

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE 2002

Una Iniciativa de los Líderes Globales del
Grupo de Estudio para el Medio Ambiente del Futuro,
Foro Económico Mundial
Reunión Anual 2002

Prof. Daniel Esty*

EN COLABORACIÓN CON:

CENTRO YALE PARA POLÍTICA Y DERECHO AMBIENTAL,

UNIVERSIDAD DE YALE.

CENTRO INTERNACIONAL DE CIENCIA DE LA TIERRA,

RED DE INFORMACIÓN

UNIVERSIDAD DE COLUMBIA.

* Prof. de Política y Derecho Ambiental y Director del Centro para Política y Derecho Medioambiental de la Universidad de Yale. Director del Proyecto "Medio Ambiente del Futuro". Miembro del Consejo Asesor Internacional del Centro de Derecho Ambiental, Facultad de Derecho de la U. de Chile.

Líderes Globales del Grupo de Estudio para el Medio Ambiente del Futuro

Presidente: Kim Samuel-Johnson Canadá	Molly Harriss-Olson Australia	Paul L. Saffo Estados Unidos
Director del Proyecto: Daniel C. Esty Estados Unidos	Jonathan Mills Australia	Colin Coleman Sudáfrica
Miembros: Manny Amadi Reino Unido	Matthew Cadbury Reino Unido	Maria Leichner Uruguay
Francisco Gutiérrez-Campos Paraguay	George M. Kailis Australia	Simon Tay Singapur
John Manzoni Reino Unido	Rodrigo Navarro Banzer Venezuela	Dominique-Henri Freiche Francia
Alicia Bárcena Chile	Carlos E. Cisneros Venezuela	Christopher B. Leptos Australia
Guy Hands Reino Unido	Shiv Vikram Khemka India	Kiyomi Tsujimoto Japón
Liavan Mallin Estados Unidos	Patrick Odier Suiza	Thomas Ganswindt Alemania
Ugar Bayar Turquía	Craig A. Cohon Reino Unido	Philippa Malmgren Estados Unidos
	Loren Legarda Filipinas	

Centro Yale para Política y Derecho Ambiental (YCELP)

Daniel C. Esty Director	Barbara Ruth Administrativo Asociado	Marguerite Camera Coordinador del Informe
-----------------------------------	--	---

Ilmi M.E. Granoff
Director del Proyecto

Centro para la Red de Información Internacional de Ciencia de la Tierra (CIESIN), Universidad de Columbia

Marc Levy Director Asociado	Maarten Tromp Especialista GIS	Francesca Pozzi Investigador Asociado
Bob Chen Director Adjunto	Alex de Sherbinin Investigador Asociado	Antoinette Wannebo Investigador Asociado
Kobi Ako Abayomi Estadístico		

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE 2002

Una Iniciativa de los
Líderes Globales del Grupo de Estudio
para el Medio Ambiente del Futuro
Foro Económico

Reunión Anual 2002

El Índice de Sustentabilidad del Medio Ambiente 2002 se logró gracias al generoso apoyo de la Samuel Family Foundation. El Foro Económico Mundial, el Centro Yale para Política y Derecho Ambiental, y el Centro para la Red de Información Internacional de Ciencia de la Tierra agradecen a la Samuel Family Foundation por su compromiso visionario para fomentar nuestra habilidad para medir la sustentabilidad del medio ambiente.*

Global Leaders for Tomorrow
World Economic Forum
91-93 route de la Capite
1 2 2 3 C o l o g n y / G e n e v a
Switzerland
(41-22) 869-1212
Fax (41-22) 786-2744
contact@weforum.org
www.weforum.org

Center for International Earth
Science Information Network
Columbia University
PO Box 1000 61 Route 9W
Palisades, NY 10964 USA
(1-845) 365-8988
Fax (1-845) 365-8922
ciesin.info@ciesin.columbia.edu
www.ciesin.columbia.edu

Yale Center for Environmental
Law and Policy
250 Prospect Street
New Haven, CT 06511 USA
(1-203) 203 432-3123
Fax (1-203) 432-3817
ycelp@yale.edu
www.yale.edu/envirocenter

* Este informe está disponible en línea en <http://www.ciesin.columbia.edu/indicators/ESI>
Derechos de Autor ©2002 Centro Yale para Política y Derecho Ambiental
Esta publicación ha sido expresamente autorizada para la revista de Derecho Ambiental por el Prof. Daniel Esty.

Resumen Ejecutivo*

El Índice de Sustentabilidad del Medio ambiente (ESI) mide el progreso general hacia la sustentabilidad del medio ambiente para 142 países. La sustentabilidad del medio ambiente se mide por medio de 20 "indicadores", cada uno de los cuales combina dos a ocho variables, para un total de 68 conjuntos fundamentales de datos. El ESI efectúa un seguimiento del éxito relativo para cada país en cinco componentes principales:

- Sistemas ambientales
- Reducción de las tensiones
- Reducción de la vulnerabilidad humana
- Capacidad social e institucional
- Gestión ambiental mundial

Los indicadores y las variables sobre las cuales están contruidos fueron escogidos a través de una amplia revisión de publicaciones sobre medio ambiente, evaluación de los datos disponibles y una extensa base de consultas y análisis.

Los países que se clasifican dentro de los cinco primeros son: Finlandia, Noruega, Suecia, Canadá, y Suiza. Los cinco más bajos son Haití, Irak, Corea del Norte, Kuwait y los Emiratos Arabes Unidos. Mientras más alto sea el puntaje dentro la clasificación ESI, mejor posicionado está el país para mantener condiciones medioambientales favorables para el futuro.

Ningún país está sobre el promedio en cada uno de los 20 indicadores, ni tampoco ningún país está bajo el promedio dentro de los 20. Todos los países tienen espacio para mejorar, y no se puede decir que ningún país está en la senda a un medio ambiente sustentable.

El ESI permite comparaciones cruzadas a nivel nacional de sustentabilidad del medio ambiente en una manera sistemática y cuantitativa. El ESI ayuda a continuar avanzando hacia un enfoque analítico más riguroso para los que toman las decisiones, e impulsado por datos en cuanto al medio ambiente. En particular, el ESI permite:

- La identificación de problemas cuando el comportamiento nacional está por sobre o debajo de las expectativas.
- Establecer las prioridades entre las áreas de política dentro de países y regiones.
- Efectuar el seguimiento de tendencias ambientales.
- Evaluar cuantitativamente el éxito de políticas y programas.
- Investigar entre las interacciones del medio ambiente y el comportamiento económico, y entre los factores que influyen en la sustentabilidad del medio ambiente.

Aunque el ESI está ampliamente correlacionado con el ingreso per capita, el nivel de desarrollo no determina por sí solo las circunstancias medioambientales. Para algunos indicadores existe una fuerte relación negativa con el ingreso per capita. Más aún, dentro de los tramos de ingresos, los resultados de los países varían ampliamente. La sustentabilidad ambiental no es un fenómeno que emergerá por sí solo del proceso de

* Por razones de espacio sólo se incluye este Resumen Ejecutivo del Informe. Su texto completo puede ser consultado en el Centro de Derecho Ambiental o en la pág. web indicada en nota al pie de pág. anterior.

desarrollo económico, sino más bien requiere una atención focalizada de parte de los gobiernos, del sector privado, de las comunidades y de los ciudadanos en particular.

El ESI combina medidas de condiciones actuales, tensiones sobre aquellas condiciones, impactos humanos y respuestas sociales, porque estos factores constituyen colectivamente la métrica más efectiva para calibrar los prospectos de sustentabilidad del medio ambiente a largo plazo, que es la función de la dotación de recursos fundamentales, prácticas pasadas, resultados ambientales actuales y capacidad para hacer frente a los desafíos futuros. Porque el concepto de sustentabilidad está fundamentalmente centrado en las tendencias del futuro, el ESI explícitamente va más allá de simples mediciones de comportamiento actuales. Para ayudar a medir los resultados presentes y para apoyar la ejecución fundamentada en los puntos de referencia, hemos creado un Índice de Comportamiento Paralelo (EPI), que clasifica a los países de acuerdo a los resultados actuales en calidad de aire y agua, en protección de la tierra, y en prevención a cambios climáticos

El ESI ha sido desarrollado a través de un proceso abierto e interactivo, recurriendo a las estadísticas, medio ambiente, y a la experiencia analítica desde todas las partes del mundo. El ESI ha sido objeto de extensas revisiones de pares y su metodología ha sido afinada en respuesta a un número de críticas.

El ESI integra una gran cantidad de información en un número de diferentes dimensiones de sustentabilidad. Debido a que las personas pueden ponderar estas dimensiones en forma diferente cuando juzgan su comportamiento general, este Informe proporciona una información detallada sobre la metodología del ESI y sus fuentes de información. El objetivo de esta transparencia es facilitar la comprensión del ESI y la exploración de análisis alternativos, y debatir sobre cuanto mejor es promover la sustentabilidad del medioambiente. El ESI demuestra que es posible derivar las medidas cuantitativas de sustentabilidad ambiental que sean comparables a través de un gran número de países. El análisis comparativo apoya los esfuerzos para identificar las tendencias críticas del medioambiente, efectuar un seguimiento de los éxitos (o fracasos) de las intervenciones políticas, puntos de referencia en comportamiento, como así también las "mejores prácticas".

El esfuerzo para construir un índice integral que cubra el espectro total del control de contaminación y el manejo de recursos naturales abarcando un gran número de países, revela el estado de empobrecimiento de los sistemas métricos y de datos a través de gran parte del mundo. También refuerza la conclusión de que la carencia de datos significativos marca la brecha para realizar un buen análisis del medio ambiente en cada país. Hay un serio movimiento hacia una comprensión más empírica de la sustentabilidad del medio ambiente que requerirá un aumento de la inversión en monitoreo, recopilación de datos, y análisis a niveles global, regional, nacional y local. Un compromiso para mejorar la recopilación de datos sobre el medio ambiente, sobre seguimiento del indicador, y mediciones del comportamiento podrían ser una iniciativa válida para los gobiernos que se reúnan en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable en Johannesburgo, en Septiembre de 2002.

Figura 1. Mapa del 2002 Puntaje por país. Índice de Sustentabilidad Medioambiental

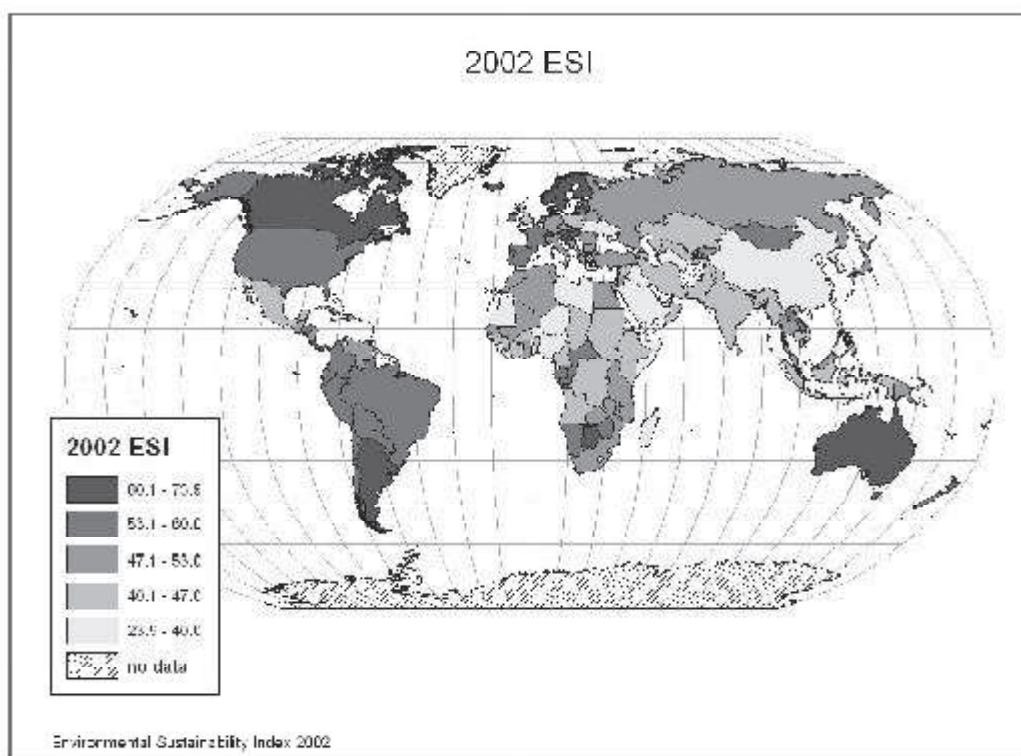


Tabla 1. 2002 Índice de Sustentabilidad del Medioambiente (ESI)

Clasificación	País	ESI	Clasificación	País	ESI	Clasificación	País	ESI
1	Finlandia	73.9	18	Estonia	60.0	35	Chile	55.1
2	Noruega	73.0	19	Nueva Zelanda	59.9	36	Gabón	54.9
3	Suecia	72.6	20	Brasil	59.6	37	Irlanda	54.8
4	Canadá	70.6	21	Bolivia	59.4	38	Armenia	54.8
5	Suiza	66.5	22	Colombia	59.1	39	Moldovia	54.5
6	Uruguay	66.0	23	Eslovenia	58.8	40	Congo	54.3
7	Austria	64.2	24	Albania	57.9	41	Ecuador	54.3
8	Islandia	63.9	25	Paraguay	57.8	42	Mongolia	54.2
9	Costa Rica	63.2	26	Namibia	57.4	43	Rep. Central Africana	54.1
10	Latvia	63.0	27	Lituania	57.2	44	España	54.1
11	Hungría	62.7	28	Portugal	57.1	45	Estados Unidos	53.2
12	Croacia	62.5	29	Perú	56.5	46	Zimbawe	53.2
13	Botswana	61.8	30	Bután	56.3	47	Honduras	53.1
14	Eslovaquia	61.6	31	Dinamarca	56.2	48	Venezuela	53.0
15	Argentina	61.5	32	Laos	56.2	49	Bielorusia	52.8
16	Australia	60.3	33	Francia	55.5	50	Alemania	52.5
17	Panamá	60.0	34	Holanda	55.4	51	Papua N G	51.8

Clasificación	País	ESI	Clasificación	País	ESI	Clasificación	País	ESI
52	Nicaragua	51.8	83	Macedonia	47.2	114	Azerbaijón	41.8
53	Jordania	51.7	84	Italia	47.2	115	Burundi	41.6
54	Tailandia	51.6	85	Mali	47.1	116	India	41.6
55	Sri Lanka	51.3	86	Bangladesh	46.9	117	Filipinas	41.6
56	Kyrgyzstan	51.3	87	Polonia	46.7	118	Uzbekistán	41.3
57	Bosnia y Herze.	51.3	88	Kazakhstan	46.5	119	Ruanda	40.6
58	Cuba	51.2	89	Kenya	46.3	120	Omán	40.2
59	Mozambique	51.1	90	Myanmar (Burma)	46.2	121	Trinidad y Tobago	40.1
60	Grecia	50.9	91	Reino Unido	46.1	122	Jamaica	40.1
61	Túnez	50.8	92	México	45.9	123	Níger	39.4
62	Turquía	50.8	93	Camerún	45.9	124	Libia	39.3
63	Israel	50.4	94	Vietnam	45.7	125	Bélgica	39.1
64	Repúb. Checa	50.2	95	Benin	45.7	126	Mauritania	38.9
65	Ghana	50.2	96	Chad	45.7	127	Guinea-Bissau	38.8
66	Rumania	50.0	97	Cambodia	45.6	128	Madagascar	38.8
67	Guatemala	49.6	98	Guinea	45.3	129	China	38.5
68	Malasia	49.5	99	Nepal	45.2	130	Liberia	37.7
69	Zambia	49.5	100	Indonesia	45.1	131	Turkmenistán	37.3
70	Algeria	49.4	101	Burkina Faso	45.0	132	Somalia	37.1
71	Bulgaria	49.3	102	Sudán	44.7	133	Nigeria	36.7
72	Rusia	49.1	103	Gambia	44.7	134	Sierra Leona	36.5
73	Marruecos	49.1	104	Irán	44.5	135	Corea del Sur	35.9
74	Egipto	48.8	105	Togo	44.3	136	Ucrania	35.0
75	El Salvador	48.7	106	Líbano	43.8	137	Haití	34.8
76	Uganda	48.7	107	Siria	43.6	138	Arabia Saudita	34.2
77	Sudáfrica	48.7	108	Costa de Marfil	43.4	139	Irak	33.2
78	Japón	48.6	109	Zaire	43.3	140	Corea del Norte	32.3
79	Rep. Dominicana	48.4	110	Tajikistán	42.4	141	Emir. Arab. Unidos	25.7
80	Tanzania	48.1	111	Angola	42.4	142	Kuwait	23.9
81	Senegal	47.6	112	Pakistan	42.1			
82	Malawi	47.3	113	Etiopía	41.8			

Nota: los puntajes ESI 2002 no son directamente comparables a los puntajes ESI 2001. Para detalles ver página 21, "Evolución de la Metodología ESI y Anexo 2."

1. LA NECESIDAD DE UN ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Los esfuerzos para construir un Índice de Sustentabilidad del Medio Ambiente (informado en este reporte) y un Índice de Comportamiento Ambiental (EPI) más centralizado en el control actual de la contaminación y en los resultados del manejo de recursos (ver informe relacionado), son parte de un impulso más amplio para establecer fundaciones más firmes para la toma de decisiones en cuanto al medio ambiente (ver: Esty y Cornelius 2002; Esty y Porter, 2001). Hace mucho tiempo que en el mundo de los negocios se entendió que "se mide lo que importa." Pero en el campo de las decisiones en cuanto al medio ambiente, a menudo

éstas han sido hechas sin sólidas bases empíricas, y por lo tanto, sin el suficiente rigor analítico.

El ESI busca hacer que el concepto de sustentabilidad del medio ambiente sea más concreto y funcional, al cimentarlo en bases de datos y análisis del mundo real. A medida que nos acercamos al décimo aniversario de la Cumbre de la Tierra de Río, 1992, y a la Cumbre Mundial 2002 sobre Desarrollo Sustentable que se realizará en Johannesburgo, ya se están haciendo esfuerzos para aquilatar el progreso hecho al abordar los problemas ambientales de la pasada década (por ejemplo, Naciones Unidas 2001). A raíz de la amplia tarea para cumplir con las metas de sustentabilidad del medio ambiente dadas en Río, se hace aún más notoria la vigente debilidad que tenemos para medir la sustentabilidad. En parte como resultado de la falta de una métrica confiable para efectuar el seguimiento del proceso y para medir el éxito de las intervenciones políticas, la implementación de las metas de sustentabilidad han sido puntuales y erráticas. Los esfuerzos por comprender las condiciones básicas, para establecer las prioridades, los objetivos, para identificar tendencias, y para comprender las determinantes del éxito de una política en general, no han logrado materializarse.

Con respecto a un puñado de problemas ambientales manejables, los avances para desarrollar una comprensión empírica no han sido tan mezquinos. Por ejemplo, se ha efectuado un cuidadoso seguimiento sobre una base numérica de los cambios climáticos, la deforestación y el agotamiento de la capa de ozono. Pero la falta de datos confiables y actuales a lo largo del rango completo de problemas de sustentabilidad del medio ambiente han obstaculizado los esfuerzos para identificar las determinantes del éxito y la sustentabilidad a largo plazo del medio ambiente. Por lo tanto, la promesa de sustentabilidad como guía de diagnóstico y como tema central de las miradas para los legisladores, no se ha logrado.

a. Resultados claves

Con 68 variables distintas en 20 "indicadores" claves, el ESI crea sus puntajes de sustentabilidad para 142 países. Los resultados claves del ESI y su análisis puede resumirse en lo siguiente:

1. La sustentabilidad del medio ambiente se puede medir. Al mismo tiempo, ninguna medida de un fenómeno tan complejo puede ser perfecta; el ESI ha probado ser una medida sorprendentemente útil y poderosa de las condiciones fundamentales del comportamiento de la sociedad actual, y de la capacidad para futuras intervenciones políticas que determinan las tendencias ambientales a largo plazo.
2. Ningún país está en una senda sustentable verdadera. Cada país tiene algunos problemas en los cuales su comportamiento está bajo del promedio. Al ensamblar una amplia serie de datos y métrica sobre una base comparable de varios países, el ESI ayuda a identificar las oportunidades para mejorar y dónde se pueden encontrar las mejores prácticas.
3. Las circunstancias económicas afectan, pero no determinan los resultados ambientales. Los puntajes del ESI se correlacionan positivamente con el ingreso per capita, como así también la mayoría de los indicadores muestra una relación positiva con el nivel de desarrollo. Sin embargo, dentro de la misma categoría de ingreso, hay amplias variaciones en el comportamiento que son evidentes. Estos resultados sugieren que las decisiones sobre cuán fuertemente se persigue una sustentabilidad del medio ambiente y cómo promover un crecimiento económico, son de hecho, dos opciones distintas.

4. Algunos de los otros factores que aparentemente moldean la sustentabilidad del medio ambiente incluyen: la calidad de gobierno, la densidad de la población y el clima. Sin embargo, al igual que las condiciones económicas, ninguno de estos factores determinan completamente los resultados.
5. Serias brechas en la información limitan la habilidad para medir la sustentabilidad del medioambiente tan sólidamente como lo requieren los legisladores. Más de 50 países han tenido que ser eliminados del ESI debido a su limitada cobertura de información, y un número de factores ambientales críticos simplemente no se midieron, o bien fueron medidos de una manera muy poco rigurosa. La inversión en un monitoreo ambiental mejor y el desarrollo de series de datos oportunos sobre indicadores claves, representan una prioridad crítica de la política.

b. Nuestro enfoque

Al más básico nivel, la sustentabilidad del medioambiente se puede presentar como la función de cinco fenómenos (ver Tabla 2): (1) el estado de los sistemas del medio ambiente, tales como aire, suelo, ecosistemas, y agua; (2) la tensión sobre estos sistemas, en forma de polución y de niveles de explotación; (3) la vulnerabilidad humana ante los cambios del medio ambiente en la forma de pérdida de recursos alimentarios o de exposición a enfermedades ambientales; (4) la capacidad social e institucional para hacer frente a los problemas del medio ambiente; y finalmente (5) la habilidad para responder a las demandas de la gestión ambiental mundial al cooperar en esfuerzos colectivos para conservar los recursos internacionales del medio ambiente, tales como la atmósfera. Definimos la sustentabilidad del medio ambiente como la habilidad para producir altos niveles de comportamiento en cada una de estas cinco dimensiones en una manera duradera. Nos referimos a estas cinco dimensiones como los “componentes” claves de la sustentabilidad del medio ambiente. Creemos que el Cuadro acumulativo creado por estos cinco componentes representa una buena medida para saber cómo será la calidad del medio ambiente en la generación próxima o en dos generaciones futuras más.

Tabla 2. Componentes de sustentabilidad medioambiental

Componente	Lógica
Sistemas del medio ambiente	Un país es medioambientalmente sustentable en el entendido que sus sistemas vitales sean mantenidos a niveles saludables, y que dichos niveles mejoren en vez de deteriorarse.
Reducción de las tensiones del medio ambiente	Un país es medioambientalmente sustentable si los niveles de presión antropogénica son lo suficientemente bajos para no engendrar un daño demostrable a sus sistemas del medio ambiente.
Reducción de la vulnerabilidad humana	Un país es medioambientalmente sustentable en el entendido que su gente y sus sistemas sociales no sean vulnerables (en necesidades básicas tales como salud y nutrición) ante los trastornos del medio ambiente;

Continuación Tabla 2

Componente	Lógica
Capacidad social e institucional	<p>llegar a ser menos vulnerables es un signo que la sociedad está en la senda hacia una mayor sustentabilidad.</p> <p>Un país es medioambientalmente sustentable en el entendido que tiene funcionando instituciones y patrones sociales implícitos, actitudes y redes que promueven respuestas efectivas a los desafíos del medio ambiente.</p>
Gestión ambiental mundial	Un país es medioambientalmente sustentable si coopera con otros países para manejar los problemas medioambientales comunes, y si reduce los impactos transfronterizos negativos sobre los otros países a niveles que no causen un daño serio.

El conocimiento científico no nos permite especificar precisamente qué niveles de comportamiento son lo suficientemente altos para ser verdaderamente sustentables, especialmente a escala mundial. Ni tampoco somos capaces de identificar por adelantado si algún nivel de comportamiento dado es capaz de ser llevado a cabo en una manera duradera. Por lo tanto, hemos construido nuestro Índice de una manera primordialmente comparativa. El establecimiento de los umbrales de sustentabilidad sigue siendo un importante pero complicado intento, debido a la naturaleza dinámica de dichos factores económicos, como los cambios en tecnologías a través del tiempo.¹

La unidad básica de comparación está constituida por un conjunto de 20 “indicadores” de sustentabilidad del medio ambiente (ver Tabla 3). Estos fueron identificados sobre la base de una cuidadosa revisión de diferentes publicaciones sobre medio ambiente, consejos de expertos, análisis estadísticos, como así también, comentarios de revisiones hechas por pares, y evaluaciones críticas del ESI 2001.

Cada indicador, a su vez, está asociado con un número de variables que son empíricamente medidas. La selección de variables fue impulsada por la consideración de un número de factores que incluyen: cobertura del país, lo reciente de la información, la importancia directa al fenómeno que los indicadores pretenden medir, y la calidad (estas consideraciones están descritas en la Tabla A1.1 del Anexo 1). Dondequiera que fue posible, buscamos usar medidas directas de los fenómenos que deseamos captar. Pero en algunos casos, se tuvo que emplear “sustitutos”. En general, buscamos variables con una amplia cobertura país, pero en algunos casos escogimos utilizar variables con una cobertura estrecha si median aspectos críticos de sustentabilidad del medio ambiente que de otra forma se podrían haber perdido. El Anexo 1 del Informe proporciona un análisis descriptivo de las fortalezas y debilidades de los 20 indicadores y variables que forman parte de ellos. El

1 Prescott-Allen (2001) ha logrado un avance significativo en esa área estableciendo puntos de referencia específicos contra los cuales se pueda medir el comportamiento de los países para un amplio rango de problemas, desde la calidad del agua, la captura de peces, al uso de recursos y energía. Sin embargo, muchos de estos puntos de referencia son establecidos sobre la base de juicios de “expertos” o de aseveraciones, más que las evidencias científicas de umbrales específicos y sus relaciones de sustentabilidad del medio ambiente a largo plazo.

Anexo 6 proporciona la lógica para inclusión de cada variable en el ESI.

Después de construir una completa base de datos, seleccionamos países basándonos en la extensión de su cobertura de información, su población total y el tamaño de su territorio. Se eliminaron los países con una población de menos de 100.000 habitantes, y de tamaño inferior a 5.000 kilómetros cuadrados, y carentes de la información suficiente para generar los valores del indicador (para mayores detalles, ver Anexo 2). Finalizamos con 142 países incluidos en el Índice.

Los datos faltantes son un problema endémico para cualquiera que esté trabajando con indicadores de medio ambiente. No existe un solo país que esté cubierto para cada una de las 68 variables usadas en el ESI. En el Índice, a la mitad de los países le faltan 16 variables; a un cuarto, le faltan 22-28, y al otro cuarto le faltan 1-7. En conjunto esto significa que falta

Tabla 3. Bloques de construcción del Índice de Sustentabilidad del Medio Ambiente

Componente	Indicador	Variable
Sistemas de medio ambiente	Calidad del aire	Concentración de SO ₂ urbana
		Concentración de NO ₂ urbana
		Concentración de TSP urbana
	Calidad del agua	Agua renovable interna per capita
		Ingreso per capita de agua proveniente de otros países
	Calidad del agua	Concentración de oxígeno disuelto
		Concentración de fósforo
		Sólidos en suspensión
		Conductividad eléctrica
	Biodiversidad	Porcentaje de mamíferos amenazados
		Porcentaje de reproducción de pájaros amenazados
	Tierra	Porcentaje de tierra que tiene un muy bajo impacto antropogénico.
		Porcentaje de área de tierra que tiene un alto impacto antropogénico
Reducción de Tensiones	Reducción de la polución del aire	Emisiones de NO _x por área de tierra poblada
		Emisiones SO ₂ por área de tierra poblada
		Emisiones de VOC por área de tierra poblada
		Consumo de carbón por área de tierra poblada
		Vehículos por área de tierra poblada
	Reducción de las tensiones de agua	Consumo de fertilizantes por hectárea de tierra cultivable
		Uso de pesticidas por hectárea de tierra cosechada
		Contaminantes orgánicos industriales por agua dulce disponible
		Porcentaje del territorio del país bajo estrés severo de agua

Componente	Indicador	Variable
	Reducción de la tensión del ecosistema	Cambio forestal cubre 1990-2000
		Porcentaje del distrito con excedencia de acidificación
	Reducción de desechos y tensiones de consumo	Huella ecológica per capita
		Desechos radioactivos
	Reducción del crecimiento de la población	Tasa total de fertilidad
		Cambio porcentual en la población proyectada entre 2001 y 2050
Reducción de la Vulnerabilidad Humana	Sustento humano básico	Proporción de desnutridos en el total de la población
		Porcentaje de la población con acceso a suministro mejorado de agua potable
	Salud del medio ambiente	Tasa de mortalidad infantil a causa de enfermedades respiratorias
		Tasa de muerte debido a enfermedades infecciosas
		Tasa de mortalidad bajo -5
	Capacidad Social e Institucional	Ciencia y Tecnología
Índice de innovación tecnológica		
Promedio de años de educación		
Capacidad de debate		Organizaciones miembros de la IUCN por millón de población
		Libertades civiles y políticas
		Instituciones democráticas
		Porcentaje de variables ESI en conjuntos de datos disponibles al público
Autoridades del medio ambiente		Preguntas de la encuesta WEF sobre autoridades del medio ambiente
		Porcentaje de área de tierra bajo estado de protección
		Número de pautas sectoriales EIA
		FSC acreditó áreas de bosques como un porcentaje del total de áreas de bosques
		Control de la corrupción
		Distorsiones de precio (razón del precio de la gasolina con respecto al promedio internacional)
		Subvenciones para la energía o uso de materiales
		Subvenciones para el sector pesquero comercial
Grado de interés del sector privado		Número de compañías certificadas por ISO 14001 por millón de US\$ PIB.
		Índice del Grupo de sustentabilidad Dow Jones
		Promedio de la clasificación de las compañías (Average Innovest EcoValue)
		Consejo Comercial Mundial para los miembros de Desarrollo Sustentable

Componente	Indicador	Variable
del		Innovación en el medio ambiente de parte del sector privado
	Eco-eficiencia	Eficiencia de energía (consumo total de energía por unidad de PIB)
		Producción de energía renovable como porcentaje consumo total de energía
Gestión ambiental mundial	Participación en esfuerzos de colaboración internacional	Número de membresías en las organizaciones inter-gubernamentales de medio ambiente
		Porcentaje del CITES que informa que se cumplieron los requisitos
		Niveles de participación en la Convención de Viena/ Protocolo de Montreal
		Niveles de participación en la Convención de Cambio Climático
		Participación del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal
		Participación de las instalaciones ambientales globales
		Cumplimiento con los acuerdos sobre Medio Ambiente
		Emisiones de gases invernadero
	Eficiencia económica del carbón (emisiones de CO ₂ US\$ PIB)	
	Reducción de presiones medioambientales transfronterizas	Consumo CFC (total de veces per capita)
		Exportaciones de SO ₂
		Captura total de peces marinos
		Consumo per capita de mariscos y productos del mar.

un 22 por ciento, de los 9.656 puntos de datos en nuestra base de datos. Estimamos los valores faltantes para las 24 variables, basados en el criterio que estas variables estaban correlacionadas significativamente con otras variables en el conjunto de datos, y con un pequeño número de variables previsible externas. En el Anexo 3 de este Informe, se encuentra la explicación detallada de la metodología de imputación. Al estimar los valores faltantes, somos capaces de generar medidas confiables sobre cada uno de los 20 indicadores ESI para cada uno de los 142 países.

c. Principales hallazgos

Para calcular el Índice de Sustentabilidad Global del Medio Ambiente, hemos promediado los valores de los 20 indicadores, y calculado un percentil normal estándar para cada país. Los resultados se muestran en la Tabla 1, que aparece en la página 18. También, hemos calculado los índices para cada uno de los cinco componentes, que están informados en el

Anexo 4. (Los puntajes ESI, incluyendo los puntajes de los indicadores, componentes, y variables, se informan en forma consistente, de manera que los valores altos correspondan a los niveles altos de sustentabilidad del medio ambiente.)

Los países logran un puntaje alto en el ESI, si el promedio de sus puntajes de cada indicador individual es alto con relación a otros países. El puntaje ESI puede ser interpretado como una medida de probabilidad relativa que un país será capaz de lograr y sostener en condiciones ambientales favorables para varias futuras generaciones más. Dado a su relativa fortaleza a través de dimensiones pasadas, presentes y futuras de sustentabilidad, los países que están en los primeros lugares del Índice tienen más probabilidades, que aquellos que se encuentran en la parte baja, para experimentar una calidad medioambiental duradera. La naturaleza dinámica de la fauna ambiental y la falta de información sobre límites de umbrales de recursos críticos, limitan nuestra habilidad para sacar conclusiones sobre la sustentabilidad del medio ambiente a largo plazo de algunos países en particular. Dicho juicio requeriría una información mucho más detallada sobre las tasas de agotamiento de reservas, capacidades asimilativas, e interacciones de sistemas que estén actualmente disponibles. No obstante, la información sobre los datos del medio ambiente global, como así también, el hecho de que todo país tiene problemas en los cuales está por debajo del comportamiento, determina que probablemente ningún país está en una trayectoria totalmente sustentable.

Debido a que los 20 indicadores oscilan en muchas de las distintas dimensiones de sustentabilidad ambiental, es posible, por otra parte, que los países tengan puntajes similares al ESI, pero con perfiles ambientales muy diferentes. Holanda y Laos, por ejemplo, tienen puntajes similares ESI de 55.2 y 56.3, pero tienen patrones de imágenes que se repiten para muchos indicadores. Laos tiene puntajes relativamente deficientes para vulnerabilidad humana, capacidad, y calidad del agua, áreas en las cuales Holanda es relativamente fuerte. Asimismo, mientras Holanda tiene puntajes bastante deficientes para contaminación del aire y contaminación del agua, como así también para cambios climáticos y contaminación transfronterizas, Laos tiene relativamente buenos resultados en estas métricas. Los perfiles de cada uno de los países, país por país, mostrando cada uno de ellos los 20 indicadores de valores se pueden encontrar en el Anexo 5 de este informe.

Tabla 4. Resultado del análisis de grupo

1) ALTA VULNERABILIDAD HUMANA; SISTEMAS Y PRESIONES MODERADAS	2) BAJA VULNERABILIDAD; SISTEMAS MODERADOS Y PRESIONES MODERADAS	3) BAJA VULNERABILIDAD; SISTEMAS DEFICIENTES Y ALTAS PRESIONES	4) VULNERABILIDAD MODERADA, SISTEMAS Y PRESIONES; PERO BAJA CAPACIDAD	5) VULNERABILIDAD MODERADA, SISTEMAS Y PRESIONES; CAPACIDAD PROMEDIO
Angola	Australia	Austria	Reino Unido	Uzbekistan
Benin	Canadá	Bélgica	Azerbaijan	Albania
Bután	Estonia	República	Irak	Argelia
Bolivia	Finlandia	Checa	Kazakhstan	Argentina
Burkina Faso	Islandia	Dinamarca	Kuwait	Armenia
Burundi	Irlanda	Francia	Libia	Bangladesh
Cambodia	Israel	Alemania	Corea del Norte	Bosnia y Herzeg.
Camerún	Nueva Zelanda	Hungría	Oman	Botswana
				Brasil

1) ALTA VULNERABILIDAD HUMANA; SISTEMAS Y PRESIONES MODERADAS	2) BAJA VULNERABILIDAD; SISTEMAS MODERADOS Y PRESIONES MODERADAS	3) BAJA VULNERABILIDAD; SISTEMAS DEFICIENTES Y ALTAS PRESIONES	4) VULNERABILIDAD MODERADA, SISTEMAS Y PRESIONES; PERO BAJA CAPACIDAD	5) VULNERABILIDAD MODERADA, SISTEMAS Y PRESIONES; CAPACIDAD PROMEDIO
República Central Africana	Noruega	Italia	Rusia	Bulgaria
Congo	Suecia	Japón	Arabia Saudita	Bielorusia
Etiopía	Estados Unidos	Macedonia	Trinidad y Tobago	Chile
Gabón		Holanda	Turkmenistán	China
Gambia		Polonia	Ucrania	Colombia
Ghana		Eslovaquia	Emir. Árabes	Costa Rica
Guatemala		Eslovenia	Unidos	Croacia
Guinea		Corea del Sur		Cuba
Guinea-Bissau		España		Rep. Dominicana
Haití		Suiza		Ecuador
Costa de Marfil				Egipto
Kenya				El Salvador
Laos				Grecia
Liberia				Honduras
Madagascar				India
Malawi				Indonesia
Mali				Irán
Mauritania				Jamaica
Mozambique				Jordania
Myanmar				Kyrgyzstan
Nepal				Latvia
Nicaragua				Líbano
Niger				Lituania
Nigeria				Malasia
Pakistan				México
Papúa Nva. Guinea				Moldovia
Paraguay				Mongolia
Ruanda				Marruecos
Senegal				Namibia
Sierra Leona				Panamá
Somalia				Perú
Sudán				Filipinas
Tanzania				Portugal
Togo				Rumania
Uganda				Sudáfrica
Zaire				Sri Lanka
Zambia				Siria
				Tajikistán
				Tailandia
				Túnez
				Turquía
				Uruguay
				Venezuela
				Vietnam
				Zimbawe

d. Análisis de grupo

Para ayudar a facilitar comparaciones relevantes a través de países que tienen perfiles similares, hemos emprendido un análisis de “grupo”. El análisis de grupo proporciona una base para identificar similitudes entre los países a través de múltiples dimensiones heterogéneas. El análisis de grupo realizado en un conjunto de datos del ESI revela cinco grupos de países que tenían diferentes patrones de resultados a través de los 20 indicadores. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

En la Tabla 5, estos grupos son comparados de acuerdo con los valores promedio de sus puntajes en el ESI, y sus cinco componentes claves, como así también los valores de las otras variables que pueden jugar un rol al explicar su pertenencia al grupo.

Los primeros dos grupos tienen aproximadamente puntajes similares en los sistemas de medio ambiente y en la reducción de la tensión, pero estrictamente desiguales en los puntajes de vulnerabilidad y capacidad. Estos dos grupos son los más divergentes en términos de sus condiciones socioeconómicas, instituciones y ubicaciones. El primer grupo es generalmente pobre, vulnerable a la corrupción, no democrático, y económicamente no competitivo. El segundo grupo tiende a mostrar características opuestas. Nótese que el primer grupo tiene puntajes superiores en Gestión Ambiental Mundial, que reflejan ampliamente sus muy bajos niveles de consumo (y por lo tanto una carga limitada sobre los pueblos) inducidos por el subdesarrollo económico y la pobreza.

Cuando se compara el segundo y el tercer grupos, la diferencia principal en términos de medidas de sustentabilidad del medio ambiente es que el tercer grupo ha marcado puntajes más bajos en sistemas ambientales y en tensiones; los otros puntajes son aproximadamente similares. Estos dos grupos son bastante similares en términos socioeconómicos e

Tabla 5. Características de los grupos

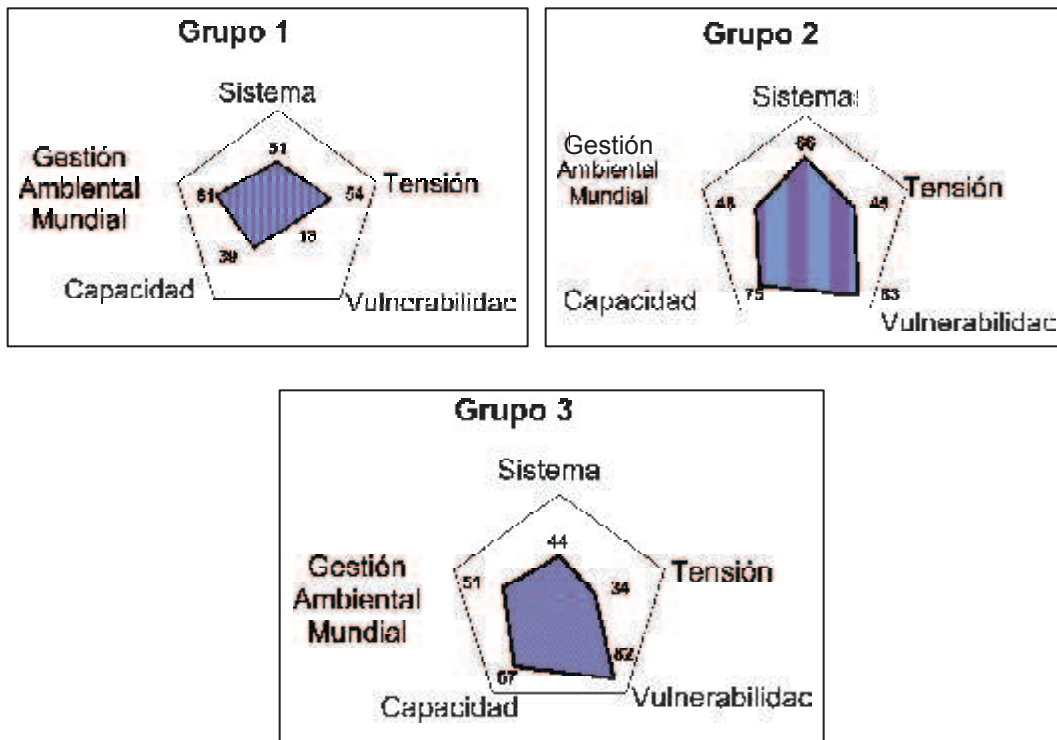
Grupo:		1	2	3	4	5
Número de países		46	11	18	14	53
Valores promedio de los valores del componente del ESI	ESI	46.0	63.0	52.7	37.1	51.9
	Sistemas de medio ambiente	50.8	65.6	44.2	41.6	50.1
	Reducción de la tensión ambiental	54.2	44.7	34.2	43.0	58.3
	Reducción de la vulnerabilidad humana	18.2	82.9	82.1	62.0	62.3
	Capacidad social e institucional	39.0	75.3	67.4	29.5	44.5
	Gestión ambiental mundial	61.3	47.8	51.5	22.1	49.2
	Valores promedio de otras características	Índice espacial de densidad (31 a 91)	58.1	49.3	76.6	57.0
Ingreso per capita		\$1,417	\$22,216	\$18,260	\$7,481	\$5,210
Instituciones democráticas (-9 a 10)		.15	9.64	9.50	-4.57	4.10
Control de la corrupción (-1.3 a 2.1)		-.66	1.66	.99	-.52	-.23
Índice de competitividad actual (0 a 10)		.75	8.32	7.55	3.38	3.41
Área total (kilómetros cuadrados)		535.624	2.507.768	178.269	1.849.669	874.352
Distancia desde el Ecuador (grados de latitud)		11.9	52.8	46.6	35.4	27.6

institucionales. El tercer grupo tiene generalmente densidades de población más altas y tamaño de territorio, en promedio, más pequeño.

Comparando el cuarto y el quinto grupos, se destacan otras diferencias. Aunque el cuarto grupo tiene puntajes de vulnerabilidad ligeramente mejores, se clasifica dentro de las otras cuatro categorías y, en promedio general del ESI, más bajo. El grupo cuatro tiene puntajes de capacidad más bajos, que tienen una débil habilidad para hacer frente a los problemas ambientales que se manifiestan. La diferencia institucional principal de estos grupos es que el grupo cuatro, en promedio, es menos democrático que el grupo cinco. Es interesante que el grupo menos democrático produzca puntajes ESI más bajos a pesar del hecho que su promedio de ingreso per cápita es cerca de un 25 por ciento más alto. Estos países pobres no democráticos también en forma anómala tienen puntajes más bajos en medidas de Gestión Ambiental Mundial que otros países pobres. Por lo tanto, el análisis de grupo parece confirmar las observaciones anteriores, que mientras que el ingreso (por ej., nivel de desarrollo) es un determinante importante en los resultados del medio ambiente, existen otros factores que son igualmente significativos.

Hay otras maneras de dividir el mundo en categorías, pero este análisis, basado en medidas de sustentabilidad del medio ambiente, revela un conjunto de patrones útiles. Sugiere un número de interesantes áreas para futuras investigaciones y de debate político concerniente a los impulsores potenciales de la sustentabilidad del medio ambiente.

Figura 2. Gráficos de radar de los puntajes de los componentes por grupo de ESI.



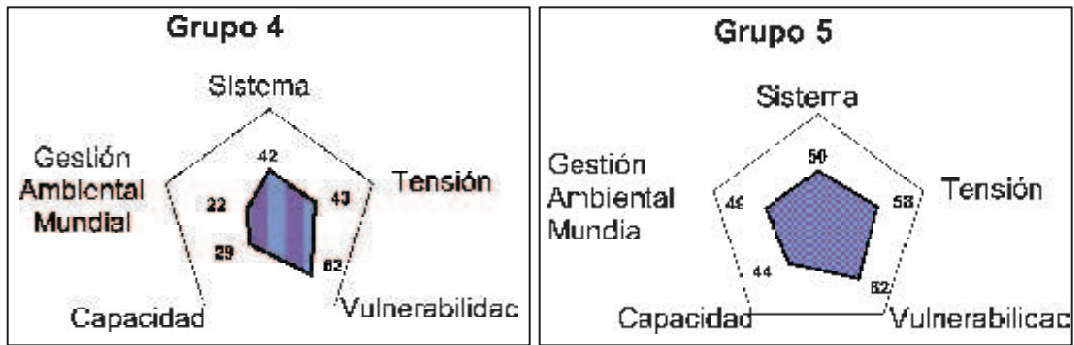
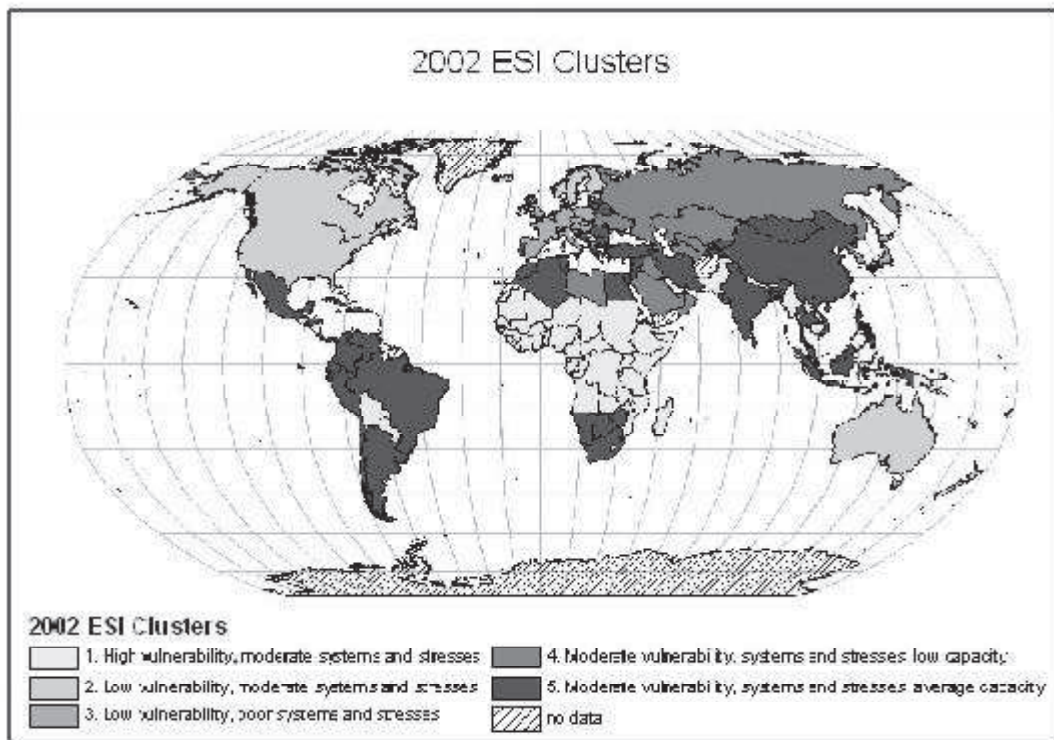


Figura 3. Mapa de Índices por Grupo de Sustentabilidad del Medio Ambiente 2002

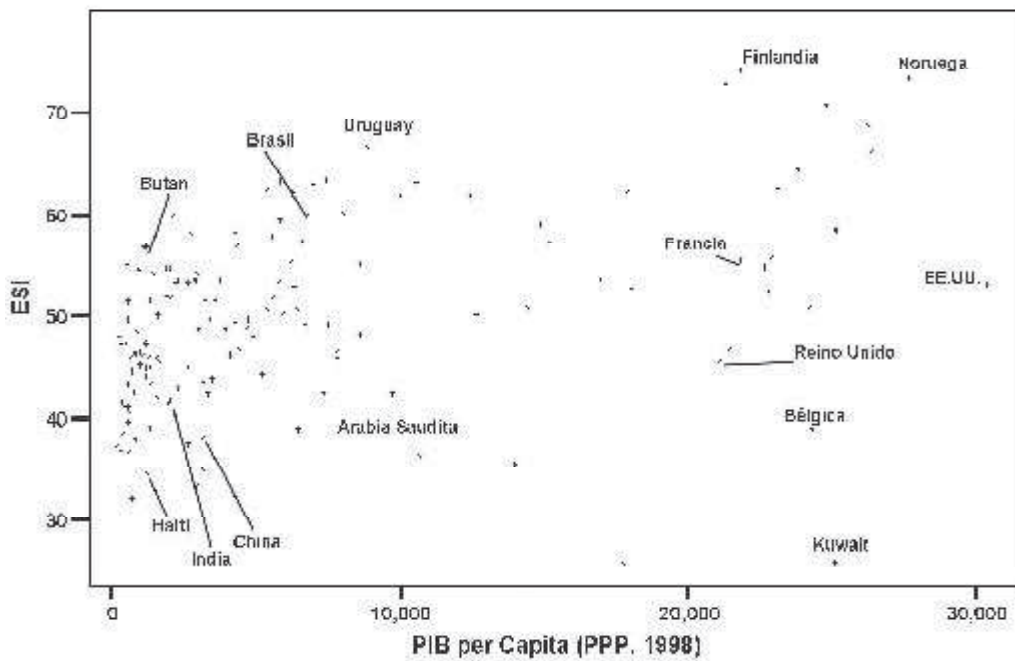


1. Alta vulnerabilidad, sistemas y tensiones moderados.
 2. Baja vulnerabilidad, sistemas y tensiones moderados.
 3. Baja vulnerabilidad, sistemas y tensiones deficientes.
 4. Vulnerabilidad moderada, sistemas y tensiones, baja capacidad.
 5. Vulnerabilidad moderada, sistemas y tensiones, capacidad promedio.
- Sin información.

2. RELACIÓN CON EL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO

Sea que las condiciones medioambientales progresen como resultado directo de las mejoras en desarrollo económico, o, sea que existan aún relaciones más complicadas entre los resultados económicos y ambientales, se trata de preguntas latentes dentro de los principales debates políticos. Por ejemplo, la comprensión de los efectos de bienestar del comercio y de la liberalización de la inversión se han visto limitados por la escasez y el levantamiento de los datos sobre medio ambiente en contraposición a la abundancia de información económica.² Estamos informando aquí sobre algunos análisis iniciales que fueron posibles gracias al ESI. A nivel más amplio, como se ve en la Figura 4, existe una correlación positiva entre el ingreso per capita y el ESI. El coeficiente de correlación es .39, el cual es significativo al nivel .001 (la correlación con el registro del ingreso per capita es ligeramente superior a .44).

Figura 4. Relación entre el PIB per capita y el ESI 2002



Pero, claramente, el ingreso no determina el ESI de un país. Dentro de los grupos de ingreso, existe un considerable rango en cuanto a resultados. Kuwait y Bélgica puntúan bastante bajo a Finlandia entre los países de altos ingresos. Asimismo, Arabia Saudita está mucho más abajo que Uruguay entre los países de ingresos medios, y Haití escasamente desfasa a Bután entre los países de menores ingresos.

2 Algún trabajo empírico ha comenzado a abordar estos problemas (Frankel y Rose 2002; Harbaugh y otros. 2000).

Tabla 6. Correlaciones entre los Indicadores del ESI y el PIB per capita

	Indicador	Correlación Coeficiente
Indicadores con una correlación positiva con el PIB per capita estadísticamente significativos	Ciencia y Tecnología	0.84
	Autoridades del medio ambiente	0.66
	Grado de interés del sector privado	0.66
	Salud ambiental	0.65
	Sustento humano básico	0.64
	Calidad del aire	0.57
	Participación en esfuerzos cooperativos internacionales	0.58
	Reducción del crecimiento de la población	0.51
	Calidad del agua	0.52
	Capacidad de debate	0.40
Indicadores con una correlación negativa con el PIB per capita estadísticamente significativos	Reducción de desechos y tensiones de consumos	-0.80
	Reducción de polución del aire	-0.62
	Reducción de emisiones de gases invernadero	-0.46
	Reducción tensiones de agua	-0.45
	Reducción tensiones ambientales transfronterizas	-0.36
	Tierra	-0.32
	Biodiversidad	-0.20
Indicadores con un ingreso per cápita, PIB sin correlación estadística significativa	Cantidad de agua	-0.09
	Reducción de tensiones del ecosistema	-0.07
	Eco-eficiencia	-0.15

Considerando los 20 indicadores que comprende el ESI, existe una considerable variación en la correlación con el ingreso per capita como se puede ver en la Tabla 6. En general, los países ricos tienen mayores puntajes en medidas de capacidad social e institucional, y en medidas de condiciones actuales en la correlación del ambiente con el ingreso per capita (tierra y biodiversidad son las excepciones) así como en las medidas de reducir la vulnerabilidad humana. Los países menos ricos generan una tensión más baja en el medio ambiente, produciendo mejores puntajes sobre los indicadores de desechos y emisiones (la población es una excepción) así como también en la protección a los pueblos del globo.

Aún para los indicadores más fuertemente correlacionados con el ingreso, la riqueza relativa sola no determina resultados. Por ejemplo, Corea tiene un puntaje lejos más alto en Ciencia y Tecnología que Portugal; Suecia, un puntaje lejos más alto que Italia, y Estonia, uno lejos más alto que Arabia Saudita, aunque cada par de países tenga niveles similares de PIB per capita.

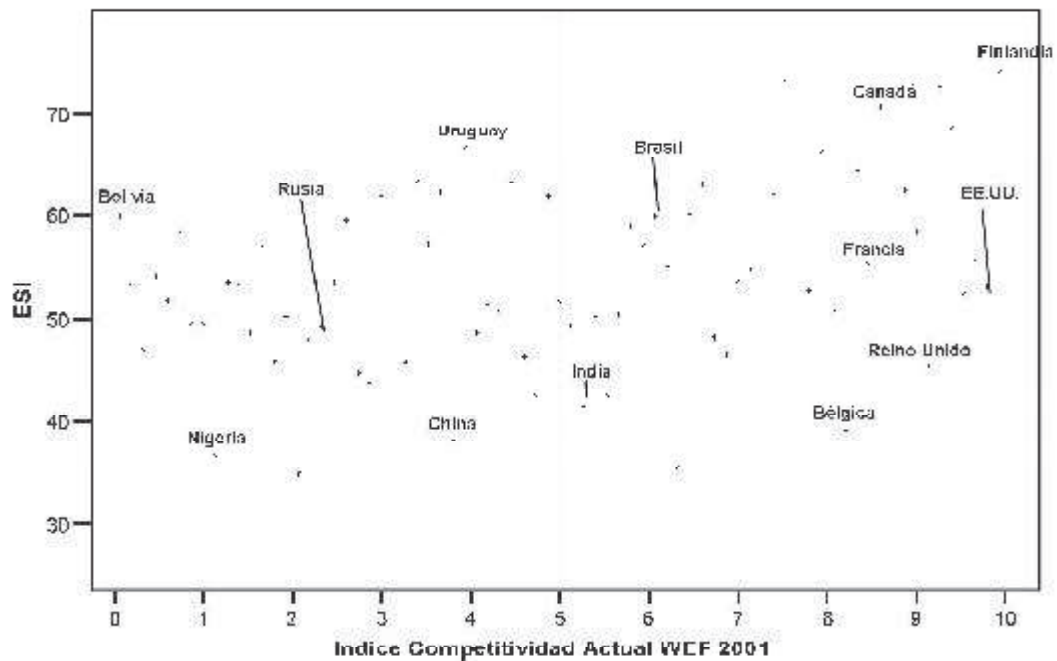
El ESI también permite un análisis de la correlación entre la competitividad económica y la sustentabilidad del medio ambiente. Esta relación es importante porque algunos teóricos han argumentado que estas dos metas políticas están equilibradas, y que las ganancias ambientales llegan al precio de una fortaleza económica y viceversa. El Índice de Competitividad actual del Foro Económico Mundial 2001, tiene una correlación de .34 con el ESI, que es estadísticamente significativo para los 71 países que están tanto, en el ESI

como en el Índice de Competitividad (WEF 2001). En la Figura 5³ se puede ver un gráfico con la identificación de algunos países ilustrativos.

Los países en la parte superior derecha, tales como Finlandia, están posicionados para desempeñarse bien en términos de crecimiento económico tanto a mediano plazo como en sustentabilidad del medio ambiente a largo plazo. Los países en la parte inferior izquierda, tales como Nigeria, están probablemente desempeñándose deficientemente en ambos frentes. En el extremo inferior derecho están países como Bélgica que están bien posicionados en cuanto a su base económica, pero comparativamente están menos posicionados en términos de sustentabilidad a largo plazo. En el extremo izquierdo superior, hay países como Uruguay que, mientras son considerablemente menos competitivos económicamente que la mayoría de los otros países, están más probablemente decididos a mantener condiciones ambientales en el futuro.

Para obtener una comprensión más detallada, podemos también investigar la relación entre competitividad y los 20 indicadores ESI, como se puede apreciar en la Tabla 7.

Figura 5. La relación entre la Competitividad Económica y el ESI 2002



3 El Índice de Competitividad es reportado como una clasificación desde 1 a 75. Para el propósito de este análisis, se convirtió la escala de 0-10, siendo 10, el más alto rango y 0 el más bajo. Existen 71 países tanto en el Índice de Competitividad como en el de ESI.

Tabla 7. Correlaciones entre los indicadores ESI y el Índice de Competitividad

	Indicador	Coefficiente Correlación
Indicadores con una correlación con el Índice de Competitividad Actual estadísticamente significativos	Ciencia y Tecnología	0.89
	Autoridades del medio ambiente	0.81
	Sustento humano básico	0.75
	Participación en esfuerzos cooperativos internacionales	0.74
	Grado de interés del sector privado	0.72
	Salud ambiental	0.61
	Calidad del aire	0.57
	Reducción del crecimiento de la población	0.56
	Calidad del aire	0.47
	Capacidad de debate	0.27
Indicadores con una correlación negativa con el Índice de Competitividad Actual estadísticamente significativos	Reducción de desechos y tensiones del consumo	-0.66
	Reducción de la contaminación del aire	-0.57
	Reducción de la tensión del agua	-0.35
	Reducción de emisiones de gas invernadero	-0.42
	Tierra	-0.28
Indicadores con una correlación con el Índice de Competitividad Actual sin ser estadísticamente significativos	Eco-eficiencia	-0.10
	Biodiversidad	-0.14
	Reducción de tensiones en el ecosistema	-0.17
	Cantidad de agua	-0.23
	Reducción de tensiones ambientales transfronterizas	-0.16

Se pueden sacar unas pocas conclusiones preliminares de estas correlaciones. Primero, la fuerte relación entre competitividad y una buena administración, refuerza la conclusión que un buen manejo económico y un buen manejo del medio ambiente están relacionados. Los países que son incapaces de desarrollar estrategias económicas efectivas son también los que tienen más probabilidades de fallas cuando desarrollan enfoques efectivos ante problemas del medio ambiente. Asimismo, los países que tienen éxito en uno de dichos manejos probablemente tendrán éxito en el otro. La corrupción, las libertades civiles, y las instituciones democráticas están altamente relacionadas con la totalidad del ESI. Estos resultados tienden a reforzar la sugerencia (Esty y Porter 2001, Levy 2001) que aquellos que buscan mejorar el comportamiento del medio ambiente deben prestar atención a lo fundamental del "gobierno".

Segundo, la muy alta correlación que existe entre competitividad y el indicador del ESI de Grado de Interés del Sector Privado tiende a corroborar la "Hipótesis de Porter", que sugiere que las firmas que son exitosas en desarrollar respuestas innovadoras a los problemas del medio ambiente se benefician tanto económica como ambientalmente (Dixon 2002, Flatz 2002, Porter 1991). De las 68 variables dentro del ESI, varias de las medidas de grado de interés del sector privado están entre las más altamente correlacionadas con la totalidad del ESI.⁴ Como

materia política, este hallazgo sugiere que el compromiso del sector privado en respuesta a los problemas del medio ambiente es sumamente importante.

Finalmente, encontramos correlaciones negativas entre competitividad y muchos de los indicadores de presión ambiental, como así también en los indicadores de cambio climático. Estos resultados sugieren que a pesar de la relación general positiva entre el ESI y la competitividad, la fortaleza económica no es una “cura completa” para todas las enfermedades del medio ambiente. Los altos niveles de polución y el aumento de emisiones de gases invernadero se encuentran en muchas economías sólidas, aumentando el espectro de calidad negativa en los impactos futuros de la vida.

3. OTROS FACTORES ASOCIADOS CON LA SUSTENTABILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Al reconocer que el ingreso per capita por sí solo no determina el ESI o sus indicadores constituyentes, se torna importante tratar de identificar otros factores que, cuando combinados con el ingreso per capita, ayudan a explicar las variaciones observadas en resultados ambientales. Analizaremos a continuación los resultados de algunos esfuerzos preliminares para investigar este problema.

Como se muestra en la Tabla 8, un número de otras variables tienen correlaciones significativas con el ESI, convirtiéndolas en posibles impulsores de sustentabilidad del medio ambiente.

Esta Tabla proporciona un número de claves sobre hasta dónde la búsqueda de estas determinantes de éxito ambiental pueden conducir. Primero, el gobierno concibe claras influencias de los puntajes del ESI. Tres conjuntos de datos independientes –la medición de libertades civiles de la Fundación Heritage, la medición de la Universidad de Maryland sobre instituciones democráticas, y la medición del Banco Mundial sobre el control de la corrupción– tienen una fuerte y significativa correlación con el ESI.

Segundo, como se sugiere, la geografía parece desempeñar algún rol en la sustentabilidad del medio ambiente, por la correlación negativa entre los puntajes del ESI y la densidad de la población.⁵ También encontramos correlaciones significativas entre el ESI y un número de otros factores geográficos, incluyendo la distancia desde el Ecuador y las zonas climáticas. La causalidad es difícil de resolver en estas mediciones locales. Probar la influencia precisa

4 Estas correlaciones son las siguientes:

Variable	Correlación	Sig.	N
Consejo Mundial de Negocios sobre Membresía del Desarrollo Sustentable	.476	.000	142
Ampliación de las ISO 14001 Certificaciones	.482	.000	142
Promedio EcoValor '21 Ranking de las Firmas Nacionales	.381	.108	19
Representación de las Firmas Nacionales en el Índice del Grupo de Sustentabilidad Dow Jones	.378	.036	31

5 Nótese que la variable de “densidad de la población” usada en el ESI, es un índice especial creado con el conjunto de datos de la Gridded Population of the World (CIESIN y otros, 2000). El territorio de cada país está clasificado en 12 categorías de densidad de población, que fluctúan desde completamente inhabitados a mayores de 50.000 por kilómetro cuadrado. El índice asigna mayores puntajes a países que tienen bolsones de densidades poblacionales altas, que para aquellos cuya población se ha distribuido en forma más pareja. La medida convencional de densidad (total de la población dividida por el total del área), tiene una correlación significativa con el ESI y sus indicadores son constituyentes y, por lo tanto, el índice especial se usó sólo para propósitos de análisis. El Índice Espacial de Densidad variable está disponible a requerimiento.

de los factores geográficos en la sustentabilidad del medio ambiente sigue siendo un importante área de trabajos futuros.

Tabla 8. Correlaciones entre impulsores potenciales de sustentabilidad del medio ambiente y el ESI 2002

Variable con Correlación Estadísticamente Significativa con el ESI	Coefficiente correlación
Libertades civiles y políticas	0.56
Interacción del PIB y las instituciones democráticas	0.54
Instituciones democráticas	0.51
Reducción de la corrupción	0.53
PIB per capita (registro)	0.45
Índice especial de densidad de la población	-0.22
Todas las correlaciones son significativas a un nivel .01 o mayor (dos decimales)	

4. COMPARACIÓN CON OTROS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

En los dos últimos años, han surgido varios enfoques alternativos para medir la sustentabilidad del medio ambiente nacional. El Índice de Bienestar de Prescott-Allen combina un número de medidas del bienestar humano y de ecosistema saludable, produciendo tres medidas totales: un Índice de Bienestar Humano, un Índice de Bienestar del Ecosistema, y un Índice de Bienestar que es el promedio de los otros dos (Prescott-Allen 2001). El Grupo Consultivo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable (2002), en colaboración con la Comisión de la ONU sobre Desarrollo Sustentable (CSD), han producido un conjunto de indicadores de sustentabilidad "no oficiales" organizados alrededor del marco de trabajo del indicador de la Comisión de Desarrollo Sustentable (CSD). Estos indicadores "no oficiales" incluyen medidas totales sobre medio ambiente, problemas sociales, economía, e instituciones como promedio de estos cuatro. Finalmente, la Huella Ecológica, producida por el Instituto de Redefinición del Progreso (Redefining Progress Institute) proporciona una tercera alternativa. En la tabla 9, resumimos las correlaciones entre estos índices y el ESI, y sus indicadores componentes.

Los dos índices más completos, el Índice de Bienestar y el Índice General CGSDI, tienen correlaciones significativas con el ESI (.73 y .60 respectivamente).

Cada uno de estos índices alternativos tiene un número de correlaciones positivas con algunos de los indicadores ESI. El patrón de estas correlaciones revela las diferencias primarias entre los esfuerzos de medición de sustentabilidad. Los índices más completos tienen la cantidad más grande de correlaciones positivas. El Índice de Bienestar tiene correlaciones positivas con 11 de los 20 indicadores del ESI, y el Índice General CGSDI tiene correlaciones positivas con 10 de ellos.

Los Índices que implican medición de condiciones medioambientales más estrechamente,

Tabla 9. Comparación de los indicadores del ESI con los indicadores de sustentabilidad del Medio Ambiente Alternativo

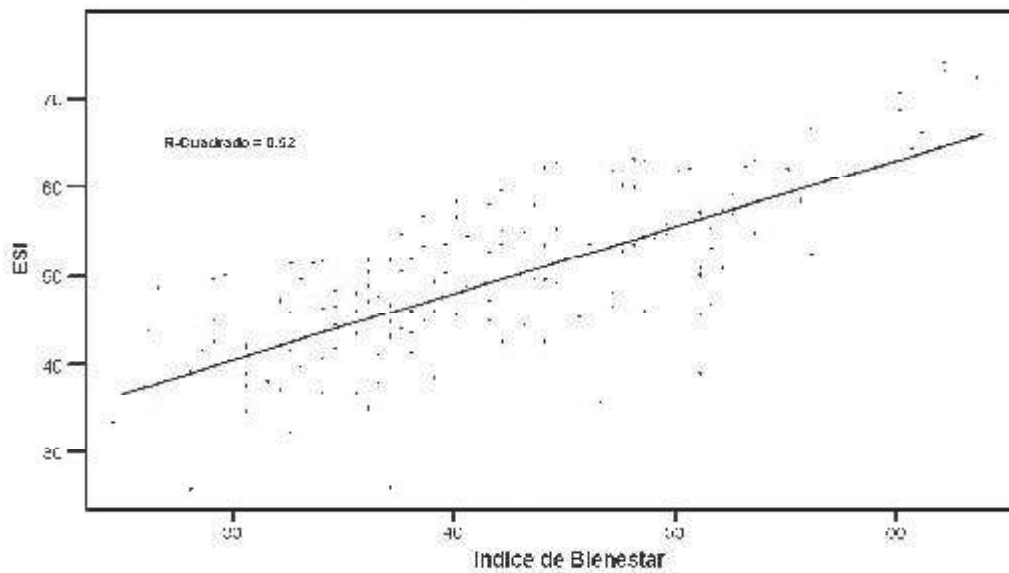
	Índice de Bienestar	Índice de Bienestar Humano	Índice de Bienestar	CGSDI General	CGSDI Medio Ambiente	CGSDI Social	CGSDI Económico	CGSDI Institucional	Rastro condiciones ecológicas adversas
Índice de sustentabilidad del Medio Ambiente	+	+		+	+	+		+	+
Calidad de aire	+	+	-	+		+		+	
Cantidad de agua	+		+		+	+			+
Calidad del agua	+	+		+	+	+		+	
Biodiversidad		-	+		+	-			
Tierra	-	-	+	-		-		-	+
Reducción de la polución de aire	-	-	+	-	+	-		-	+
Reducción de la tensión del agua		-	+		+	-		-	+
Reducción de la tensión del ecosistema					-				
Reducción de desechos y tensiones del consumo	-	-	+	-	+	-	+	-	+
Reducción del crecimiento de la población	+	+	-	+		+		+	-
Sustento humano básico	+	+	-	+	-	+		+	-
Salud medioambiental	+	+	-	+	-	+		+	-
Ciencia y tecnología	+	+	-	+	-	+		+	-
Capacidad de debate	+	+		+		+		+	
Autoridades del medio ambiente	+	+		+	+	+		+	
Grado de interés del sector privado	+	+	-	+		+		+	-
Eco-eficiencia		-	+		+	-	+		+
Participación en esfuerzos internacionales cooperativos	+	+	-	+		+		+	
Reducción de emisiones de gas invernadero		-	+	-	+	-	+	-	+
Reducción de tensiones ambientales transfronterizas		-	+	-		-		-	

+ = correlación positiva estadísticamente significativa (a nivel .01)

- = correlación negativa estadísticamente significativa (a nivel .01)

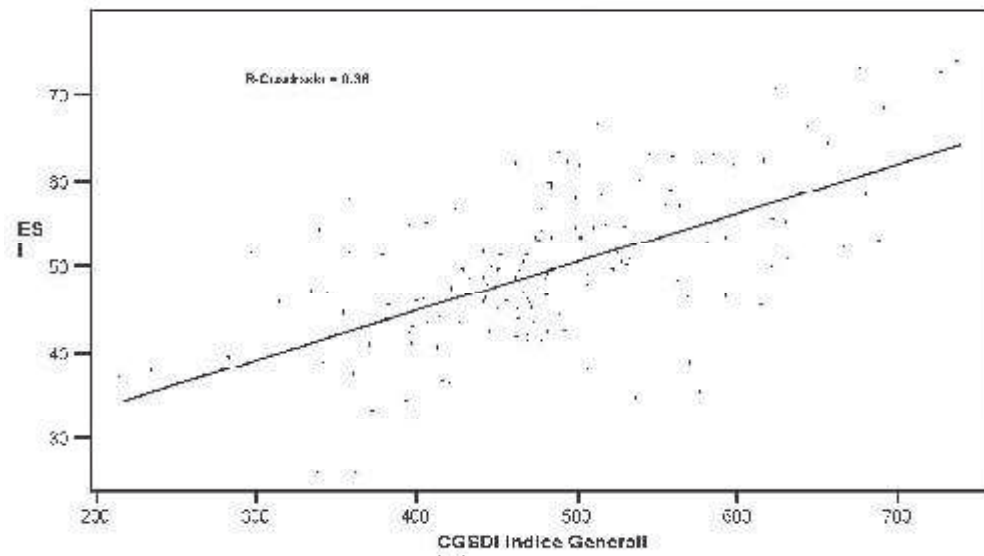
tales como, calidad del aire y agua, muestran sin sorpresa, las mayores correlaciones con los sistemas del medio ambiente y los indicadores de tensión ambiental del ESI. El Índice de Bienestar del Ecosistema, por ejemplo, claramente mapea más cercanamente los sistemas ambientales y los indicadores de tensiones que el Índice de Bienestar Humano, que por su parte, mapea más cercanamente la vulnerabilidad y capacidad del ESI.

Figura 6. Relación entre el Índice de Bienestar y el ESI 2002



Indicadores de Sustentabilidad y ESI 2002

En general existe una mayor convergencia entre las métricas orientadas más a lo humano



que las que hay entre los indicadores más orientados al ecosistema. Este resultado refleja la combinación de dos claras diferencias entre estas categorías de métricas. Primero, existe un mayor consenso sobre los temas focalizados hacia lo humano más que los temas enfocados hacia el ecosistema (Parris y Kates, 2001). Segundo, la información disponible es, en general, más confiable, más plena, y más actualizada regularmente sobre las variables humanas que sobre las medidas de ecosistemas. Como resultado, las alternativas sobre cómo crear indicadores orientados hacia el ecosistema tienden a divergir, faltándoles una base más aterrizada en marcos de trabajo analíticos o en datos disponibles. Una ilustración de esta dicotomía es que es posible construir un modelo de regresión que utilice las medidas de Vulnerabilidad y Capacidad del ESI para predecir el Índice de Bienestar Humano con una r^2 de .90, con todos los coeficientes positivos. Sin embargo, usando el Sistema ESI, la Presión, las Emisiones de Gas Invernadero, y los Indicadores de Presión Transfronterizas para predecir el Índice de Bienestar del Ecosistema produce un r^2 de .66, y no todos los coeficientes son positivos.

5. EVOLUCIÓN EN LA METODOLOGÍA ESI

El ESI 2001 tenía 22 indicadores: 7 indicadores en el componente de capacidad institucional y social, 5 en cada uno de los sistemas del medio ambiente y en los componentes de reducción de tensiones, 3 en el componente de Gestión Ambiental Mundial, y 2 en la reducción del componente de vulnerabilidad humana (Levy 2002). Debido a que el ESI se calcula como un promedio no ponderado de los puntajes del indicador, esta estructura resultó al dar una mayor ponderación al componente de capacidad institucional y social. En este año, en el ESI, hemos combinado dos de los indicadores en ese componente: la información del Medio Ambiente fue fusionada con la Capacidad de Debate (en la presunción que el debate efectivo no puede llevarse a cabo sin la adecuada información), y la Regulación/ Manejo se combinó con la Reducción de la Distorsión de Obcción Pública para producir un nuevo indicador llamado Autoridades del Medio Ambiente. El resultado es una estructura que da mayor peso a las mediciones de comportamiento del medio ambiente (Sistemas de Medio Ambiente, Reducción de las Tensiones, y parte de la Gestión Ambiental Mundial), y proporcionalmente menos ponderadas para medir la Capacidad Social e Institucional.

Dentro del componente de Gestión Ambiental Mundial, dos de los indicadores 2001 del ESI se combinaron, y el tercero fue dividido en dos. El número de indicadores, sin embargo, permaneció igual. El indicador de Cooperación Financiera Internacional fue fusionado con el de Participación en el indicador de Participación en Esfuerzos Cooperativos, y las variables relacionadas a los cambios climáticos fueron removidas del indicador de Protección de Pueblos Internacionales y colocado en un nuevo indicador de Emisiones de Gases Invernadero, de manera de asignar una mayor compensación a las emisiones de dióxido de carbono dentro de la totalidad de ESI. Se creó un nuevo indicador que se denominó Reducción de Tensiones del Medio Ambiente Transfronterizas, que mide otras presiones sobre recursos del medio ambiente compartidas, incluyendo las captura de peces marinos, flujos transfronterizos de dióxido de sulfuro y consumo de CFC. El ESI 2002 también difiere del 2001 en que utilizamos algunos conjuntos de datos que previamente no estaban disponibles y, en los casos seleccionados, sustituimos nuevas medidas del mismo fenómeno si nosotros pensamos que podría mejorar la calidad total del ESI. Una descripción más detallada de los cambios en la metodología ESI se puede encontrar al final del Anexo 2.

6. PROBLEMAS PARA MEDIR LA SUSTENTABILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

Los esfuerzos para medir el medio ambiente enfrentan problemas metodológicos significativos. En general, las mediciones de las condiciones ambientales o de sistemas de medio ambiente, tienden a actualizarse menos frecuentemente, tienen más cobertura específica del país y coinciden menos precisamente con los conceptos analíticos en cuestión. Las mediciones de tensión o de emisiones de contaminantes y otras actividades dañinas, son de alguna manera medidas mejor, aunque si se hicieran dentro de un rango más estrecho de presiones, sería ideal. Finalmente, los factores socioeconómicos — como la vulnerabilidad humana y la capacidad social — son medidas generalmente en forma más frecuente y más completa, aunque aún ahí existen brechas significativas.

En el Anexo 1, se puede encontrar un análisis más detallado sobre cómo hemos seleccionado las variables para incluirlas en el ESI, y de cuáles son las mejores fortalezas y debilidades de estas medidas. Hemos resumido aquí algunas de las más importantes conclusiones con respecto a los problemas de medición.

a. Diferencias de escala

La sustentabilidad del medio ambiente es un fenómeno que raramente se despliega a nivel de nación-estado como un todo. Se observa más típicamente a menor escala: la cuenca de un río, un bosque, o un centro urbano. Aún así, para la mayor parte, la información sobre el medio ambiente se reporta a nivel nacional. Por ejemplo, si el retiro de agua dulce de un país es casi igual a su disponibilidad, entonces, usando solamente información a nivel nacional, ésta nos conducirá a una evaluación optimista. Pero si los retiros están altamente concentrados en una sola área, y la disponibilidad está concentrada en un área diferente, estas cifras nacionales son muy engañosas. Buscamos dondequiera que fuese factible incorporar datos que fueren recopilados o reportados en una resolución mucho más afinada, y luego los sumamos hasta completar los niveles nacionales en una manera que tomó en consideración las dinámicas de sustentabilidad a una escala relevante más pequeña. Hicimos esto para las medidas de daño de acidificación, presión de agua, calidad de agua, calidad del aire, sistemas terrestres y grado de interés del sector privado.

Vale la pena remarcar que casi todos estos ejemplos de información que se sumaron, provinieron de escalas pequeñas de fuentes fuera del canon de normas producto de datos de organizaciones internacionales. Para la mayor parte, las fuentes estándar comparables de datos de medio ambiente nacionales no se prestan en sí para dicho análisis. De los ejemplos mencionados anteriormente, solo la calidad del agua y la calidad del aire provinieron de fuentes de la ONU; los otros datos provinieron de laboratorios nacionales, departamentos universitarios, ONGs, o firmas comerciales. Más aún, las dos fuentes de ONU fueron menos amistosas. La medida de calidad del aire fue provista para ciudades específicas, y tenía que ser combinada con datos separados de la población de la ciudad para poder compararla con otros países. Aún así, las mediciones eran tan puntuales, que dichas comparaciones resultaban problemáticas. La calidad del agua fue aún un tema mucho más difícil de trabajar. Aunque la información se recolectó bajo los auspicios de un esfuerzo de Naciones Unidas (del Sistema de Monitoreo Global de Naciones Unidas),

la información no fue liberada en un formato utilizable a través de arreglos especiales que requieren una compensación significativa para cubrir los costos de procesamiento.

b. Brechas en la cobertura de datos

Las brechas substanciales en la cobertura de datos resultaron aún más problemáticas. Muchas variables importantes tenían una cobertura del país terriblemente deficiente. Algunas de las variables se midieron tan deficientemente que no pudimos utilizar ninguna métrica en todo el ESI. Esto fue válido, por ejemplo, para las subvenciones de recursos, pérdidas de zonas pantanosas, seguridad en reactores nucleares, y envenenamiento por plomo. Para los dos indicadores, calidad del aire y calidad del agua, confiamos en las fuentes de datos que tenían dicha cobertura limitada, que si no fuera por el hecho de que estas medidas son tan esenciales para la sustentabilidad del medio ambiente, las habríamos rechazado.

La estrategia que usamos para ayudar a manejar las brechas de datos fue la utilización de una información modelada. Los crecientes fenómenos globales del medio ambiente son foco de esfuerzos de modelamiento intensivo que toman lo mejor de las observaciones empíricas disponibles como contribuciones, y que agregan métodos probados para generar estimados globales, ya sea de variables individuales o de interacción entre variables. Dichos datos modelos son lejos más sensibles de escalar y de colocar que las fuentes convencionales. Los datos ingresados son armonizados para hacerlos sistemáticamente comparables por equipos de expertos permanentes que publican los resultados obtenidos en un proceso de revisión de pares. Esta tarea de armonización de datos es de crucial importancia, porque para construir una medida relevante para la sustentabilidad del medio ambiente, uno debe combinar frecuentemente información de fuentes diversas. Sin experiencia de los investigadores en el área objeto, son posibles los errores (por ejemplo, en nuestro primer esfuerzo para medir el porcentaje de mamíferos en peligro, tuvimos un valor máximo de 150 por ciento, porque nuestros datos para la cantidad de mamíferos en peligro provino de diferentes fuentes; los que usaban taxonomías incompatibles, que nosotros nos dimos cuenta solamente porque el error en este caso era sumamente obvio).

Usamos el modelo de datos para la cantidad de agua, para el daño por acidificación, emisiones de polución del aire, emisiones de contaminación orgánica industrial y presión para la población. Fuimos selectivos al escoger la información modelada; todos los modelos que tomamos ya habían sido objeto de revisión científica por los pares y/o endosados por las organizaciones internacionales.

En unos pocos casos seleccionados, construimos nuestros propios conjuntos de datos. Hicimos esto para salud ambiental, área de tierra impactada por las actividades humanas (conjuntamente con la Sociedad de Conservación de Vida Silvestre), y la participación en organizaciones internacionales. También arreglamos con unos pocos poseedores de información, tener conjuntos de datos contruidos a medida para nosotros; este fue el caso con nuestro uso de Innovest EcoValue '21 y del Índice de Variables del Grupo de Sustentabilidad de Dow Jones.

Tabla 10. Factores de sustentabilidad crítica para los cuales no están disponibles las medidas adecuadas

Variable Deseada
Pérdida de pantanos
Fragmentación de los ecosistemas
Concentraciones y emisiones de metales pesados
Concentraciones y emisiones de contaminantes orgánicos persistentes
Niveles de plomo en la sangre
Seguridad reactor nuclear
Niveles de subvenciones en recursos naturales
Porcentaje de pesca cosechada a niveles no sustentables
Degradación de la tierra
Reciclaje para los materiales más importantes
Efectividad de las regulaciones del medio ambiente
Impactos de la disposición de desechos

7. CONCLUSIONES Y PRÓXIMAS MEDIDAS

Las sociedades están estableciendo metas ambiciosas concernientes a la sustentabilidad. La intención del ESI es contribuir al éxito de estos esfuerzos:

- Proporcionando mediciones tangibles de sustentabilidad del medio ambiente, llenando la brecha más importante en la arena de política ambiental;
- Haciendo más factible la cuantificación de las metas medioambientales, para medir el progreso y el comportamiento de los puntos de referencia;
- Facilitando una investigación más refinada en los impulsores de la sustentabilidad del medio ambiente, ayudando a atraer especial atención en las “mejores prácticas” y áreas de éxito, como así también retrasando comportamientos y desastres potenciales;
- Ayudando a construir los cimientos para cambiar la toma de decisiones en temas de medio ambiente a una base analítica más rigurosa;
- Ofreciendo tanto datos completos, como desagregados, para calcular análisis ambientales en una variedad de escalas;
- Descubriendo un balance útil entre la necesidad de una cobertura amplia del país y la necesidad de confiar en datos de alta calidad que a menudo tienen en el país una cobertura más limitada; y
- Construyendo sobre una base de datos fáciles de comprender, usando una metodología que sea transparente, reproducible y capaz de ser afinada cada cierto tiempo.

Sin embargo, el Índice no deja de tener sus debilidades. En particular, el ESI:

- Asume un conjunto particular de ponderaciones para los indicadores constituyentes del Índice que implica prioridades y valores que no pueden ser compartidos universalmente;

- Confía, en algunas instancias, en fuentes de datos de calidad menos que deseable y de cobertura limitada del país;
- Sufre de brechas importantes atribuibles a una falta de datos comparables en un número de problemas de alta prioridad; y
- Carece de datos de series de tiempo, previniendo cualquier ejercicio serio en validación y limitando su valor como herramienta para identificar empíricamente los determinantes de un buen comportamiento ambiental.

El ESI sigue siendo un “trabajo constante”. Se necesita asumir una cantidad de afinamientos del análisis para profundizar nuestra comprensión de la sustentabilidad del medio ambiente y poder medirla. Específicamente, vemos la necesidad de llevar a cabo un número de medidas:

1. El mundo necesita un nuevo compromiso importante para recopilar datos y para la creación de información. Recomendamos un enfoque pluralista para llenar las brechas críticas de datos, hacer uso de las organizaciones internacionales existentes en lo que ellas son capaces, para llenar donde no lo son, con estrategias que extraigamos de redes de científicos, personeros oficiales, locales y regionales, de industrias, y organizaciones no gubernamentales.
2. Debido a que existe una variedad de juicios de valor e incertidumbres científicas significativas sobre causalidad, es necesario aumentar el Índice de Sustentabilidad del Medio Ambiente, con un sistema de información flexible que permita a los usuarios aplicar sus propios valores o experimentar con hipótesis causales alternativas. Hemos tratado de progresar con este objetivo experimentando con una versión interactiva del Índice que opera sobre un computador desktop, y haciendo que nuestros datos y métodos sean lo más transparentes posible. Más pudiera hacerse junto a estas líneas, incluyendo la producción de herramientas para facilitar una integración más poderosa de sustentabilidad del medio ambiente de diferentes fuentes.
3. Necesitamos métodos más sofisticados para medir y analizar la información que viene de diferentes escalas espaciales. La sustentabilidad del medio ambiente es una función de la interacción de mecanismos que operan a nivel de los ecosistemas, cuencas, firmas, dueñas de casa, sectores económicos y otros fenómenos que no estamos tan bien equipados para comprenderlos como parte de un todo. Los modestos esfuerzos para integrar la información de diferentes escalas espaciales usadas en este Índice, necesitan ser evaluados, mejorándolos, y complementándolos.
4. Las mediciones consistentes en el tiempo son vitales para crear la habilidad de llevar a cabo investigaciones sólidas sobre una relación causa-efecto. Estas mediciones deben evolucionar a medida que la disponibilidad de datos y las técnicas de totalización mejoren, pero deben seguir siendo completamente transparentes y adecuadamente archivadas para conducir una investigación verdaderamente científica. Por otra parte, para continuar midiendo en el futuro, es posible que efectuar mediciones retrospectivas de ciertas variables nos permitiría un análisis de causa más riguroso.

REFERENCIAS

- Centro para la Red de Información de Ciencia de la Tierra (CIESIN), Columbia University; Instituto Internacional de Investigación en Política Alimentaria (IFPRI); y el Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Gridded Population of the World (GPW), Versión 2, Palisades, NY: CIESIN, Columbia University, 2000 (disponible en: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/plue/gpw>).
- Grupo Consultor sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable, "Dashboard of Sustainable Development Indicators," conjunto de datos de fecha 9 de enero de 2002.
- Dixon, Frank, "Financial Markets and Corporate Environmental Results," pp. 44-53 en el Foro Económico Mundial, Yale Center para Derecho y Política Ambiental, y Centro para la Red de Información Internacional de la Tierra, *Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002*, New York: Oxford University Press, 2002.
- Esty, Daniel C. y Peter Cornelius, ed., *Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002*, New York: Oxford University Press, 2002.
- Esty, Daniel C., y Michael E. Porter, "Ranking National Environmental Regulation and Performance: A Leading Indicator of Future Competitiveness?" pp. 78-101 en el Foro Económico Mundial (WEF), *The Global Competitiveness Report 2001*, New York: Oxford University Press, 2001.
- Flatz, Alois, "Corporate Sustainability and Financial Indexes," pp. 66-81 in Daniel C. Esty and Peter Cornelius, ed., *Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002*, New York: Oxford University Press, 2002.
- Frankel, Jeffrey, y Andrew Rose, "Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting out the Causality," ("Es el comercio bueno o malo para el Medio Ambiente? Clasificando la causalidad") (manuscrito sin publicar, 2002).
- Harbaugh, William, Arik Levinson and David Wilson, "Reexamining the Empirical Evidence for an Environmental Kuznets Curve," *Buró Nacional de Investigación Económica, Documento de Trabajo de Investigación No. w7711*, May 2000.
- Levy, Marc A. "Corruption and the 2001 Environmental Sustainability Index," pp. 300-302 Robin Hodess, ed., *Global Corruption Report 2001*, Berlin: Transparency International, 2001.
- Levy, Marc A., "Measuring Nations' Environmental Sustainability," pp. 12-23 in Daniel C. Esty, y Peter Cornelius, ed., *Environmental Performance Measurement: The Global Report 2001-2002*, New York: Oxford University Press, 2002.
- Parris, Thomas M. y Robert W. Kates, "Characterizing a Sustainability Transition: The International Consensus," documento preparado para la presentación en la Reunión Abierta de Dimensiones Humanas de la Comunidad de Investigación de Cambios del Medio Ambiente Global, 7 Octubre 2001, Rio de Janeiro, Brasil.
- Porter, Michael, "America's Green Strategy," *Scientific American*, August 1991.
- Prescott-Allen, Robert, *The Wellbeing of Nations*, Washington, DC: Island Press, 2001.
- Schiller, Andrew, *Signatures of Sustainability: A Framework for Interpreting Relationships Among Environmental, Social, and Economic Conditions for United States Metropolitan Areas*. Disertación, Clark University, 2001. Ann Arbor: UMI, AA13003109.
- Consejo Economico y Social de las Naciones Unidas, "Implementando la Agenda 21: Informe del Secretario General," E/CN.17/2002/PC.2/7, 20 Diciembre 2001.
- Foro Económico Mundial (WEF), *The Global Competitiveness Report 2001-2002*, New York: Oxford University Press, 2002.