

Indicadores de sustentabilidad ambiental de la economía mexicana

ANABEL
MARTÍNEZ GUZMÁN*

En esta investigación se presentan algunos usos de los indicadores ambientales, que pueden calcularse a partir de la información macroeconómica generada en México. El trabajo se divide en cinco secciones. En la primera se hace una semblanza de los primeros esfuerzos internacionales para elaborar indicadores macroeconómicos que tomen en cuenta los efectos de las actividades económicas en el ambiente y cuyo resultado fue el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas. La segunda y tercera secciones se refieren a los indicadores ambientales en México y a la experiencia del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM); en la cuarta se presentan algunos cálculos realizados con datos tanto de este sistema como del de Cuentas Nacionales, para obtener el índice de sustentabilidad propuesto por Pearce y Atkinson. Con ese resultado y dados ciertos supuestos, se puede concluir que el crecimiento de la economía mexicana en el período de 1988-1996 fue “no sustentable”. En la última sección se presentan a manera de reflexiones finales algunas tareas que deberían resolverse en los cálculos futuros de la información estadística del SCEEM, resaltando su uso para formular instrumentos que contribuyan a establecer criterios de largo plazo para la preparación de medidas de política económica que incorporen el medio ambiente.

ANTECEDENTES

Las reflexiones teóricas para elaborar un indicador global de los efectos de las actividades económicas en el ambiente empezaron a dar frutos en los años setenta. En 1987 la publicación del informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo y en 1992 la Agenda 21, motivaron a los investigadores en esta materia a dar a conocer las primeras evidencias de la incapacidad de los indicadores macroeconómicos para medir y considerar la degradación de los recursos naturales provocada por los procesos de producción.

La tarea para los decenios ochenta y noventa fue establecer un sistema para uniformar criterios económicos y ambientales a fin de contar con el concepto internacional de desarrollo sustentable. No fue sino en 1993 cuando apareció la primera compilación de los términos de referencia para crear un sistema de cuentas ambientales uniforme con el Sistema de Contabilidad Nacional elaborado por la Organización de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y la United Nations Statistics Office Division (PNUMA-UNSTAT),² en el cual se establecen los procedimientos y las etapas para establecer un Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas (SCEE). Éste describe las interacciones entre las actividades económicas y el ambiente que proveen un marco analítico que permite el análisis de políticas económicas.

* Dirección de Economía Ambiental, Dirección General de Regulación Ambiental, Instituto Nacional de Ecología <amartine@ine.gob.mx>.

1. El Sistema de Contabilidad Nacional es un modelo analítico e integral que describe el proceso económico y la estructura del aparato productivo, así como sus cambios en el tiempo.
2. CIAT-UNEP, *Environmental and Sustainability Indicators*, Manuel Winogrod, CIAT, Cali, Colombia, diciembre de 1995-enero de 1996, International Institutions, vol. 23.

EL USO DE LA INFORMACIÓN MACROAMBIENTAL EN MÉXICO

El sistema de información macroambiental en México está constituido por dos grupos de indicadores: a) los de la calidad ambiental y el estado de los ecosistemas, y b) el de cuentas ambientales de México.³ En el primer grupo se encuentran las estadísticas elaboradas por el Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).⁴ En 1994 apareció la primera edición de las *Estadísticas del Medio Ambiente*, que se publica bianualmente en colaboración con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Los indicadores macroeconómicos que incorporan los cambios que sufren los recursos naturales por las actividades económicas tienen como objetivos fundamentales medir, por un lado, la sustentabilidad ambiental y, por otro, crear indicadores o modificar los existentes, como el producto nacional bruto (PNB) y el producto interno neto (PIN), para medir con ellos el crecimiento real de las economías y solucionar en parte el sesgo que algunos de estos indicadores muestran cuando se utilizan para medir el avance económico de los países. Hay una discusión teórica en torno a las limitaciones de los indicadores para medir el crecimiento y el bienestar de un país. Sin embargo, en el decenio de los noventa se emprendieron los primeros ejercicios teóricos para construir indicadores capaces de medir aspectos cualitativos del crecimiento de una nación, como educación, niveles de ingreso y salud, entre otros, tal como lo intenta hacer el índice de desarrollo humano (IDH).

EL SISTEMA DE CUENTAS ECONÓMICAS Y ECOLÓGICAS DE MÉXICO

En 1990 el INEGI, en cooperación con la UNSTAT y el Ministerio del Medio Ambiente y Urbanismo, creó el SCEEM, como una experiencia piloto mundial.⁵ El objetivo era transformar el Sistema de Contabilidad Nacional (SCN) tradicional de modo que integrara las variables ambientales.

3. Actualmente el INEGI junto con la Semarnat y el Instituto Nacional de Ecología (INE) tienen como prioridad el diseño de indicadores de desarrollo sustentable. El INEGI trabaja en una base geoestadística de información sobre el estado de los recursos naturales del país por regiones. Estos indicadores están en proceso de elaboración, así como los marcos metodológicos de las Naciones Unidas y la OCDE para elaborar indicadores ambientales con base en el modelo presión-estado-respuesta.
4. Es el organismo encargado de generar, integrar, procesar y difundir la información sobre el medio físico y los recursos naturales así como de población y actividades económicas y productivas, incluidas en éstas las estadísticas derivadas del SCN.
5. El trabajo que sirvió como antecedente del SCEEM fue "Integrated Environmental and Economic Accounting: a Case Study for Mexico", Environment Working Paper núm. 50, Banco Mundial, 1991.

Así, el SCEEM tiene como propósito vincular la contabilidad ambiental con el SCN tradicional, destacando los aspectos relacionados con la integración de las cuentas del medio ambiental Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM).

El primer informe publicado es la información del SCEEM 1985-1990, que constituye la primera serie en la que se presentan datos del producto interno neto ecológico (PINE) incorporando mejoras sustantivas en los aspectos metodológicos al documento publicado en 1991. No fue sino hasta 1999 que el INEGI publicó la serie estadística de 1988 a 1996, con datos anuales a precios corrientes, que incluye información de cuentas de producción y formación bruta de capital del gasto de protección ecológica del sector público; activos económicos producidos; petróleo y gas natural; recursos forestales y cambios en el uso del suelo (deforestación); recursos hídricos; erosión del suelo; contaminación del suelo; contaminación de cuerpos de agua, y contaminación del aire.⁶

El SCEEM tiene la misma lógica del SCNM, sólo que incorpora los recursos naturales y el ambiente al entorno económico, además de que utiliza las identidades contables básicas del equilibrio macroeconómico fundamental que expresan en forma sintética la producción, el consumo y la acumulación.

Para la elaboración del SCEEM se siguen tres enfoques tradicionales:

1) Definir un sistema de cuentas económicas y ecológicas de valor final de la producción que incorpore el desgaste y el uso de los activos ambientales.

2) Establecer un sistema de matriz de insumo-producto a partir del SCNM que combine unidades de medida físicas y monetarias con procesos de agotamiento de recursos naturales o bien de deterioro ambiental.

3) Establecer un sistema de indicadores ambientales que presenten un balance físico entre acervos ambientales y monetarios para las actividades económicas.

Para lograr estos objetivos el SCEEM introduce una serie de conceptos y partidas complementarias al SCNM, siendo la más trascendental, desde el punto de vista patrimonial, la modificación conceptual de los términos "formación bruta de capital" y "acumulación de capital"; para ello se distingue a los activos económicos en ambientales, producidos y no producidos.⁷ De esta manera el SCEEM y el índice de bienestar económico sustentable (ISEW, por sus siglas en inglés) representan los esfuerzos más elaborados para tomar en cuenta los efectos de las actividades económicas en el ambiente,

6. INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, 1988-1996*, México, 1999.

7. Para mayor información véase INEGI, *op. cit.*, pp. 6-8.

además de que durante estas dos últimas décadas dicho sistema se ha instrumentado en varios países del mundo, incluido México (véase el cuadro 1).⁸

ALGUNOS USOS DE LA INFORMACIÓN DEL SCEEM

Entre las ventajas y las aportaciones de la información del SCEEM está que permite medir, con base en el criterio de sustentabilidad débil,⁹ tanto el crecimiento de la economía por medio del PINE como los costos de degradación ambiental.

Se pueden presentar cuatro situaciones hipotéticas en una economía cuando sus indicadores macroeconómicos toman en cuenta la variable ambiental.¹⁰

- Situación ideal u óptima. Se presenta cuando a un mayor crecimiento ajustado ambientalmente le corresponde un menor desgaste de los recursos naturales y un menor deterioro ambiental. Se trataría de crecimiento económico sustentable o de crecimiento del PINE.

- Situación completamente indeseable. La recesión económica (crecimiento negativo del PNB) está asociada a un mayor desgaste de los recursos naturales y mayor deterioro ambiental. Se trataría de una recesión económica depredadora o de un decremento del PINE.

- Situación intermedia "A" o histórica. El crecimiento económico se basa en buena medida en mayores grados de desgaste de los recursos naturales y de deterioro ambiental. Se podría interpretar como crecimiento económico no sustentable.

8. El lector interesado en el desarrollo metodológico para el cálculo del índice ISEW puede remitirse a C. Cobb, y para un ejercicio empírico véase a Stockhammer, Hochreiter, Obermayr y Steiner, quienes estimarían el ISEW para Australia. C. Cobb, "The Index Of Sustainable Economic Welfare", en H.E. Daly y J.B. Cobb (eds.), *For the Common Good*, Beacon Press, Boston, 1989, pp. 401-455, y C. Cobb y J.B. Cobb, *The Green National Product: a Proposed Index of Sustainable Economic Welfare*, Human Economic Centre, University Press of America, 1994 y E. Stockhammer, Harald Hochreiter, Benhard Obermayr y Laus Steiner, "The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) as an Alternative to GDP in Measuring Economic Welfare. The Result of Austrian (revised) ISEW Calculation 1955-1992", *Ecological Economic*, vol. 21, 1997, pp. 19-34.

9. La "sustentabilidad débil" se define de manera general como aquella que pretende mantener constante el valor monetario del acervo de capital total, suponiendo que se tiene plena capacidad de sustitución entre ambas formas de capital (natural y manufacturero). Lo anterior significa que las disminuciones en el valor del acervo de capital natural pueden ajustarse con aumentos en el capital manufacturero y viceversa. Por su parte la "sustentabilidad fuerte" afirma la relevancia de mantener constante y por separado ambas formas de capital en términos físicos, ya que se presupone la necesidad de contar con capital natural para formar el acervo de capital manufacturero, de modo que se postula una complementariedad entre ambos. Véase Óscar Carpintero Redondo, *Entre la economía y la naturaleza*, Los Libros de la Catarata, Madrid, 1999, pp. 283-286.

10. S. El Serafi, "The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources", en Y. Ahmad, S. El Serafi y E. Lutz (eds.), *Environmental Accounting for Sustainable Development*, Banco Mundial, Washington, 1989.

ALGUNAS EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN SISTEMAS DE CUENTAS AMBIENTALES

1970	Primeros trabajos que intentan incorporar aspectos ambientales.
1980	PNUMA, UNSTAT y el Banco Mundial establecieron un SNA que incluye variables ambientales; como resultado, en 1993 la UNSTAT publicó el <i>Handbook for Integrated Economic and Environmental Accounting</i> .
1993	System of Integrated Economic and Environmental Accounting (SEEA).
1997	Se integran los diferentes métodos propuestos para configurar cuentas ambientales.
Casos de estudio	
Noruega	Energía y contaminación atmosférica. Modelo macroeconómico que explora los efectos del crecimiento económico en el ambiente.
Indonesia	Primer estudio en el que se calcula la depredación forestal y se incluye en las estimaciones de PNB (WRI).
Namibia	Es un estudio que está en fase de desarrollo e intenta establecer el SEEA.
Países Bajos	Se construye un sistema de cuentas ambientales tipo IP, incluida una submatriz de emisiones contaminantes por sector productivo.
Otros países	
México 1990	Elaboración del SCEE de México para la obtención del producto interno neto ecológico.
Chile 1996	Producto nacional bruto para el sector forestal y minero.
Costa Rica 1996	Producción ecológica.
Filipinas 1997	Elaboración del SCEE.
Japón 1997	Elaboración del SCEE.
Corea 1998	Elaboración del SCEE.

- Situación intermedia "B" o ecologismo estacionario. Supone como excluyentes la conservación ecológica y la calidad ambiental frente al crecimiento económico, lo que da por resultado una visión conservacionista tan extrema, que hace inviable cualquier actividad económica. Se estaría en una situación de paralización económica ilusoriamente sustentable.

Para ver en cuál de estas situaciones se encuentra la economía mexicana, a continuación se presenta un análisis con datos del Sistema de Cuentas Ecológicas y Económicas de México.

En el cuadro 2 se presentan los costos por degradación y agotamiento de los recursos naturales de México, así como el PINE¹¹ para el período de 1988 a 1996, en tanto que el cuadro 3 contiene las variaciones porcentuales de estos indicadores. Como se aprecia, los costos de agotamiento han

11. Los costos de agotamiento son las estimaciones monetarias que expresan el desgaste o la pérdida de los recursos naturales equivalentes a una depreciación; los costos de degradación son las estimaciones monetarias requeridas para restaurar el deterioro del ambiente ocasionado por las actividades económicas; el PINE es la producción interna neta del país a la que se le restan los costos de agotamiento y degradación ambiental. Véase INEGI, *op. cit.*, p. 10.

PRODUCTO INTERNO NETO ECOLÓGICO Y COSTOS DE AGOTAMIENTO Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO, 1988-1996 (MILES DE PESOS CORRIENTES)

	Costos por agotamiento	Costos por degradación	Producto interno neto ecológico
1988	10 346 631	40 521 943	317 736 679
1989	12 704 098	49 819 308	431 214 584
1990	14 265 679	71 106 360	585 486 607
1991	15 431 822	92 339 614	756 465 240
1992	15 519 334	110 741 956	898 869 000
1993	14 315 437	120 618 122	1 007 874 685
1994	13 202 712	134 733 566	1 142 660 174
1995	19 580 654	178 533 169	1 428 063 204
1996	22 259 153	236 107 717	1 972 364 346

Fuente: INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México*, 1999, pp. 26-35.

tenido una variación porcentual anual con tendencia a la baja, excepto en el período de 1995-1996, cuando se presentó un aumento significativo de 48.31%. Los costos de degradación ambiental presentan una tendencia inconsistente, aunque llama la atención su crecimiento menos acelerado en el período de 1992-1993, cuando fue sólo de 8.92%. Por su parte el PINE tiende a la baja, excepto en el período de 1995-1996, con 38.11 por ciento.

La gráfica ilustra mejor el comportamiento de las tasas de crecimiento anual de estas variables incluyendo el PIB y la pro-

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB, EL PINE, Y LA PRODUCCIÓN BRUTA Y COSTOS DEL DAÑO AMBIENTAL EN MÉXICO, 1988-1996 (PORCENTAJES)

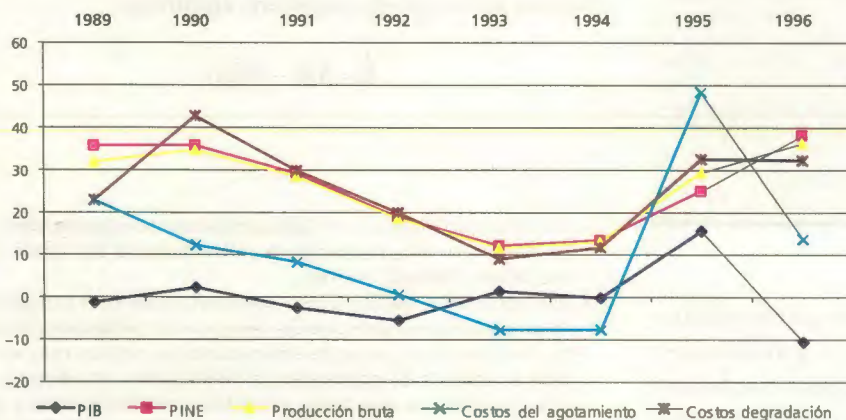
Períodos	Producto interno bruto	Producto interno neto ecológico	Producción bruta	Costos por agotamiento	Costos por degradación
1988-1989	- 1.32	35.71	31.84	22.78	22.94
1989-1990	2.21	35.78	34.62	12.29	42.73
1990-1991	- 2.60	29.20	28.45	8.17	29.86
1991-1992	- 5.55	18.82	18.56	0.57	19.93
1992-1993	1.32	12.13	11.63	- 7.76	8.92
1993-1994	- 0.26	13.37	13.05	- 7.77	11.70
1994-1995	15.59	24.98	29.35	48.31	32.51
1995-1996	-10.62	38.11	36.30	13.68	32.25

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México*, 1999, pp. 26-35, y *Sistema de Cuentas Nacionales*, 1998.

ducción bruta; como se aprecia, esta última y el PINE tienen un comportamiento similar para el período de 1989-1996. La curva del PINE es ligeramente superior a la de la producción bruta, excepto en el lapso de 1994 a 1995, cuando aquél superó de nuevo a ésta en 1996. Ambas curvas están por encima de la del PIB, en tanto que la de los costos de degradación está por arriba de la curva del PIB, reflejando una tendencia similar a la obtenida por las variaciones del PIB, sólo que con tasas de crecimiento más elevadas. En lo referente a la curva de costos de agotamiento del capital se aprecia en la gráfica que esta curva está por debajo de la del PIB de 1993 a 1995, y alcanza su máximo en 1995.

Ahora bien, para situar a la economía mexicana en cualquiera de las cuatro situaciones hipotéticas citadas (ideal, completamente indeseable, intermedia A e intermedia B), se comparan las tasas de crecimiento anuales obtenidas para el período de 1989-1996, para ver si han crecido, disminuido o mantenido constantes respecto al período inmediato anterior.

COMPORTAMIENTO DEL PIB Y DEL PINE, PRODUCCIÓN BRUTA Y DAÑO AMBIENTAL,¹ 1989-1996 (TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL, PORCENTAJES)



1. Suma de los costos por agotamiento y por degradación.

Fuente: elaboración propia con base en el cuadro 3.

Para elaborar el cuadro 4 se compararon las tasas de crecimiento anual de las variables PIB, PINE y los costos del daño ambiental (suma de los costos por agotamiento y degradación) respecto al año anterior. Así se colocó el signo "Δ" cuando aumentó la tasa de crecimiento anual, "∇" cuando la tasa disminuyó con relación al año anterior y "C" cuando prácticamente se mantuvo inalterada y se definieron las situaciones para cada año de referencia. De esta manera se observa que la economía mexicana se encuentra en las "situaciones intermedia A" e "intermedia B" en el período de 1989-1996. Las excepciones son los años de 1993 y 1994 en los que hay un rango de incertidumbre para clasificar el comportamiento de las variables; por ejemplo, para el período 1992-1993 las tasas de crecimiento anual de los costos del daño ambiental y las registradas por el PIB podrían llevar a pensar que México está en una "situación ideal u óptima" y esperar por consiguiente que el PINE registrara un crecimiento mayor que el del año anterior; sin embargo, éste llegó a su nivel más bajo del período en 1989-1996, lo que lleva a clasificarlo en una "situación intermedia B".

C U A D R O 4

SITUACIONES HIPOTÉTICAS EN LAS QUE ES POSIBLE UBICAR A LA ECONOMÍA MEXICANA EN EL PERÍODO 1989-1996

Período	Costos del daño ambiental	PIB	PINE	Diagnóstico
1989-1990	Δ	Δ	C	Situación intermedia A
1990-1991	∇	∇	∇	Situación intermedia B
1991-1992	∇	∇	∇	Situación intermedia B
1992-1993	∇	Δ	∇	Situación intermedia B - situación ideal
1993-1994	Δ	∇	Δ	Situación completamente indeseable -situación intermedia B
1994-1995	Δ	Δ	Δ	Situación intermedia A
1995-1996	∇	∇	Δ	Situación intermedia B

Notas: Δ = Incrementos en la tasa crecimiento anual con respecto al periodo anterior.
∇ = Decrementos en la tasa crecimiento anual con respecto al periodo anterior.
C = Sin variación.

Fuente: elaboración propia con base en la información del cuadro 3.

En 1993-1994 también se tiene una situación indefinida, pues el crecimiento de los costos del daño ambiental en contraposición al descenso del PIB haría esperar una baja en la tasa del PINE y ubicar este año en una "situación completamente indeseable"; sin embargo, no sucede así, ya que en ese año se registró una tasa mayor que la del año anterior. Esto haría pensar que se trata de una "situación intermedia B".

El argumento anterior hace reflexionar sobre la situación poco ventajosa de la economía mexicana en términos del uso adecuado de sus recursos naturales y señalar la necesidad de contar con cálculos más completos para definir el grado de sustentabilidad en que se encuentra el crecimiento económico del país. En este sentido, no están del todo erradas las estimaciones obtenidas por Pearce y Atkinson,¹² quienes clasifican a la economía mexicana como marginalmente sustentable.

Para hacer un mejor diagnóstico y comparar los resultados presentados en el cuadro 4 se calculó el índice de sustentabilidad propuesto por Pearce y Atkinson,¹³ quienes utilizaron las estimaciones de los costos de daño ambiental y combinaron la depreciación del capital natural con la del capital de los medios de producción para elaborar un índice de sustentabilidad.

Estos autores utilizaron la regla de Hicks-Page-Hartwick-Solow que mide los cambios netos en el acervo del capital, entendido éste como la sumatoria de todos los capitales existentes, es decir, del capital elaborado por el hombre y usado en los procesos de producción, también llamado capital manufacturero (Km), del capital humano (Kh) y del capital natural (Kn), expresado en la siguiente ecuación:

$$K = K_m + K_h + K_n$$

Suponemos que la tasa de crecimiento del acervo del capital es positiva en el tiempo, es decir:

$$\frac{dK}{dt} = \dot{K} = \frac{d(K_m + K_h + K_n)}{dt} \geq 0$$

Además se asume que se conoce la acumulación del capital neto y que se cumple la regla de sustentabilidad que se presenta en la siguiente expresión algebraica:

$$\dot{K} = S(t) - \delta K(t)$$

12. David Pearce y Giles Atkinson, "Measuring Sustainable Development", en Daniel Browley (ed.), *The Handbook of Environmental Economics*, Estados Unidos, 1995, pp. 166-181.

13. *Ibid.* Por su parte, Pearce y Turner consideran que para que cualquier sistema económico sea sustentable se deben cumplir al menos los siguientes tres requisitos: a) la tasa de explotación de los recursos naturales no debe exceder a la de regeneración; b) las emisiones contaminantes no deben exceder a las capacidades asimilativas de los ecosistemas, y c) los recursos naturales se pueden explotar de manera cuasi-sustentable, pero se deberán establecer límites a sus tasas de depredación, así como crear recursos sustitutos o restituir los utilizados. Véase también David Pearce y R. Kerry Turner, *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester, Wheatsheaf, Reino Unido, 1990.

Donde $S(t)$ es el ahorro bruto y δ la depreciación del capital. Combinando ambos supuestos se tiene:

$$S(t) - \delta K(t) \geq 0$$

Descomponiendo K , se tiene la siguiente expresión:

$$S(t) - \delta_n K_m(t) - \delta_n K_h(t) - \delta_n K_n(t) \geq 0$$

Se asume que δ_h , que representa la depreciación del capital humano, es igual a cero,¹⁴ y si se divide la expresión anterior entre el ingreso nacional se tiene el índice de sustentabilidad propuesto por Pearce y Atkinson.

$$Z = \frac{S}{Y} - \frac{\delta_m K_m}{Y} - \frac{\delta_n K_n}{Y}$$

Donde Z representa el índice de sustentabilidad y Y es el ingreso nacional.

Pearce y Atkinson acotan los resultados de Z en tres valores posibles (conforme al análisis de sustentabilidad débil): si $Z > 0$ se está en una situación en la que la economía está creciendo de manera sustentable, si $Z < 0$ la economía es no sustentable, pero cuando $Z = 0$ se trata de una economía marginalmente sustentable.

Con las anteriores expresiones algebraicas se hicieron estos cálculos para el período 1988-1996 en México. En las estimaciones que aquí se presentan se utilizó el ahorro neto en lugar del ahorro bruto¹⁵ y el ingreso nacional disponible.

El cuadro 5 presenta los resultados obtenidos. Sólo en 1990 el índice de sustentabilidad Z fue ligeramente superior a cero; sin embargo, es más preciso concluir que la economía mexicana en ese año registró un crecimiento marginalmente sustentable. Todos los demás años del período Z tuvo valores negativos, lo que indica un crecimiento económico no sustentable.

Si bien en el estudio de Pearce y Atkinson México está clasificado como un país marginalmente sustentable, las estadísticas del SCEEM permiten hacer nuevos cálculos y contribuir a la polémica sobre la situación económico-ambiental en la que se encuentra el país. Otro hecho significativo que se desea destacar es que este tipo de ejercicio pone en evidencia la necesidad de crear nuevos indicadores ambientales para establecer y formular políticas económicas que consideren los problemas ambientales y cómo éstos merman el desarrollo social de las naciones.

C U A D R O 5
ESTIMACIONES DEL INDICADOR DE SUSTENTABILIDAD PROPUESTO POR PEARCE Y ATKINSON PARA LA ECONOMÍA MEXICANA, 1988-1996

	Ahorro neto/ ingreso nacional disponible (S/Y)	Depreciación del capital manufacturero/ ingreso nacional disponible (σ_m/Y) ¹	Depreciación del capital natural/ ingreso nacional disponible (σ_n/Y) ²	Indicador de sustentabilidad Z
1988	11.47	13.34	2.77	-0.046
1989	11.79	11.49	2.72	-0.024
1990	12.49	10.34	2.03	0.001
1991	10.88	10.02	1.86	-0.010
1992	8.58	9.96	1.62	-0.030
1993	6.83	10.14	1.39	-0.047
1994	6.38	10.28	1.19	-0.051
1995	9.15	13.45	1.43	-0.057
1996	13.47	12.51	1.12	-0.002

1. $\sigma_m = \delta_m * K_m$
2. $\sigma_n = \delta_n * K_n$

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI, *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México*, 1999, pp. 26-35, y *Sistemas de Cuentas Nacionales*, 1998.

14. Supuesto por demás débil, pues el manejo de maquinaria y equipo para la producción requiere conocimientos adquiridos previamente; como este dato es difícil de estimar aquí no se usa.
15. El ahorro neto se deriva del ahorro bruto, sólo que el primero representa la parte del ingreso disponible que no se gasta en bienes y servicios de consumo final. También se hizo el ejercicio considerando el ahorro bruto y el ingreso nacional; las estimaciones de Z fueron mucho menores y el signo no cambió en ninguno de los años del período analizado. Aquí sólo se presentan los resultados obtenidos con el ahorro neto y el ingreso nacional disponible por ajustarse de mejor manera a las características de la economía mexicana.

REFLEXIONES FINALES: ALGUNAS TAREAS POR RESOLVER

Encontrar un indicador macroeconómico que mida y registre los procesos económicos que degradan o agotan el ambiente para calificar como sustentable o no el crecimiento económico no ha sido tarea fácil, como lo demuestra la experiencia del SCEEM. Sin embargo ello obliga a insistir en la necesidad de crear instrumentos que contribuyan a establecer criterios de largo plazo para la formulación de instrumentos de política económica.

No obstante, se requiere señalar algunas tareas que deben resolverse para un mejor uso de las estimaciones del PINE en México.

1) En el cálculo del PINE se supone que los bienes producidos son sustitutos cercanos perfectos del capital natural. Ello garantiza una pendiente de sustitución decreciente con relación al inventario natural, lo cual no necesariamente es cierto.

2) El SCEEM presenta las mismas limitantes que el SCNM: falta incorporar el sector informal y el autoconsumo. Este último concepto es importante si se considera que en las zonas rurales gran parte de los ingresos no se cuantifican en términos monetarios, pues se excluye la producción para autoconsumo de los hogares.¹⁶ También debe pensarse en la posibilidad de cuantificar el trabajo familiar y el doméstico.

3) Es necesario incorporar en el concepto de activos ambientales y no producidos el incremento o bien la pérdida de la biodiversidad, así como los cambios que los desastres naturales provocan en los recursos naturales, como los forestales, y se debe dar un tratamiento especial al tráfico de especies.

4) En el mediano o largo plazos se debe incorporar el concepto de capital humano, referido a la acumulación de conocimientos ancestrales que han contribuido a la preservación de recursos naturales como las plantas medicinales.

5) Si bien es un hecho significativo haber pasado del PIN al PINE, calcular el primero es muy complicado debido a las dificultades para estimar la depreciación del capital de la maquinaria y el equipo. Por otra parte, es necesario revalorar la categoría de activos ambientales, es decir, no sólo se les deben tratar como activos económicos producidos, sino que hay que definir cómo se estimará la tasa de depreciación del capital natural. Porque si bien el agotamiento debe entenderse como depreciación del recurso natural, el problema económico radica en conocer cuál tasa debe considerarse para

medir el desgaste de los activos naturales y cuáles son los criterios empleados para calcularla para cada recurso ambiental. En este punto hay que recordar que no todos los recursos ambientales tienen el mismo desgaste; los que están estrechamente relacionados con las actividades económicas tendrían tasas de degradación ambiental más elevadas y el cálculo para aquellos como el aire, el agua y el uso del suelo sería mucho más complejo.

6) En la estimación de los conceptos de acumulación neta de los activos ambientales y no producidos será necesario definir si la cantidad de especies que viven en los ecosistemas o en las áreas naturales protegidas se definirán como activos ambientales; en caso de ser así no bastará la tasa de crecimiento o decrecimiento de las especies para evaluar su desarrollo y valor futuros.

7) Si bien es cierto que en el SCEEM se incorporan los gastos ambientales, por ejemplo los costos de salvaguardar un área natural protegida o una reserva de la biosfera, es necesario saber si con esta inversión física en un lapso de varios años se logra cambiar el inventario natural y conocer qué tanto del monto invertido contribuyó a su mejora o si no permitió frenar su deterioro. Por lo anterior se requiere distinguir entre inversión ambiental bruta y neta.

8) Falta incluir los costos económicos de las pensiones y seguros de enfermedad, indicador *proxi* de los costos en salud de la contaminación atmosférica, así como los daños causados a la propiedad, la pérdida de capacidades productivas y los daños reales, intangibles y no cuantificables por los desastres naturales.

9) En años recientes se ha dado mayor importancia a la creación de una cuenta satélite¹⁷ para el turismo; en ella es imprescindible distinguir entre turismo y ecoturismo y definir los mecanismos para medir la degradación ambiental en los ecosistemas en los que esta actividad es preponderante.

10) En términos teóricos falta mucho por hacer en los métodos económicos para valorizar los recursos naturales. En el caso de los utilizados para valuar los activos no producidos, como petróleo, bosques, recursos hídricos y aire, resta definir si en el futuro se seguirá usando la tasa de interés del mercado o la de degradación de estos recursos. Sólo se sabe que ésta debe ser continua y positiva en el tiempo, aunque

16. Se trata de aquellos bienes o actividades que realizan los hogares y por lo cual obtienen ingresos o bienes que consumen y que se materializan a partir de la explotación directa de los recursos naturales: agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

17. El SCN está integrado por cuatro cuentas consolidadas; las cuentas satélite son las que no se pueden registrar de la manera tradicional (es decir, no se pueden integrar tal cual al SCNM), pues los flujos económicos que éstas generan no tienen un mercado específico que les permita asignar precios y valores. Este hecho puede originar que las ecuaciones del equilibrio macroeconómico, al incorporarse dichas cuentas, queden desequilibradas. En México hay seis cuentas satélites: turismo, SCEEM, salud, inventarios de educación, registro de los servicios financieros e industria maquiladora de exportación.

se puede pensar en un indicador híbrido (por ejemplo, tasa de deforestación por tasa de interés).¹⁸


11) Hasta el momento los cálculos del PINE se han elaborado por el lado de la oferta económica; falta hacerlo por el de la utilización de los bienes y servicios, así como calcular el valor agregado y el ingreso nacional disponible, por lo que es importante preguntarse ¿cuál será el tratamiento que se dará a las empresas y los hogares para los cálculos del PINE, en especial para medir el daño ambiental y la degradación de estas unidades económicas?

La tarea para los economistas preocupados por incorporar el daño ambiental a la esfera macroeconómica apenas comienza, por lo que es necesario avanzar en la construcción de términos de referencia de instrumentos económicos, así como acudir a los conocimientos de otras disciplinas a fin de incorporar los efectos negativos de las actividades económicas en la calificación del crecimiento económico, en aras de tener un mejor planeta para las futuras generaciones.

En este trabajo se demuestra que es posible establecer criterios de sustentabilidad en la economía (que son los casos de la “sustentabilidad débil”, que se establece como un soporte de la economía ambiental frente a la sustentabilidad fuerte, “economía ecológica”), como se hizo al emplear la información contenida en el SCEEM. Se debe mencionar que esto es posible siempre y cuando se mantenga el supuesto de completa sustitución entre las formas del capital (natural y manufacturero), lo que implica que los ingresos obtenidos con el agotamiento de los recursos no renovables se deben reinvertir en actividades con expectativas de éxito y en la cantidad suficiente para aumentar la dotación del capital manufacturero.

El argumento anterior implica que casi siempre es posible obtener el PIN, así como la depreciación de cada uno de los capitales (manufacturero, natural y humano). Sin embargo, esto no siempre es así, pues en las estimaciones del PIN en México por lo general se consideran tasas de depreciación constantes en períodos más o menos cortos.

Por otra parte, el método empleado para obtener el índice de sustentabilidad que permite establecer parámetros para definir los criterios de sustentabilidad de las economías, está directamente relacionado con los niveles de ahorro. Una observación crítica radica en que son precisamente las economías desarrolladas las que tienen niveles de ahorro más altos y de acuerdo con las estimaciones de Pearce y Atkinson las que presentan un índice de sustentabilidad mayor. A su vez estas economías tienen tasas de depreciación del capital manufacturero mayores que las que registra su capital natural. En contraparte las economías en desarrollo tienen tasas de depreciación del capital natural más altas que las del capital manufacturero, lo que no parece reflejarse en el caso mexicano (véase el cuadro 5). Este hecho hace necesario aclarar que los cálculos para obtener el índice de sustentabilidad de la economía mexicana deben considerar además la información del SCEEM, el cambio tecnológico, el crecimiento de la población y el comercio internacional.

Si bien el SCEEM presenta limitaciones, pues no se han incorporado todos los recursos naturales existentes en el país ni todos los daños ambientales de las actividades económicas, representa un avance significativo que permite a los economistas interesados en la materia realizar ejercicios que contribuyan a su divulgación. 

18. En las estimaciones de los costos por agotamiento y degradación en el SCEEM se siguieron los métodos de la renta-El Serafy, el de costo de uso y el de mantenimiento. Para mayores detalles véase INEGI, *op. cit.*, pp.5-11.