económicas ambientales permiten derivar indicadores y estadísticas para la planificación estratégica y el análisis de políticas públicas que contribuyen a identificar trayectorias más sostenibles de desarrollo

**Datos:** conjunto de valores numerales que se observan, registran o estiman respecto de una determinada variable, en algún punto del espacio y del tiempo. Habitualmente resultan de la aplicación de algún tipo de levantamiento estadístico, medición en terreno u otra forma de monitoreo u observación.

**Desarrollo sostenible:** desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). Presupone la conservación de los activos naturales para el crecimiento y desarrollo futuro. Habitualmente el Desarrollo Sostenible implica la consideración simultánea de 4 dimensiones constitutivas a saber: ambiental, económica, social e institucional, en el proceso de desarrollo.

**Encuesta:** proceso de levantamiento de información en base a un conjunto de preguntas especialmente diseñadas, que se aplica a una muestra de población, la cual se elige por determinadas características representativas de la población total.

**Enfoque commensuralista:** proceso metodológico de construcción de indicadores e índices que se basa en la agregación o sumatoria de variables de diversa índole, utilizando una escala común de valor o contabilización. Dentro de este enfoque se cuentan los indicadores unilaterales resultantes de la agregación mediante construcción de índices, y los que recurren a convertir variables diversas a unidades monetarias, físicas o energéticas.

**Enfoque sistémico:** proceso metodológico de construcción de una serie de indicadores, que en su conjunto muestra el estado y las principales tendencias sobre un determinado fenómeno relevante de sostenibilidad. Trabajando con este enfoque no se incurre en los problemas metodológicos y axiológicos de la inconmensurabilidad, y se prescinde de los problemas de agregación.

**Estadística:** es la medida, valor o resultado específico que toma una variable en un momento del tiempo y del espacio. La estadística proviene de un proceso de levantamiento, y ha sido sujeta a validación, estructuración y descripción conforme a los procedimientos estadísticos oficiales del país.

**Estadísticas ambientales:** series estadísticas producidas respecto de las principales variables y dinámicas ambientales en el territorio y el tiempo; por ejemplo: agua, aire, clima, biota (biodiversidad), uso de los suelos, bosques, borde costero, ecosistemas marinos, contaminación (del aire respirable, de agua del mar), residuos sólidos, acceso a agua y saneamiento básico, etc.

**Huella de carbono:** total de las emisiones de gases de invernadero (CO<sub>2</sub>) producidas tanto directa como indirectamente por individuos, organizaciones, procesos y/o productos (a través de la quema de combustibles fósiles para la electricidad, la calefacción y el transporte etc.). En este sentido, una huella de carbono es la medida del aporte de las actividades humanas a la producción de gases de efecto invernadero, y por tanto su contribución al cambio climático.

Una huella de carbono está constituida por la suma de dos partes, la huella primaria y la huella secundaria. La primaria, es una medida de las emisiones directas de CO<sub>2</sub> producto de la quema de combustibles fósiles en el hogar, el consumo de energía y el transporte (por ejemplo, automóvil y avión). Mientras, la huella secundaria es una medida indirecta de las emisiones de CO<sub>2</sub> de todo el ciclo de vida de los productos que se utilizan, se relaciona con su fabricación y posterior distribución. Para decirlo de una manera muy simple, mientras más se compra y se consume, más emisiones serán generadas.

**Huella ecológica:** se define como el uso de espacio ambiental (nacional, regional o per cápita) necesario para producir y sostener los niveles de vida que existen en determinadas sociedades, el cual puede compararse a las capacidades de carga de los ecosistemas relevantes.

La huella ecológica de una nación o de una ciudad, se calcula así considerando el territorio (medido en área = hectáreas) necesario para sustentar la producción, el consumo, y la absorción de desechos derivados de ese consumo, para un grupo poblacional determinado. La huella ecológica por persona se calcula dividiendo la huella ecológica nacional por la población total.

**Información:** datos procesados en forma significativa de modo que sirva para decisiones presentes o futuras. La marca característica, es que la información permite reducir incertidumbre, robusteciendo las decisiones.

Según otro punto de vista, la información es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano. La información por tanto, procesa y genera el conocimiento humano. Aunque muchos seres vivos se comunican transmitiendo información para su supervivencia, la diferencia de los seres humanos radica en su capacidad de generar y perfeccionar tanto códigos como símbolos con significados que conforman lenguajes comunes útiles para la convivencia en sociedad, a partir del establecimiento de sistemas de señales para la comunicación.

**Indicador:** estadística que sintetiza aspectos de uno o más fenómenos que resultan importantes para propósitos analíticos y de intervención.

Los indicadores son estadísticas seleccionadas por su capacidad de mostrar un fenómeno importante. Los indicadores, a menudo resultan de procesar series estadísticas en formas de agregación, proporción, tasas de crecimiento (entre otras), para poder mostrar el estado, la evolución y las tendencias de un fenómeno que interesa monitorear. Los indicadores se diseñan y producen con el propósito de seguir y monitorear algunos fenómenos o conjuntos de dinámicas que requieren algún tipo de intervención o programa. Por lo tanto, los indicadores se intencionan desde su origen, y requieren de un cuidadoso proceso de producción en el que se calibran varios criterios como la disponibilidad y calidad de información, la relevancia del indicador, el aporte del indicador al Sistema de Indicadores, entre otros.

Los indicadores a menudo se presentan en forma contextualizada (se explica al usuario qué muestra el indicador, su importancia e implicancias), y se representa en forma amigable y clara (utilizando infografía, gráficos y mapas). Al igual que las estadísticas, los indicadores deben ser respaldados por metadatos, que se registran exhaustivamente en hojas metodológicas o fichas técnicas.

Todo indicador es una estadística, pero es un tipo especial de estadística en el sentido que permite desplegar significados y presenta información selecta y contextualizada para que los usuarios acepten rápida e inequívocamente la información que contiene.

**Indicadores ambientales:** se ocupan de describir y mostrar los estados y las principales dinámicas ambientales, por ejemplo: la biota y biodiversidad, la cantidad y calidad de agua, la calidad del aire respirable, la carga contaminante y renovabilidad de la oferta energética, la disponibilidad y extracción de algunos recursos naturales (bosques, pesca, agricultura), la contaminación urbana, la producción de desechos sólidos, el uso de agrotóxicos, la frecuencia e intensidad de los desastres naturales, etc.

**Indicadores de desarrollo sostenible:** intentan mostrar las dinámicas económicas, sociales y ambientales y sus interrelaciones. Sin embargo, hasta el momento la producción efectiva de Indicadores de Desarrollo Sostenible tanto en el mundo como en la región, ha consistido en construir conjuntos de indicadores que suman los principales indicadores provenientes de la economía, lo social y lo ambiental, sin integrar ni capturar adecuadamente sus interrelaciones.

**Índice:** expresión numérica de la relación entre dos o más variables que han sido conmesuradas y agregadas hasta convertirlas en un solo meganumerario. Por ejemplo: Índice de precios al consumidor, Índice de Sostenibilidad Ambiental, Índice de Desarrollo Humano.

**Metadatos:** descripción de la información estadística, incluyendo su definición, fuentes, métodos de cálculo, periodicidad. Los metadatos se presentan en hojas metodológicas o fichas técnicas.

**Micro datos:** conjunto de observaciones recogidas en una unidad estadística durante el proceso de levantamiento de información. Los micro datos son la mínima unidad estadística, y constituyen la “Materia prima” con la cual se construirán series estadísticas. En general los usuarios no tienen acceso a los micro datos

**Percepción remota:** proceso de producción de información acerca de un objeto desde una distancia, es decir, sin contacto físico. Por lo general se refiere a la adquisición de imágenes por medio de sensores de satélite o fotografías aéreas.

**Sistema de monitoreo:** constituido a partir de diferentes lugares o instalaciones en las cuales se efectúan procesos de medición y monitoreo sistemático, que cuentan con instrumentos adecuadamente calibrados para medir la calidad y cantidad de diversas variables ambientales (concentración de distintos contaminantes de cursos de aguas subterráneas, aire respirable, borde costero etc.)

**Sostenibilidad débil:** enfoque derivado de la concepción del capital natural que presupone el mantenimiento, año a año, del ingreso per cápita generado por el total del stock de capital disponible por la nación (medido en términos monetarios). No se considera el cambio en la composición de este stock y se supone que las distintas formas de capital son sustituibles entre sí (capital artificial, construido, humano y social). La sostenibilidad débil es posible aún cuando ocurre agotamiento de los recursos naturales, siempre que dicha pérdida sea compensada por aumentos en el stock de las otras formas de capital (por ejemplo, la inversión en royalties para el agotamiento de las reservas minerales).

**Sostenibilidad fuerte:** enfoque derivado de la concepción del capital natural que presupone que todas las formas de capital (artificial, construido, humano y social) se mantengan constantes o crecientes en el tiempo, incluyendo el stock de capital natural. El supuesto implícito es la interpretación de que las distintas formas de capital no son sustituibles entre sí, sino que son complementarias; esto es, que cada tipo de capital requiere de los demás para producir valor.

**Variable:** atributo o parte de un fenómeno que cambia su valor en el tiempo o espacio.

## **Anexos**

---

## Anexo 1

### Hoja Metodológica con descripción de campos

Nombre del Indicador	Se debe poner un nombre lo más claro, conciso y amistoso al usuario ("Intensidad energética de la producción") que defina exactamente lo que muestra el indicador.
Descripción Corta del Indicador	Se debe realizar una descripción corta de lo que muestra el indicador, sobre todo cuando éste recibe un nombre más bien científico o técnico; utilizando un lenguaje claro y simple que termine por ubicar al usuario respecto del indicador en cuestión.
Relevancia o Pertinencia del Indicador	Se debe especificar la importancia que tiene el indicador propuesto en la evaluación sobre el medio ambiente o respecto de la sostenibilidad. En esencia, se trata de conectar los contenidos del indicador con los problemas y desafíos de la sostenibilidad en el territorio concreto que abarque. Esto implica definir la variable o las variables que componen el indicador, vinculándola con los problemas ambientales o de desarrollo sostenible que puede percibir o entender el usuario.
Gráfico o representación, con frase de tendencia.	Se elabora una representación, idealmente gráfica, del indicador. A menudo se descubren errores y potencias no previstas desde el análisis de los gráficos (más que a partir de tablas). Probar con varios esquemas o tipos de gráficos hasta ver el resultado óptimo de lo que se quiere mostrar con el indicador en cuestión. Elaborar una frase de tendencia que podría titular el indicador completo, o bien sólo el gráfico.
Tendencia y Desafíos	Debajo del gráfico, se puede elaborar un breve párrafo donde se transmita al usuario las implicancias y desafíos que muestra el comportamiento del indicador.
Direccionalidad	Se trata de aclarar, explícitamente, cuál es la interpretación de cambios (aumentos o disminuciones) en el indicador. Prepara la interpretación del indicador, en el contexto de la sostenibilidad ambiental o del desarrollo.
Alcance (qué mide el indicador)	Se debe especificar que dinámicas son las que "captura" o "muestra" el indicador. Mostrar exactamente que cosas nos estaría diciendo el indicador en cuestión.
Limitaciones (qué no mide el indicador)	Se debe aclarar que otras dimensiones y dinámicas no pueden ser capturadas o vistas a partir del indicador, y que el usuario menos experto pudiese dar por contenidas.
Fórmula de Cálculo del Indicador	Debe especificar las operaciones y procesamientos de las variables que son necesarios para obtener el valor del indicador en cada punto de observación (territorial, histórica, etc.). Así, debe quedar perfectamente estipulada la unidad de medida en que se expresará el indicador.
Definición de las variables que componen el indicador	Cada una de las variables que componen el indicador deben ser definidas con detalle, de forma que no quede lugar a "interpretaciones". Se utiliza comúnmente adoptar la definición de la institución que produce el dato, por ejemplo: "Se utiliza el concepto de fragmentación de ecosistemas del Instituto de Conservación de la Biodiversidad del Ministerio tal".
Cobertura o Escala del indicador	La cobertura del indicador puede comprender distintas escalas, o incluso combinar varias de éstas, en todo caso debe quedar bien especificado considerando a su vez la cobertura de las variables que lo componen. Ejemplos: comunal, provincial, departamental, ecoregional, cuenca, nacional.
Fuente de los Datos	La fuente del dato debe quedar estipulada para cada una de las variables, en forma detallada: especificar no sólo la institución, sino también el departamento u oficina, y/o la publicación física o electrónica donde se encuentra disponible (si correspondiera) y el nombre y correo electrónico de contacto de la persona a cargo.
Método de levantamiento o captura de los datos	Describir el método a través del cual se capturan o generan los datos básicos. En general, se pueden mencionar las encuestas, censos, registros administrativos y estaciones de monitoreo, entre otras.
Disponibilidad de los Datos (cualitativo)	La disponibilidad de los datos se refiere a que tan fácil o difícil es el acceso sistemático al dato, más allá de que formalmente se encuentre producido. Por ejemplo, se puede decir: "Plenamente disponible en formato físico o electrónico", o "Disponible en forma restringida a organismos públicos", o "Dato primario disponible en Encuesta de Hogares, pero requiere procesamiento ulterior para generar la información requerida", o "Información reservada".
Periodicidad de los Datos	Se debe especificar la periodicidad para cada variable que compone el indicador. Esta se entiende como el período de tiempo en que se actualiza el dato. Por ejemplo: "Cada cuatro años", "anual", "bimensual", etc. Cuando corresponda, especificar la periodicidad de levantamiento, registro y publicación del dato.
Período de la serie tiempo actualmente disponible	Especificar el período de tiempo que comprende la serie actualmente disponible, por ejemplo: "Período 1987-2000".
Periodicidad de actualización del indicador	Recomendación del grupo de cada cuánto tiempo tiene sentido y es posible recalcular el indicador para actualizar su valor.
Relación con alimentación a iniciativas regionales: BADEIMA, ILAC, ODM7, otras (especificar).	Indicar la relación existente con el reporte o la solicitud de información a iniciativas regionales o mundiales: BADEIMA (CEPAL), ILAC (PNUMA), ODM7, DENU, otras (especificar).
Relación del indicador con Objetivos de la Política, Norma o Metas Ambientales o de DS en países LAC	Se debe explicitar si existen políticas, metas, normas de calidad o incluso líneas base relevantes para el indicador, y respecto de las cuales se puede evaluar el avance en el tiempo o en distintos territorios.
Tabla de datos	Los datos estadísticos que sirven de base para calcular el indicador permiten un análisis más profundo del indicador, así como la exploración de la óptima representación gráfica. Incluir en cuadro Excel con las series históricas requeridas para calcular cada indicador.

Fuente: elaboración propia.



## Anexo 2

### Ejemplos de hojas metodológicas pobladas

#### INDICADORES AMBIENTALES DE PANAMÁ

1. BOSQUES Y BIODIVERSIDAD		Indicador 1.1
<b>Nombre</b>	Cobertura boscosa del territorio.	
<b>Definición breve</b>	Este indicador muestra la proporción del territorio nacional que se encuentra cubierto por bosques, según provincia y comarca.	
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje.	
<b>Método de cálculo</b>	<p>Para poder calcular dicho indicador se debe tener primero la cantidad total de superficie con cobertura boscosa en Km<sup>2</sup> de cada provincia y comarca. Una vez obtenido este dato, se procede a dividir la suma de superficie con cobertura boscosa en las provincias y comarcas entre la superficie total del territorio nacional. Dando como resultado la proporción de cobertura boscosa del país para un determinado año.</p> <p><b>STPC</b> = Superficie total de cobertura boscosa de provincia o comarca.  <b>STN</b> = Superficie total del territorio nacional.  <b>n</b> = Número de provincia y comarca.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\frac{\sum_{i=1}^n STPC_i}{STN} * 100\% ; i = 1, 2, 3, \dots, n.</math> </div>	
<b>Periodicidad</b>	Quinquenal	
<b>Limitaciones del indicador</b>	<p>No muestra las actividades específicas de cambio de uso del Suelo que afectan la cobertura boscosa tales como: agricultura Temporal, acuicultura, pecuarios, entre otros.</p> <p>No incluye las causas y efectos de los cambios de la cobertura Boscosa.</p> <p>Los datos Primario (imágenes de satélite), requieren de una actualización para calcular el indicador.</p>	
<b>Fuentes de datos</b>	<p>Autoridad Nacional del Ambiente. Proyecto "Fortalecimiento Institucional del Sistema de Información Geográfica de la ANAM para la Evaluación y Monitoreo de los Recursos Forestales de Panamá con Miras a su Manejo Sostenible". Proyecto OIMT/ANAM. Panamá, 2003.</p>	

METADATO

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (2006). "Indicadores Ambientales de la República de Panamá, 2006". República de Panamá.

**SISTEMA DE INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE ARGENTINA, 2005**

► **DISPONIBILIDAD HÍDRICA (AGUA SUPERFICIAL) POR PERSONA**

Descripción Corta del Indicador

Mide la disponibilidad de agua superficial por persona en un período de tiempo determinado.

Pertinencia del Indicador para el Desarrollo Sostenible

El indicador mide la disponibilidad de agua por persona e indica el nivel de sustentabilidad del recurso para un país. Valores debajo de 1000 indican "stress hídrico", entre 1000 y 2000 situación crítica y mayores de 2000 indican un umbral para el desarrollo sustentable. Se conoce como el Indicador de Falkenmark.

Relevancia para la Toma de Decisiones

Establece la disponibilidad del recurso con objeto de sustentar políticas de manejo y gestión, depende de la cantidad del recurso hídrico, pero también de la tasa de crecimiento poblacional.



Fuente: Estadística Hidrológica de la República Argentina ( Edición 2004 ) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos.

► **Descripción**

El agua es un elemento clave para la vida y el desarrollo del país. Uno de los principales problemas que enfrenta la Argentina es su desigual distribución espacial y temporal, así como la degradación de las fuentes de agua dulce como consecuencia de la actividad humana y los conflictos que se generan entre las zonas urbanas, industriales y agrícolas. El desafío para la gestión integrada de los recursos hídricos es establecer políticas de manejo sustentadas en una legislación apropiada para el uso sostenible del recurso. Las variaciones que muestran los gráficos anteriores corresponden a las fluctuaciones de las precipitaciones entre los años 1994 y 2003, así como al crecimiento de la población.

Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (2005). "Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible República de Argentina", Argentina.

## INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE BRASIL, 2004

## 7 Desflorestamento na Amazônia Legal

Expressa a perda estimada de cobertura florestal no território compreendido pela Amazônia Legal e as relações entre o desmatamento e as áreas florestais remanescentes.

## Descrição

As variáveis utilizadas são a área total desflorestada, compreendida na categoria desflorestamento bruto, computada no mês de agosto de cada ano, e as áreas florestadas remanescentes.

O indicador é composto por dois valores distintos, que devem ser considerados de forma associada. O primeiro valor é a área total desflorestada acumulada, chamada de desflorestamento bruto acumulado, expresso em km<sup>2</sup>. O segundo valor é a taxa de desflorestamento bruto anual, constituída pela razão, em percentual, entre a área desflorestada anualmente (km<sup>2</sup>/ano) e a área florestal remanescente. A área desflorestada anualmente foi obtida pela diferença entre o desflorestamento bruto acumulado em dois períodos consecutivos.

A fonte utilizada para este indicador é o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, a partir de informações oriundas do Programa de Avaliação do Desflorestamento na Amazônia – PRODES.

## Justificativa

A Floresta Amazônica é um dos principais biomas predominantemente florestais do território brasileiro. Em termos mundiais, é a maior floresta tropical existente, correspondendo a 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas. Abriga grande número de espécies vegetais e animais, muitas delas endêmicas. Com um patrimônio mineral ainda em parte desconhecido, estima-se que a Floresta Amazônica detém a mais elevada biodiversidade, o maior banco genético do mundo e 1/5 da disponibilidade mundial de água potável.

Quatro milhões de km<sup>2</sup> da Amazônia brasileira estão associados a uma cobertura com fisionomia florestal primária. A área total desflorestada na Amazônia é da ordem de 15% da área total. O processo de desflorestamento acentuou-se nas últimas quatro décadas, concentrado nas bordas sul e leste da Amazônia Legal (Arco do Desflorestamento). Algumas formações vegetais características desta região já estão sob risco de desaparecimento. O desflorestamento é realizado, majoritariamente, para a formação de pastos e áreas agrícolas, decorrendo também da extração predatória de madeira.

Este indicador é útil para a avaliação do avanço das atividades agrossilvopastoris, e da ocupação antrópica em geral, nas áreas recobertas por florestas no norte do Brasil.

## Comentários

As áreas desflorestadas foram obtidas a partir da análise comparativa de imagens de satélite (LandSat TM) tomadas em dois períodos consecutivos. Esta metodologia de análise detecta as áreas que foram completamente desflo-

restadas, excluídas aquelas submetidas à extração seletiva de madeiras – que não estão computadas, portanto, nos valores apresentados pelo indicador.

O projeto utiliza imagens LandSat em composição colorida na escala 1:250.000, que permite a identificação de desflorestamentos maiores que 6,25 ha.

A utilização da categoria de desflorestamento bruto traz implicações tanto no cômputo da área total desflorestada, quanto no cálculo das taxas de desflorestamento, pois considera o desflorestamento de florestas primárias e secundárias. As florestas secundárias são o resultado da recomposição natural de uma área anteriormente desflorestada. Seu desflorestamento representa, no mínimo, uma segunda derrubada da floresta numa mesma área.

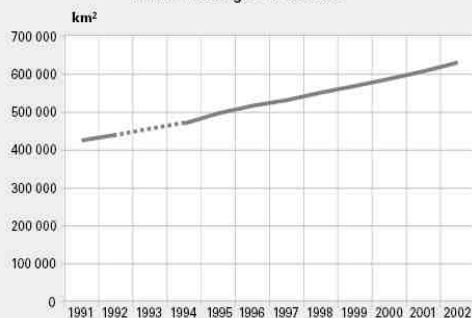
As taxas de desflorestamento bruto aqui apresentadas, quando comparadas com aquelas anteriormente divulgadas na publicação *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2002*, são diferentes, pois os valores foram recalculados pelo INPE. O objetivo foi corrigir as imprecisões acumuladas ao longo dos anos devido a arredondamentos numéricos. No processo de revisão dos cálculos, foi detectado que, no caso específico do Estado do Maranhão, as taxas percentuais do desflorestamento bruto para os períodos 1994-1995 e 1995-1996 haviam sido erroneamente calculadas. Essas taxas, para esses anos, foram alteradas para assegurar a consistência da série histórica.

Também foi modificada a metodologia de análise das imagens de satélite, com a substituição da interpretação visual das mesmas pelo processamento digital.

## Indicadores relacionados

- 03 - Uso de fertilizantes
- 04 - Uso de agrotóxicos
- 05 - Terras em uso agrossilvopastoril
- 06 - Queimadas e incêndios florestais
- 14 - Espécies extintas e ameaçadas de extinção
- 15 - Áreas protegidas
- 17 - Espécies invasoras
- 35 - Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
- 42 - Produto interno bruto *per capita*
- 54 - Ratificação de acordos globais
- 56 - Gastos com pesquisa e desenvolvimento
- 57 - Gasto público com proteção ao meio ambiente

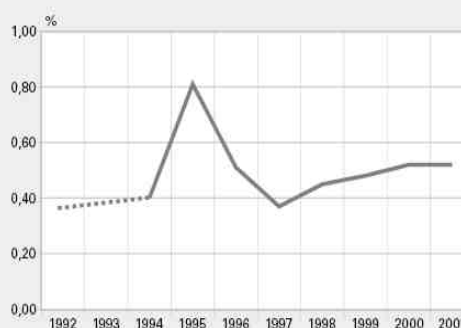
Gráfico 11 - Desflorestamento bruto acumulado na Amazônia Legal - 1991/2002



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Programa de Avaliação do Desflorestamento da Amazônia Legal - PRODES.

Nota: Para os anos de 1992 a 1994, o incremento anual da área desflorestada foi calculado como a média simples do desflorestamento total do período.

Gráfico 12 - Taxa de desflorestamento bruto anual em relação à área de floresta remanescente na Amazônia Legal - 1992/2001



Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Programa de Avaliação do Desflorestamento da Amazônia Legal - PRODES.

Nota: Para o período 1992-1994 o valor corresponde à taxa média.

## INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE BRASIL, 2004 (CONTINUACIÓN)

<b>Tabela 14 - Desflorestamento bruto acumulado na Amazônia Legal, segundo as Unidades da Federação - 1992/2002</b>										
Unidades da Federação	Desflorestamento bruto acumulado na Amazônia Legal (km <sup>2</sup> )									
	1992	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Total</b>	<b>440 186</b>	<b>469 978</b>	<b>497 055</b>	<b>517 069</b>	<b>532 086</b>	<b>551 782</b>	<b>569 269</b>	<b>567 727</b>	<b>607 957</b>	<b>631 223</b>
Rondônia	36 865	42 055	46 152	48 648	50 529	53 275	55 274	58 143	60 696	64 301
Acre	11 100	12 064	13 306	13 742	14 203	14 714	15 136	15 767	16 200	16 927
Amazonas	23 999	24 739	26 629	27 434	28 140	28 866	29 616	30 322	31 250	32 266
Roraima	4 481	4 961	5 124	5 361	5 563	5 791	6 112	6 386	7 266	7 320
Pará	151 787	160 355	169 007	176 138	181 225	188 372	194 619	200 118	207 041	215 738
Amapá	1 736	1 736	1 782	1 782	1 846	1 962	1 963	1 963	2 318	2 318
Tocantins	23 809	24 475	25 142	25 483	25 768	26 404	26 613	26 842	26 996	27 255
Maranhão	95 235	95 979	97 761	99 338	99 789	100 590	102 326	104 256	105 581	106 911
Mato Grosso	91 174	103 614	112 150	119 141	125 023	131 808	137 610	143 930	150 609	158 187

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Programa de Avaliação do Desflorestamento da Amazônia Legal - PRODES.

Notas: 1. Dados referentes a 1° de agosto de cada ano.  
2. Para o ano de 2003 as estimativas preliminares, baseadas nas 80 imagens LANDSAT que historicamente concentram 90% do desmatamento na Amazônia Legal, indicam uma área de desflorestamento bruto anual de 23 750 km<sup>2</sup>. No total, 223 imagens LANDSAT cobrem a Amazônia Legal.

<b>Tabela 15 - Taxas estimadas de desflorestamento bruto anual em relação à área de floresta remanescente da Amazônia Legal, segundo as Unidades da Federação - 1991/2001</b>										
Unidades da Federação	Taxas estimadas de desflorestamento bruto anual em relação à área de floresta remanescente da Amazônia Legal (%)									
	1991/1992	1992/1994 (1)	1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	
<b>Total</b>	<b>0,38</b>	<b>0,41</b>	<b>0,80</b>	<b>0,51</b>	<b>0,37</b>	<b>0,51</b>	<b>0,49</b>	<b>0,52</b>	<b>0,52</b>	
Rondônia	1,25	1,43	2,62	1,38	1,14	1,65	1,39	1,47	1,62	
Acre	0,28	0,34	0,86	0,31	0,26	0,39	0,32	0,40	0,31	
Amazonas	0,05	0,03	0,14	0,07	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	
Roraima	0,17	0,15	0,13	0,13	0,11	0,14	0,13	0,15	0,22	
Pará	0,38	0,43	0,80	0,63	0,43	0,60	0,53	0,70	0,55	
Amapá	0,03	-	0,01	-	0,02	0,03	-	-	0,01	
Tocantins	1,15	0,95	2,31	0,95	0,82	1,75	0,67	0,76	0,59	
Maranhão	1,07	0,36	1,68	1,05	0,41	1,03	1,26	1,11	1,89	
Mato Grosso	1,06	1,42	2,42	1,55	1,27	1,59	1,74	1,61	1,96	

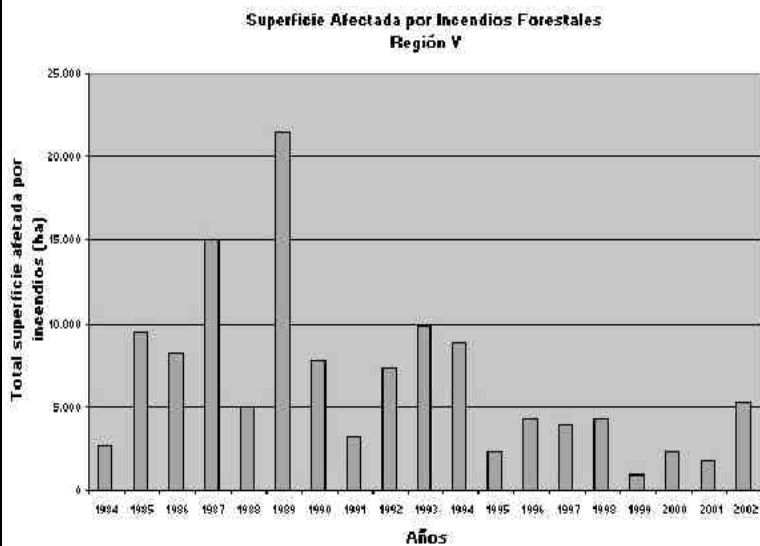
Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Programa de Avaliação do Desflorestamento da Amazônia Legal - PRODES.

Nota: Para os períodos de 2001-2002 e de 2002-2003 ainda não foram calculadas as taxas de desflorestamento bruto anual percentual.  
(1) Para o período 1992-1994 o valor corresponde à taxa média.

Fuente: Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil 2004 (IBGE-MMA, 2004)

**INDICADORES AMBIENTALES DE CHILE, CONAMA**

<b>Indicador</b>	<b>Superficie Afectada por Incendios Forestales</b>
<b>SAP</b> (situación ambiental prioritaria)	Pérdida de recursos forestales y ecosistemas
<b>Tipo</b>	Regional Específico
<b>Regiones</b>	V Región
<b>Categoría Ambiental</b>	Soporte Ecológico
<b>Categoría de Información</b>	Impacto
<b>Descripción</b>	Superficie quemada anualmente por la ocurrencia de incendios forestales.
<b>Interés</b>	Los incendios forestales constituyen una causa relevante de pérdida de superficie forestal, a cuya permanencia se vinculan parte importante de los recursos naturales propios de la región. El indicador es, a menudo, objetado por dos razones fundamentales. La primera es que no siempre los incendios suponen pérdidas de valores naturales y, de hecho, constituyen un mecanismo natural de rejuvenecimiento de los ecosistemas. La segunda, que los incendios no son siempre de origen antrópico. Sin embargo, estas objeciones habituales parecen más adecuadas a su uso como indicador de pérdida de biodiversidad (la primera) y de presión ambiental de origen antrópico (la segunda). Según las estadísticas nacionales, casi la totalidad de los incendios tienen origen antrópico, por lo cual, este indicador está directamente relacionado con la presión que ejerce la sociedad sobre este recurso natural. Al mismo tiempo, muestra el esfuerzo regional en el control de los incendios.
<b>Alcance</b>	
En Chile, a diferencia de otros lugares, la mayoría de los incendios son de origen antrópico, por lo cual, este indicador se asocia directamente a la presión que ejerce el hombre sobre el recurso forestal.	
<b>Limitaciones</b>	
Si bien la superficie es un buen indicador de tamaño del daño, no captura el grado del daño que provoca el incendio, cuestión que es importante si se busca asegurar la disponibilidad del recurso.	
<b>Método de cálculo</b>	La información entregada por CONAF corresponde a los siniestros mensuales de la temporada (octubre a mayo), debe realizarse la sumatoria correspondiente para estimar la superficie incendiada al año.
<b>Fuente Estadística</b>	Corporación Nacional Forestal, CONAF
<b>Serie</b>	
1984 a 2001	
<b>Periodicidad</b>	
Anual	
<b>Observaciones</b>	



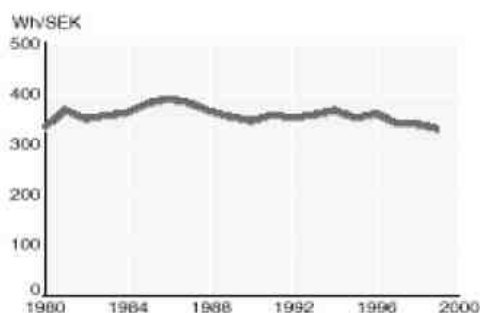
Fuente: Quiroga, Rayén; (1998), "Indicadores Regionales de Desarrollo CONAMA", Comisión Nacional del Medio Ambiente, Documento de Trabajo N° 7, Serie Economía Ambiental", Chile.

## INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE SUECIA, 2001

## La intensidad energética en Suecia está cayendo lentamente.

*El PIB ha crecido más aprisa que la oferta de energía durante las dos últimas décadas. El cambio en la intensidad de la energía en Suecia durante dicho periodo es el resultado de cambios en la estructura económica, el uso de la energía y su conservación.*

### 1. Abastecimiento total de energía en relación con PIB, precios de 1995.



**Intensidad Energética:** Oferta de energía primaria total en relación al PIB

**Eficiencia Energética:** El uso específico de la energía en la Industria, es decir, KWh/SEK del valor de producción

#### Relevancia:

La intensidad energética, medida como el abastecimiento total de energía primaria por unidad de PIB en precios constantes, indica primordialmente los cambios en la eficiencia energética y la estructura económica. La disminución en la intensidad energética indica mayor producción con menos energía por unidad producida, lo que a su vez significa menos impacto sobre el ambiente y un mayor bienestar general.

#### Tendencias:

La intensidad energética ha caído lentamente, durante los 90s.

#### Influencia:

La intensidad energética ha caído lentamente, pero la eficiencia energética se ha mejorado substancialmente a lo largo de los años. La cantidad total de energía utilizada en los sectores residencial y de servicios se ha mantenido estable durante los últimos 30 años, aunque el tamaño de las áreas con calefacción ha crecido en un 45 %.

El uso específico de la energía en la industria, en kWh/SEK del valor de producción, también ha decrecido substancialmente a lo largo de los años. Entre 1992 y 1999, el uso específico de energía cayó en un 26 %, el uso específico de petróleo (oil) en 21 % y el uso específico de electricidad en 29 %. Estos cambios se debieron primordialmente a una marcada alza en la producción de industrias con ingenierías tendentes a una menor intensidad en la energía, combinada con un uso eléctrico casi sin cambios.

#### Futuro:

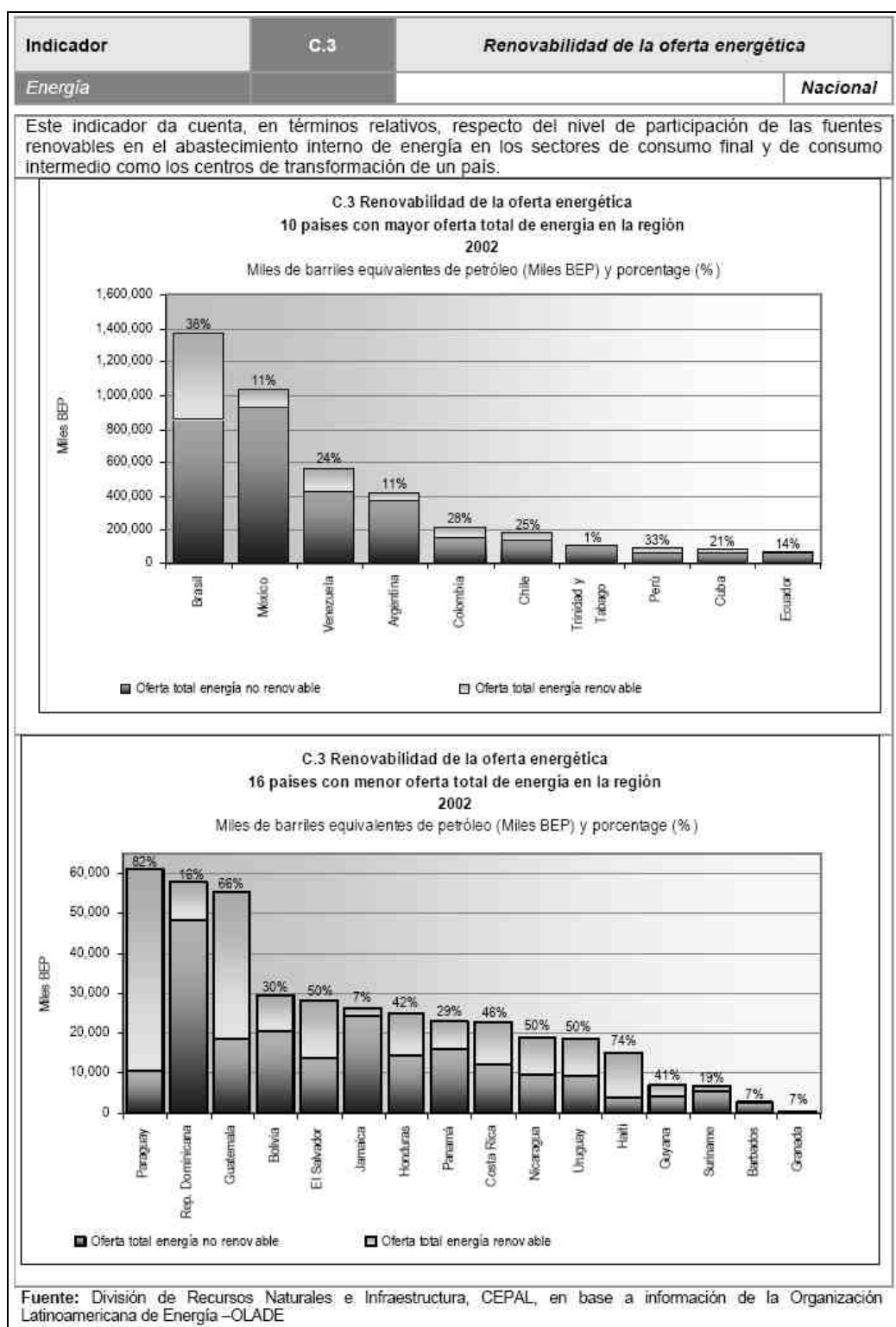
Los escenarios de la Comisión de Medidas Gubernamentales contra el Cambio Climático (Government Commission of Measures against Climate Change) indican que el uso de la energía crecerá cada vez más lento en comparación con el PIB durante la próxima década, (i.e.) la intensidad energética continuará decreciendo.

Fuente: Statistics Sweden, (2002), "Sustainable Development Indicators for Sweden". Traducido por Yosú Rodríguez

## PROPUESTA DE INDICADORES COMPLEMENTARIOS ODM7 PARA ALC, CEPAL

Indicador	C.3	Renovabilidad de la oferta energética
Energía		Hoja Metodológica
<b>Definición</b>	<p>Es la relación entre la oferta total del conjunto de fuentes de energía renovables y la oferta total de energía. Da cuenta, en términos relativos, sobre el nivel de participación de las fuentes renovables en el abastecimiento interno de energía en los sectores de consumo final y de consumos intermedio, como los centros de transformación, de un país.</p> <p>Se consideran fuentes renovables: Hidroenergía, geotermia, dendroenergía, bioenergía sostenible no relacionada con la madera y otras fuentes como la energía eólica y la fotovoltaica.</p> <p>Oferta Energética Total: <i>Corresponde a la oferta de energía primaria más la oferta de energía secundaria menos la producción de energía secundaria. Esta última variable se substrahe para evitar un doble contabilización.</i></p>	
<b>Escala</b>	Nacional	
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje (%)	Miles de barriles equivalentes de petróleo (miles BEP)
<b>Metodología de cálculo</b>	<p>Para el cálculo del indicador se utiliza la siguiente expresión:</p> $C.3 \text{ Renovabilidad de la oferta de energía} = \left( \frac{OER_i}{OTE_i} \right) * 100$ <p>Donde OER<sub>i</sub> = Oferta de energía renovable del país i OTE<sub>i</sub> = Oferta total de energía del país i</p>	

**PROPUESTA DE INDICADORES COMPLEMENTARIOS ODM7 PARA ALC, CEPAL (CONTINUACIÓN)**

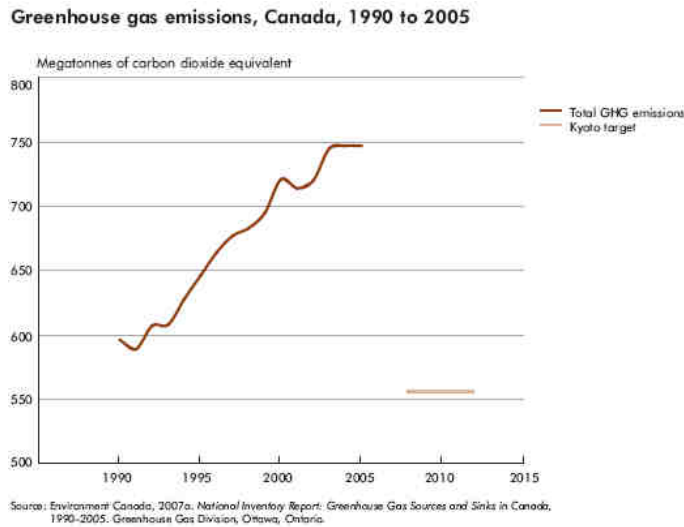


Fuente: Quiroga Martínez, Rayén (2007). Propuesta regional de indicadores complementarios al objetivo de desarrollo del Milenio 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos, N 50, CEPAL.



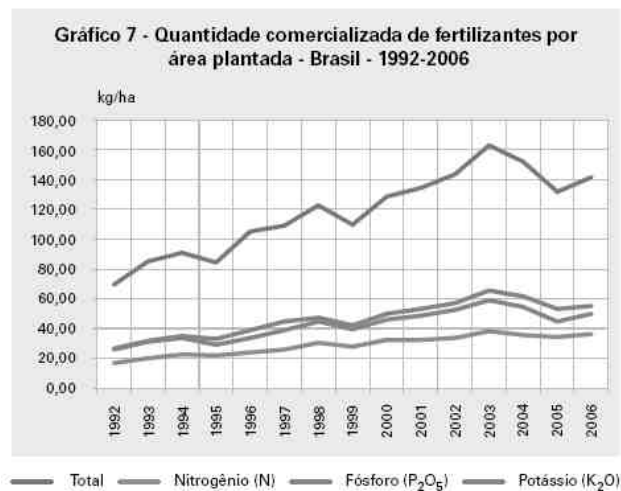
## Anexo 3 Tipos de grafico

**GRÁFICO 1  
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE EVOLUCIÓN ABSOLUTA**



Fuente: Canadian Environmental Sustainability Indicators, 2007 Report.  
[http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/2102636F-9078-409F-8133-8775E51400BE/featureweb\\_e.pdf](http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/2102636F-9078-409F-8133-8775E51400BE/featureweb_e.pdf)

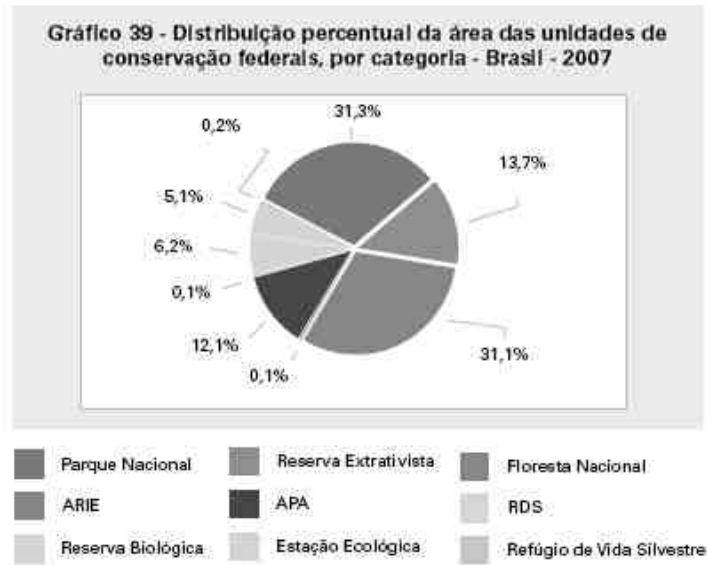
**GRÁFICO 2  
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE EVOLUCIÓN DE MAGNITUD RELACIONAL**



Fuente: Anuário estatístico do setor de fertilizantes 1992-2006. São Paulo: Associação Nacional para Difusão de Adubos, 1993-2007; Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil 1992-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v. 4-11, 1992-2000; Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil 2000-2006. Rio de Janeiro: IBGE, v. 12-18, 2001-2007. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/Levantamento\_Sistematico\_da\_Producao\_Agricola\_%5Bmensal%5D/Fasciculo>. Acesso em: ago. 2007.

Fuente: Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2008.

**GRÁFICO 3  
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA VARIABLE,  
IMPORTANCIA PORCENTUAL**

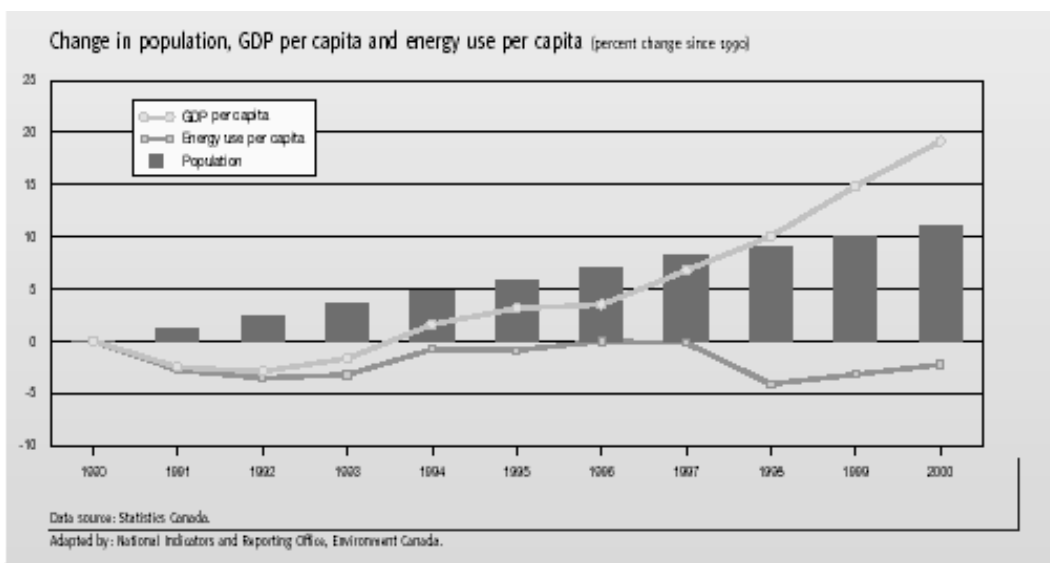


Fonte: Informações gerais sobre as unidades de conservação. Estatísticas. Brasília, DF: IBAMA, 2006. Disponível em: < <http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/estat/index.htm>>. Acesso em: out. 2007.

Nota: As Unidades de Conservação de Proteção Integral perfazem 43% do total da área protegida e, as Unidades de Conservação de Uso Sustentável perfazem 57% do total da área protegida.

Fuente: Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2008.

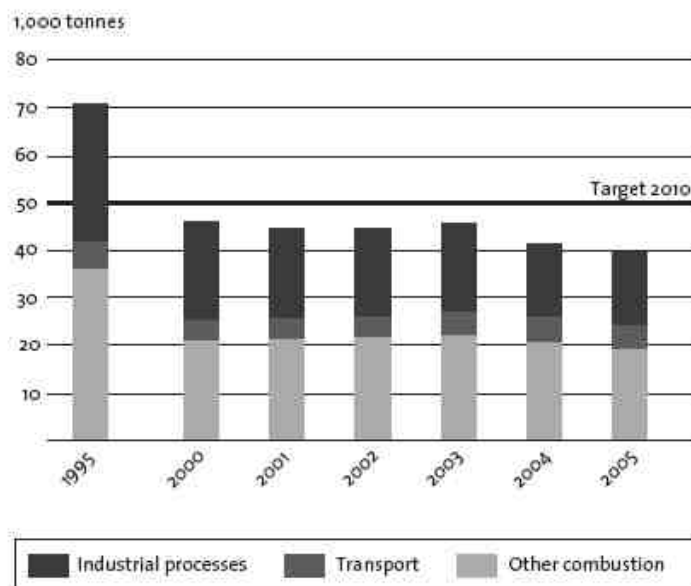
**GRÁFICO 4  
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE TRES VARIABLES, TASAS INCREMENTALES**



Fuente: Environment Signals, (2003). "Canada's National Environmental Indicator Series 2003".

### GRÁFICO 5 REPRESENTACIÓN GRÁFICA EVOLUCIÓN DE UNA COMPOSICIÓN

FIG. 3.4 Swedish emissions of sulphur dioxide to air, 1995–2005 (excluding emissions from international shipping and aviation)



SOURCE: SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, SWEDISH REPORTING UNDER UNFCCC

Fuente: Sweden's Environmental Objectives. A progress report from the Swedish Environmental Objectives Council, 2007.

## Anexo 4

### Marcos conceptuales e indicadores seleccionados

#### a. Conjuntos o Sistemas de varios indicadores

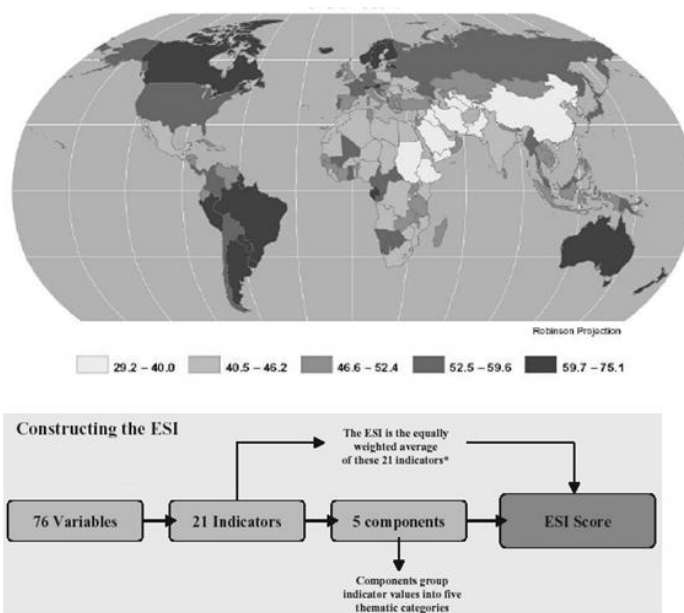
##### INDICADORES AMBIENTALES DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ ÁREAS TEMÁTICAS E INDICADORES AMBIENTALES, 2005

1	Bosque y Biodiversidad
1.1	Cobertura Boscosa del Territorio
1.2	Superficie Reforestada
1.3	Áreas protegidas
1.4	Índice de Integridad Biológica (IBI) en el Corredor Transistmico de la Cuenca del Canal de Panamá
2	Uso de Suelo
2.1	Cambios en el Uso de Suelo
3	Recursos Marinos Costeros
3.1	Regulación de la Pesca***
3.2	Producción Nacional de Camarones
4	Energía y Transporte
4.1	Intensidad energética del producto Interno Bruto
4.2	Proporción de Recursos Energéticos Renovables de la Oferta Total de Energía
4.3	Intensidad del Flujo vehicular
5	Desatares Naturales
5.1	Ocurrencia de Inundaciones y Deslizamientos
6	Agua
6.1	Descargas de Aguas Residuales
6.2	Extracción de Agua en la Cuenca del Río Chiriqui
7	Aire
7.1	Concentración de Material Particulado en dos estaciones de la ciudad de Panamá
7.2	Concentración de Dióxido de Nitrógeno en dos estaciones de la ciudad de Panamá
8	Saneamiento y Desechos
8.1	Sistemas de abastecimiento de agua para beber
8.2	Sistemas de eliminación de excretas o heces
8.3	Volumen vertido de desechos sólidos en el relleno sanitario de Cerro Patacón
9	Gestión Ambiental
9.1	Evaluación de Impacto Ambiental
9.2	Ordenamiento Territorial Ambiental

Fuente: Autoridad Nacional del Medio Ambiente de Panamá.  
<http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm>

## b. Índice de Sostenibilidad Ambiental de Davos

### ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE DAVOS, RANKING DE PAÍSES 2005



Fuente: Yale Center for Environmental Law and Policy (2005), Environmental Sustainability Index. Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale University, Center for International Earth Science Information Network Columbia University. [http://www.yale.edu/esi/ESI2005\\_Main\\_Report.pdf](http://www.yale.edu/esi/ESI2005_Main_Report.pdf)

## VARIABLES, INDICADORES Y COMPONENTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE DAVOS, 2005

76 Variables		21 Indicadores	5 Components
•Nitrogen dioxide concentration •Sulfur dioxide concentration	•Particulates concentration •Indoor air quality	Air Quality	Environmental Systems
•Ecoregions at risk •Threatened birds •Threatened mammals	•Threatened amphibians •National Biodiversity Index	Biodiversity	
•Wilderness area	•Developed area	Land	
•Dissolved oxygen •Electrical conductivity	•Suspended solids •Phosphorus concentration	Water Quality	
•Surface water availability	•Groundwater availability	Water Quantity	
•Coal consumption •Nitrogen oxide emissions •Sulfur dioxide emissions	•VOC emissions •Vehicles in use	Reducing Air Pollution	Reducing Stresses
•Forest cover change	•Acidification	Reducing Ecosystem Stress	
•Population growth	•Total Fertility Rate	Reducing Population Pressures	
•Ecological Footprint •Waste recycling rates	•Hazardous waste	Reducing Waste & Consumption Pressures	
•Industrial organic effluents •Fertilizer consumption	•Pesticide consumption •Water stress	Reducing Water Stress	
•Overfishing •Sustainably managed forests •Market distortions	•Salinization due to irrigation •Agricultural subsidies	Natural Resource Management	Reducing Human Vulnerability
•Deaths from waterborne diseases •Child mortality rate	•Deaths from respiratory infections in children	Environmental Health	
•Malnutrition	•Safe drinking water supply	Basic Human Sustenance	
•Deaths from environmental disaster vulnerability	•Natural hazard exposure	Environment-related natural disaster exposure	
•Gasoline price •Corruption •Government effectiveness •Protected area •Environmental governance •Strength of rule of law •Local Agenda 21 initiatives	•Civil and political liberties •Sustainable development data gaps •International environmental engagement •Environmental knowledge creation •Democratic institutions	Environmental Governance	Social and Institutional Capacity
•Energy consumption/ GDP	•Renewable energy production	Eco-efficiency	
•Corporate sustainability (Dow Jones) •Corporate sustainability (Innovest) •ISO 14001 certified companies	•ISO 14001 certified companies •Private sector environmental innovation •Responsible Care participation	Private Sector Responsiveness	
•Innovation capacity •Digital Access •Female primary education	•University enrollments •Research scientists	Science and Technology	Global Stewardship
•Intergovernmental environmental activities •Role in international environmental aid	•Participation in international environmental agreements	Participation in International Collaborative Efforts	
•Greenhouse gas emissions / GDP	•Greenhouse gas emissions / capita	Greenhouse Gas Emissions	
•Transboundary sulfur dioxide spillovers	•Polluting-goods imports	Reducing Transboundary Environmental Pressures	

Fuente: Yale Center for Environmental Law and Policy (2005), Environmental Sustainability Index. Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale University, Center for International Earth Science Information Network Columbia University. [http://www.yale.edu/esi/ESI2005\\_Main\\_Report.pdf](http://www.yale.edu/esi/ESI2005_Main_Report.pdf). Actualmente se ha desarrollado el Environmental Performance Index (EPI), véase Quiroga (2007), op.cit.

## Anexo 5

### Principales iniciativas de Indicadores ambientales

#### PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

País	Sistema de Indicadores	Dirección web	Actores principales	Publicaciones
ARGENTINA	Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible República de Argentina, (SIDSA).	<a href="http://www.medioambiente.gov.ar">http://www.medioambiente.gov.ar</a>	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Red Nacional de Indicadores de Desarrollo Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación (2005). "Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible República de Argentina", Argentina.</li> </ul>
	Indicadores ILAC	<a href="http://www.medioambiente.gov.ar">http://www.medioambiente.gov.ar</a>	PNUMA Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argentina 2006, Indicadores. Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible Indicadores de seguimiento. PNUMA</li> </ul>
BOLIVIA	<i>Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Sostenible (SNIDS)</i>	<a href="http://www.planificacion.gov.bo">http://www.planificacion.gov.bo</a>	Ministerio de Planificación del Desarrollo.	
BRASIL	Indicadores de Desarrollo Sostenible	<a href="http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm?c=1">http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm?c=1</a>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (Ministerio de Planeamiento, Ordenamiento y Gestión)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil 2004 (IBGE-MMA, 2004)</li> <li>Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil 2002 (IBGE-MMA, 2002)</li> </ul>
CHILE	Indicadores regionales de desarrollo CONAMA <i>Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)</i> .	<a href="http://www.sinia.cl">www.sinia.cl</a>	Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quiroga, Rayén; (1998), "Indicadores Regionales de Desarrollo CONAMA", Comisión Nacional del Medio Ambiente, Documento de Trabajo N° 7, Serie Economía Ambiental", Chile.</li> </ul>
COSTA RICA	Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible (SIDES)	<a href="http://www.mideplan.go.cr/sides/index.html">www.mideplan.go.cr/sides/index.html</a>	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	

COLOMBIA	Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental (SISA)	<a href="http://www.minambiente.gov.co/sisa/">www.minambiente.gov.co/sisa/</a>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - PNUD "Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental en el ámbito Nacional – Avances y Perspectivas". Colombia (sólo versión digital)</li> </ul>
MÉXICO	Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental de México. 2005 <i>Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales</i> – SNIARM -	<a href="http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portaal/">http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portaal/</a> <a href="http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores04/index.htm">http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores04/index.htm</a>	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005), "Indicadores Básicos de Desempeño Ambiental de México", México.</li> <li>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - UNDP (2005), "Informe de la Situación del Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales 2005", México.</li> <li>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002), "Informe de la situación del Medio Ambiente en México 2002", México.</li> <li>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1999), "Estadísticas del Medio Ambiente, México 1999", México.</li> <li>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1997), "Estadísticas del Medio Ambiente, México 1997", México.</li> </ul>
	Indicadores de Desarrollo Sustentable	<a href="http://www.inecologia.gob.mx/">http://www.inecologia.gob.mx/</a>	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) Instituto Nacional de Ecología (INE).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecología (INE), (2000), "Indicadores de Desarrollo Sustentable", México.</li> </ul>
	Sistema de Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental de México	<a href="http://www.inecologia.gob.mx/">http://www.inecologia.gob.mx/</a>	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) Instituto Nacional de Ecología (INE).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituto Nacional de Ecología – INE, (1998). "Avances en el Sistema de Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental en México 1997"</li> <li>Instituto Nacional de Ecología – INE, (2000). Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental en México. Reporte 2000.</li> </ul>
NICARAGUA	Indicadores Ambientales de Nicaragua <i>Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)</i> .	<a href="http://www.sinia.net.ni/indicadores/intro.htm">www.sinia.net.ni/indicadores/intro.htm</a>	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, (2004), "Indicadores Ambientales de Nicaragua, volumen 1", Nicaragua.</li> </ul>
REPÚBLICA DE PANAMÁ	Indicadores Ambientales de la República de Panamá	<a href="http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm">http://www.anam.gob.pa/indicadores/index.htm</a>	Autoridad Nacional del Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autoridad Nacional del Ambiente (2006). "Indicadores Ambientales de la República de Panamá, 2006". República de Panamá.</li> </ul>



---

REPÚBLICA DOMINICANA	Indicadores de Sostenibilidad Ambiental del Recursos Hídrico	<a href="http://www.medioambiente.gov.do/cms/">http://www.medioambiente.gov.do/cms/</a>	Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana  Oficina Nacional Estadística (ONE)	• Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (2007) Indicadores de Sostenibilidad Ambiental del Recurso Hídrico en la República Dominicana 2000 - 2005. Oficina Sectorial de Planificación y Programación
-------------------------	---	---	---	--

---

## PAÍSES DESARROLLADOS

País	Sistema de Indicadores	Dirección web	Actores Principales	Publicaciones
AUSTRALIA NUEVA ZELANDIA	Y Core Environmental Indicators for Reporting on the State of the Environment	<a href="http://www.deh.gov.au/soe/publications/pubs/coreindicators.pdf">http://www.deh.gov.au/soe/publications/pubs/coreindicators.pdf</a> <a href="http://www.deh.gov.au/about/environment-reports/index.html">http://www.deh.gov.au/about/environment-reports/index.html</a>	Australian And New Zealand Environment and Conservation Council –Anzecc-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Australian and New Zealand Environment and Conservation Council, State of the Environment Reporting Task Force. (2000). "Core Environmental Indicators for Reporting on the State of the Environment". Environment Australia, Canberra.</li> </ul>
CANADÁ	National Environmental Indicators Series	<a href="http://www.ecoinfo.ec.gc.ca/environment/indicatorse.cfm">http://www.ecoinfo.ec.gc.ca/environment/indicatorse.cfm</a>	Environment Canada - Knowledge Integration Strategies Division Statistics Canada Health Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment Signals, (2003). "Canada's National Environmental Indicator Series 2003".</li> <li>• Bond, W., D. O'Farrell, G. Ironside, B. Buckland, and R. Smith. (2005). "Environmental Indicators and State of the Environment Reporting: An Overview for Canada". Background paper to an Environmental Indicators and State of the Environment Reporting Strategy, 2004–2009, Environment Canada, Gatineau, Quebec</li> <li>• Canadian Environmental Sustainability Indicators 2005. Environment Canada, Statistics Canada, Health Canada. Government of Canada.</li> </ul>
ESPAÑA	Indicadores Ambientales	<a href="http://www.mma.es/portal/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/">http://www.mma.es/portal/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/</a>	Ministerio de Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio del Medio Ambiente, (2005), "Perfil Ambiental de España 2005. Informe basado en indicadores".</li> <li>• Ministerio del Medio Ambiente, (2004). "Perfil Ambiental de España 2004. Informe basado en indicadores".</li> </ul>

	Indicadores de Sostenibilidad <i>Observatorio de la sostenibilidad en España</i>	<a href="http://www.sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad">http://www.sostenibilidad-es.org/Observatorio+Sostenibilidad</a>	Universidad De Alcalá	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observatorio de Sostenibilidad España, (2005). "Informe de Sostenibilidad en España 2005". Informe de Primavera. Universidad de Alcalá, Madrid.</li> </ul>
	Sustainable Development Indicators	<a href="http://www.sdi.gov/">http://www.sdi.gov/</a>	U.S. Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U.S. Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators, (2001) Sustainable Development in the United States: An Experimental Set of Indicators. Washington DC.</li> </ul>
ESTADOS UNIDOS	Environmental Indicators	<a href="http://www.epa.gov/ebtpages/environmentalindicators.html">http://www.epa.gov/ebtpages/environmentalindicators.html</a>	Environmental Protection Agency (EPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• United States Environmental Protection Agency, (2003) "Daft Report on the Environment (ROE)". Washington DC.</li> <li>• United States Environmental Protection Agency, (2003) "Daft Report on the Environment Technical Document". Washington DC.</li> </ul>
NUEVA ZELANDIA	Environmental Indicators	<a href="http://www.mfe.govt.nz/state/monitoring/epi/index.html">http://www.mfe.govt.nz/state/monitoring/epi/index.html</a>	Ministry for the Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taylor, Rowan, (1997) "The State of New Zealand Environment" The Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</li> <li>• Ministry for the Environment, (1998). "Environmental Performance Indicators: Summary of Proposed Indicators of Terrestrial and Freshwater Diversity". Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</li> <li>• Ministry for the Environment, (1996). "National Environmental Indicators: Building a Framework for a Core Set". Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</li> <li>• Ministry for the Environment, (1997). "Environmental Performance Indicators: Proposal for Air, Fresh Water and land". Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</li> <li>• Ministry for the Environment, (1997). "Environmental Performance Indicators: Summary of Proposed Indicators of</li> </ul>

---

			<p>Terrestrial and Freshwater Diversity". Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patterson, Murray, (2006), "Headline Indicators for tracking progress to sustainability in New Zealand". (Signposts for sustainability) Ministry for the Environment, Wellington, New Zealand.</li> <li>• The Ministry for the Environment (2006), "Gentle Footprints. Boots 'N' All". Wellington, New Zealand.</li> </ul>
<p>REINO UNIDO</p>	<p>Headline Indicators of sustainable development <i>Sustainable Development, UK.</i></p>	<p><a href="http://www.sustainable-development.gov.uk/index.asp">http://www.sustainable-development.gov.uk/index.asp</a></p>	<p>Department of Environment, Food and Rural Affairs –Defra-, Sustainable Development Unit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustainable Development Unit UK (2002). Achieving a better quality of life: review of progress towards sustainable development. Government annual report 2002. DEFRA - Sustainable Development Unit.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2003). Achieving a better quality of life: review of progress towards sustainable development. Government annual report 2002. DEFRA - Sustainable Development Unit.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2004). Quality of Life Counts. Indicators for a strategy for sustainable development for the United Kingdom. 2004 Update. Updating the baseline assessments made in 1999. DEFRA - Sustainable Development Unit.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2003). Regional quality of Life Counts, 2003. Regional versions of the national headline Indicators of sustainable development. DEFRA - Sustainable Development Unit.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2004). Sustainable development indicators in your pocket 2006 Department of Environment, Food and Rural Affairs - Sustainable Development Unit, UK.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2005). Sustainable development indicators in your pocket 2006 Department of Environment, Food and Rural Affairs - Sustainable Development Unit, UK.</li> <li>• Sustainable Development Unit UK (2006). Sustainable development indicators in your pocket 2006 Department of Environment, Food and Rural Affairs - Sustainable Development Unit, UK.</li> </ul>

---

	Sustainable Development Indicators for Sweden	<a href="http://www.scb.se/templates/A_mnesomrade_12460.asp">http://www.scb.se/templates/A_mnesomrade_12460.asp</a>	Statistics Sweden The National Board Of Housing, Building And Planning - Swedish Council On Sustainable Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistics Sweden, (2002), "Sustainable Development Indicators for Sweden".</li> </ul>
Suecia	Environmental Indicators	<a href="http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/620-1240-1">http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln/dse/620-1240-1</a>  <a href="http://www.miljomal.nu/english/english.php">http://www.miljomal.nu/english/english.php</a>	Swedish Environmental Protection Agency (EPA) Environmental Objectives Council Swedish Environmental Advisory Council (EAC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Swedish Environmental Objectives Council, (2006), "Sweden's environmental objectives- buying into a better future" - deFacto 2006. A progress report from the Swedish Environmental Objectives Council. EPA.</li> <li>• Swedish Environmental Objectives Council, (2005), "Sweden's environmental objectives- for the sake of our children" - deFacto 2005. A progress report from the Swedish Environmental Objectives Council. EPA.</li> <li>• Swedish Environmental Objectives Council, (2004), "Sweden's environmental objectives- are we getting there?" - deFacto 2004. A progress report from the Swedish Environmental Objectives Council. EPA.</li> </ul>

### AGENCIAS INTERNACIONALES, ORGANISMOS MULTILATERALES Y REGIONALES DE PAÍSES DESARROLLADOS

Institución responsable, Org Int	Documento Indicadores	Vínculo
UN Department of Economic and Social Affairs. Division for Sustainable Development. Commission on Sustainable Development. (CSD)	Indicators of Sustainable Development 1997-2003	<a href="http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm">www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/isd.htm</a>
	Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies	<a href="http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/in disd/indisd-mg2001.pdf">www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/in disd/indisd-mg2001.pdf</a>
	CSD Working List of Indicators of Sustainable Development, September 1996	<a href="http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/worklist.htm">www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/worklist.htm</a>
	Indicadores de Desarrollo Sostenible Marco y Metodologías	<a href="http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/in disd/spanish/espanol.htm">www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/in disd/spanish/espanol.htm</a>
División de Estadística y Proyecciones Económicas, CEPAL.	Base de Estadísticas e Indicadores del Medio Ambiente (BADEIMA)	<a href="http://www.cepal.org/deype/badeima">www.cepal.org/deype/badeima</a>
	Base documental, directorio de expertos e instituciones de estadística ambiental	<a href="http://www.cepal.org/redesa">www.cepal.org/redesa</a>
	Información de actividades, proyectos, asistencias técnicas y cursos	<a href="http://www.cepal.org/deype/statambiental">www.cepal.org/deype/statambiental</a>
División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, CEPAL.	Proyecto Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe, ESALC. Base de Datos de Indicadores de Sostenibilidad en América Latina y el Caribe	<a href="http://www.cepal.org/esalc">http://www.cepal.org/esalc</a>
Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. PNUMA.	Indicadores Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible, ILAC	<a href="http://www.pnuma.org">www.pnuma.org</a>
Organization for Economic Co-operation and development - OECD	Environment at a Glance: OECD Environmental Indicators. 2005 (Complete Edition - ISBN 9264012184)	<a href="http://www.sourceoecd.org/environment/9264012184">www.sourceoecd.org/environment/9264012184</a>
	OECD Environmental Indicators. Development, Measurement and Use. Paris, 2003	<a href="http://www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf">www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf</a>
	OECD Environmental Indicators. Environment at a Glance. Paris, 2006	<a href="http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&amp;lang=EN&amp;st1=972005081p1">www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&amp;lang=EN&amp;st1=972005081p1</a>
European Environmental Agency.	European Environmental Indicators (Core set of indicators CSI and other published indicators)	<a href="http://themes.eea.eu.int/indicators/all_indicators_box">http://themes.eea.eu.int/indicators/all_indicators_box</a>
	Environmental signals 2002 - Benchmarking the millennium.	<a href="http://reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2002_9/en">reports.eea.eu.int/environmental_assessment_report_2002_9/en</a>
	Environmental signals 2004 – A European Environment Agency update on selected issues.	<a href="http://reports.eea.europa.eu/signals-2004/en">http://reports.eea.europa.eu/signals-2004/en</a>
The World Bank	Environmental Economics and Indicators The Little Green Data Book (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006), Country Data, Documents	<a href="http://go.worldbank.org/8E6DWNZPY0">http://go.worldbank.org/8E6DWNZPY0</a>
Global Footprint Network. Advising the science of sustainability.	Ecological Footprint	<a href="http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=ef_essay">www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=ef_essay</a>

---

International Institute for Sustainable Development – Reporting Services Division.	IISD Linkages. A multimedia resource for environment and development policy makers.	<a href="http://isd1.iisd.ca/measure/compendium/searchinitatives.aspx">isd1.iisd.ca/measure/compendium/searchinitatives.aspx</a>
World Wildlife Fund	Living Planet Index	<a href="http://www.panda.org/news_facts/publications/living_planet_report/living_planet_index/index.cfm">www.panda.org/news_facts/publications/living_planet_report/living_planet_index/index.cfm</a>
Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT	Indicadores Ambientales y de Sostenibilidad	<a href="http://www.ciat.cgiar.org/indicators/indicadores/index.htm">www.ciat.cgiar.org/indicators/indicadores/index.htm</a>
SEDAC Socioeconomic data and applications center	Environmental Sustainability Index Yale Center for Environmental Law and Policy (YCELP), Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) of Columbia University, in collaboration with the World Economic Forum and the Joint Research Centre of the European Commission	<a href="http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI/">www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI/</a>

---



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

manuales

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

61. Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe (LC/L.3021-P), N° de venta S.09.II. G.45, (US\$ 15.00), 2009
60. Directrices para la elaboración de módulos sobre envejecimiento en las encuestas de hogares, CELADE (LC/L.2969-P), N° de venta: S.08.II.G.81, (US\$ 15.00), 2008.
59. Técnicas de análisis regional, Luis Lira, Bolívar Quiroga (LC/L.2884-P), No de venta: S.08.II.G.21(US\$ 15.00), 2009.
58. Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos, Juan Francisco Pacheco, Eduardo Contreras (LC/L.2957-P), No de venta: S.08.II.G.71, (US\$ 15.00), 2008.
57. Manual de presupuesto plurianual, Roberto Martirene (LC/L.2829-P), No de venta: S.07.II.G.153 (US\$ 15.00), 2007.
56. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances para América Latina y el Caribe, Rayén Quiroga Martínez (LC/L.2771-P), No de venta: S.07.II.G.108 (US\$ 20.00), 2007.
55. Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances para América Latina y el Caribe, Rayén Quiroga Martínez, LC/L.2771-P, S.07.II.G.108, 2007.
54. Las cuentas nacionales: lineamientos conceptuales, metodológicos y prácticos, Michael Sérurier (LC/L.2765-P), N° de venta: S.07.II.G.101, (US\$ 15.00), 2007.
53. El modelo GTAP y las preferencias arancelarias en América Latina y el Caribe: reconciliando su año base con la evolución reciente de la agenda de liberación regional, Andrés R. Schuschny, José E. Durán y Carlos J. de Miguel (LC/L.2679-P), N° de venta: S.07.II.G.29, (US\$ 15.00), 2007
52. Modelo de análisis del impacto social y económico de la desnutrición infantil en América Latina (LC/L.2650-P), N° de venta: S.06.II.G.175, (US\$ 15.00), 2006.
51. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe, Javier Medina Vásquez y Edgar Ortigón, (LC/L.2503-P), N° de venta: S.06.II.G.37, (US\$ 20.00), 2006
50. Regularizando la informalidad del suelo en América Latina y el Caribe. Una evaluación sobre la base de 13 países y 71 programas, Nora Clichevsky, (LC/L.2474-P), N° de venta: S.06.II.G.3, (US\$ 15.00), 2006
49. Opciones y propuestas estratégicas para la superación de la pobreza y precariedad urbana en América Latina y El Caribe-, Ricardo Jordán (LC/L.2473-P), N° de venta: S.05.II.G.219, (US\$ 15.00), 2006.
48. Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y ex-post de programas sociales de lucha contra la pobreza –Aplicación metodológica – Hugo Navarro, Katuska King, Edgar Ortigón y Juan Francisco Pacheco LC/L.2449-P), N° de venta: S.06.II.G.18, (US\$ 15.00), 2006.
47. Evaluación del impacto, Cristián Aedo (LC/L.2442-P), N° de venta: S.05.II.G.185, (US\$ 10.00), 2005.
46. Los sistemas nacionales de inversión pública en Barbados, Guyana, Jamaica y Trinidad Tabajo, Edgar Ortigón y Diego Dorado (LC/L.2436-P), N° de venta: S.05.II.G.182, (US\$ 10.00), 2005.
45. Indicadores de desempeño en el sector público, Juan Cristóbal Bonnefoy y Marianela Armijo (LC/L.2416-P), N° de venta: S.05.II.G.163, (US\$ 10.00), 2005.
44. El sistema de inversiones públicas en la provincia de San Juan, República Argentina, Edgar Ortigón, Juan Francisco Pacheco y Ana Carolina Cámpora Rudolff (LC/L.2387-P), N° de venta: S.05.II.G.130, (US\$ 10.00), 2005.
43. Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas, Rayén Quiroga Martínez (LC/L.2348-P), N° de venta: S.05.II.G.110, (US\$ 15.00), 2005.
42. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, Edgar Ortigón, Juan Francisco Pacheco, Adriana Prieto (LC/L.2350-P), N° de venta: S.05.II.G.89, (US\$ 15.00), 2005.
41. Manual para la evaluación de impacto de proyectos y programas lucha contra la pobreza, Hugo Navarro (LC/L.2288-P), N° de venta: S.05.II.G.41, (US\$ 10.00), 2005.



40. Los sistemas nacionales de inversión pública en Argentina, Brasil, México, Venezuela y España como caso de referencia (cuadros comparativos). Edgar Ortegón, Juan Francisco Pacheco (LC/L.2277-P), N° de venta: S.05.II.G.53, (US\$ 15.00), 2005.
39. Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública. Edgar Ortegón, Juan Francisco Pacheco, Horacio Roura (LC/L.-2326-P), N° de venta: S.05.II.G.69 (US\$ 15.00), 2005.
38. Pobreza y precariedad del hábitat en ciudades de América Latina y el Caribe, Joan Mac Donald y Marinella Mazzei (LC/L. 2214-P), N° de venta: S.04.II.G.136 (US\$ 15.00), 2004.
37. Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica, Eduardo Contreras (LC/L.2210-P), N° de venta: S.04.II.G.133 (US\$ 10.00), 2004.
36. Lineamientos de acción para el diseño de programas de superación de la pobreza desde el enfoque del capital social: guía conceptual y metodológica, Irma Arriagada, Francisca Miranda y Thaís Pávez (LC/L.2179-P), N° de venta: S.04.II.G.106 (US\$ 10.00), 2004.
35. Políticas de precios de combustibles en América del Sur y México: implicancias económicas y ambientales, Hugo Altomonte y Jorge Rogat (LC/L.2171-P), N° de venta: S.04.II.G.100 (US\$ 15.00), 2004.
34. Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariados, Edgar Ortegón y Juan Francisco Pacheco (LC/L.2160-P) N° de venta: S.04.II.G.88 (US\$10.00), 2004.
33. Análisis de género en la evaluación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales, Sarah Bradshaw y Ángeles Arenas (LC/L.2129-P), N° de venta: S.04.II.G.57, (US\$ 10.00), 2004.
32. Socio-economic impacts of natural disasters: a gender analysis, Sarah Bradshaw (LC/L.2128-P), Sales Number: E.04.II.G.56, (US\$ 10.00), 2004.
31. A methodological approach to gender analysis in natural disaster assessment: a guide for the Caribbean, Fredericka Deare (LC/L.2123-P), Sales Number: E.04.II.G.52, (US\$ 10.00), 2004.
30. Técnicas de análisis regional, Luis Lira y Bolívar Quiroga (LC/L.1999-P), N° de venta: S.03.II.G.156, (US\$ 15.00), 2003.
29. Principales aportes de la CEPAL al desarrollo social 1948-1998, levantamiento bibliográfico: período 1948-1992, Rolando Franco y José Besa (LC/L.1998-P), N° de venta: S.03.II.G.155, (US\$ 15.00), 2003.
28. The gender dimension of economic globalization: an annotated bibliography, María Thorin (LC/L.1972-P), Sales Number: E.03.II.G.131, (US\$ 10.00), 2003.
27. Guía de gestión urbana (LC/L.1957-P), N° de venta: S.03.II.G.114, (US\$ 15.00), 2003.
26. Sistema de información bibliográfica de la CEPAL: manual de referencia, Carmen Vera (LC/L.1963-P), N° de venta: S.03.II.G.122, (US\$ 10.00), 2003.
25. Guía conceptual y metodológica para el desarrollo y la planificación del sector turismo, Silke Shulte (LC/L.1884-P), N° de venta: S.03.II.G.51, (US\$ 10.00), 2003.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: [publications@cepal.org](mailto:publications@cepal.org).

Nombre: .....

Actividad: .....

Dirección: .....

Código postal, ciudad, país: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....