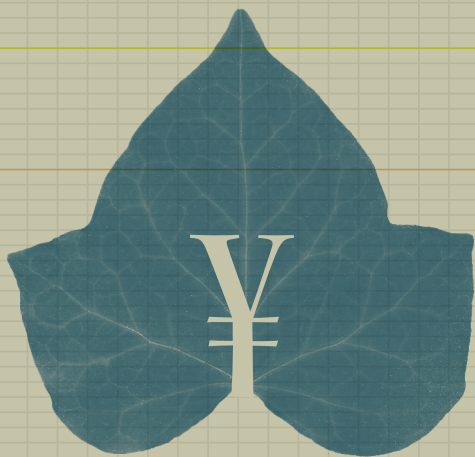




Introducción a la Economía Ecológica

Michael Common / Sigrid Stagl



EDITORIAL REVERTÉ

INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Mick Common y Sigrid Stagl



EDITORIAL
REVERTÉ

Barcelona · Bogotá · Buenos Aires · México

Título de la obra original:

Ecological Economics. An Introduction

Versión original publicada en lengua inglesa por:

Cambridge University Press

The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, UK

Copyright © Michael Common and Sigrid Stagl 2005. *All Rights Reserved*

Edición en papel

© Editorial Reverté, S. A., 2008, 2016, 2017

ISBN: 978-84-291-2804-8

Edición e-book (PDF)

© Editorial Reverté, S. A., 2019

ISBN: 978-84-291-9440-1

Traducción:

AMT Traducciones

Versión española revisada por:

Álvaro Isidro Paños Cubillo

Licenciado en Economía

Doctorando por la Universidad Autónoma de Madrid

y

Dr. Alfredo Cadenas Marín

Catedrático de Economía de la

Universidad Autónoma de Madrid

MAQUETACIÓN: REVERTÉ-AGUILAR, S. L.

Propiedad de:

EDITORIAL REVERTÉ, S. A.

Loreto, 13-15. Local B

08029 Barcelona. ESPAÑA

Tel: (34) 93 419 33 36

reverte@reverte.com

Reservados todos los derechos. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo está permitida con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista en la ley. Dirijase al editor si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

Prefacio

Explicaremos de qué trata este texto, a quién está dirigido y cómo está organizado en la Introducción y el Capítulo 1. Respecto al tema del libro, aquí podemos decir que la economía ecológica es el estudio transdisciplinario de la economía humana como parte de la economía de la naturaleza. En términos modernos, la idea de que es necesario estudiar la economía humana de esa manera, y de que es posible hacerlo, es relativamente nueva. A nivel institucional, se puede decir que la economía ecológica data de la fundación de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica (International Society for Ecological Economics, ISEE) en 1989.

En la actualidad, la ISEE cuenta con varios miles de miembros de todo el mundo, y nuestro primer agradecimiento es al estímulo intelectual y a los aportes de nuestros colegas de esa organización. Una lectura de los contenidos de la revista *Ecological Economics* o de las actas de alguna de las muchas conferencias o talleres organizados por la ISEE dejarán claro cuánto les debemos. Es imposible reconocer por completo nuestra deuda con los muchos individuos, no todos miembros de la ISEE, que han contribuido al desarrollo de la economía ecológica. Algunas señales de parte de esa deuda se encuentran en las secciones de Lecturas Adicionales al final de cada capítulo.

Un gran número de colegas, no todos ellos miembros de la ISEE, han tenido la amabilidad de leer varios borradores de capítulos y han brindado sus comentarios y consejos. Al nombrar a Steve Dovers, Felix Fitzroy, John Gowdy, Greig Mill, Roger Perman, Charles Perrings y John Proops les damos las gracias y los absolvemos de cualquier responsabilidad por posibles deficiencias causadas por no seguir sus recomendaciones. También sacamos provecho de los comentarios de estudiantes de las universidades de Australia, Austria, el Reino Unido y Estados Unidos en las que hemos usado parte del material incluido en el libro para enseñar economía ecológica.

Queremos agradecer al personal de Cambridge University Press por su trabajo en la producción de este libro, en especial a Chris Harrison y Pat Maurice por encargar el libro y organizar y supervisar su producción, respectivamente. Por último, agradecemos a nuestras parejas –Branwen Common y Peter Kaufmann– por tolerar las interrupciones de la vida familiar que siempre conlleva la escritura de un libro y por alentarnos a perseverar con una tarea que, por momentos, fue desalentadora.

“Common y Stagl han escrito el libro definitivo sobre economía ecológica/ambiental publicado hasta la fecha. La obra presenta las teorías estándar de la economía neoclásica y señala el camino hacia una mejor comprensión de la relación entre la economía humana y el mundo natural. El campo de la economía está atravesando una revolución que cambiará radicalmente la teoría y la política económica. Un elemento central de esa revolución es el reconocimiento por parte de los economistas de que no es posible comprender el comportamiento económico si no se tiene en cuenta el contexto social y ambiental. Este texto introduce la economía ambiental en el siglo XXI y será una obra de referencia obligada en este campo durante muchos años”.

JOHN GOWDY, Profesor de Economía, Rensselaer Polytechnic Institute, y ex presidente de la Sociedad de Economía Ecológica de Estados Unidos

“La economía *ambiental* ha existido como una disciplina muy importante durante casi 50 años. La economía *ecológica* toma muchos conceptos de esa disciplina y, en gran medida, se superpone con ella. Pero existen algunas diferencias. Tal vez la economía ecológica invierte más esfuerzo en la comprensión de la ciencia ecológica, tiene más en cuenta las discontinuidades y la ausencia de linealidad en los sistemas ecológico y económico y presta menos atención a las nociones sobre eficiencia económica y a los resultados determinados por las necesidades humanas en el corto plazo. Cualquier persona que desee acceder una explicación y exploración de esas diferencias de una manera lúcida e informativa apreciará una copia del texto de Mick Common y Sigrid Stagl. Se trata de una introducción excelente”.

DAVID PEARCE, Profesor Emérito de Economía Ambiental, University College, Londres

“Presentaciones claras de los razonamientos y hechos subyacentes de la ciencia ambiental y la economía, sin perder de vista las grandes esperanzas de los economistas y los temores terrenales de los ecologistas, combinados con descripciones estimulantes sobre la forma en que los economistas ecológicos están tratando de encontrar el sentido de la vida en la Tierra. Este libro es lo que hemos estado esperando”.

RICHARD B. NORGAARD, Profesor de Energía y Recursos, University of California, Berkeley, y ex presidente de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica

“Este libro brinda un relato coherente sobre los principales desafíos ambientales a los que se enfrentan el progreso económico y humano en el siglo XXI. Es claro, directo y fácil de entender y transmite un poderoso mensaje al señalar que ignoramos la sostenibilidad y los aspectos ecológicos de la economía por nuestra cuenta y riesgo. Lo recomiendo ampliamente a todos los estudiantes y académicos de este campo incipiente”.

NEIL ADGER, Profesor adjunto de Economía Ambiental, University of East Anglia

“Este libro cubre la necesidad urgente de contar con un texto de nivel introductorio sobre Economía Ecológica que sea informativo pero que no incurra en un detalle excesivo de las ciencias ambientales, con un tratamiento sólido, y crítico de la economía cuando fuera necesario, y que incluya una cobertura representativa de teorías y métodos nuevos”.

JEROEN C. J. M. VAN DEN BERGH, Profesor de Economía Ambiental, Universidad Libre, Amsterdam

“Con este excelente texto, Mick Common y Sigrid Stagl han proporcionado una introducción de peso a la economía ecológica. El libro presenta una revisión clara y exhaustiva de los conceptos, métodos y problemas en los que se concentra la economía ecológica, con una abundante cantidad de ejemplos y resolución de simulaciones. Sin dar por sentado más que un conocimiento básico de matemáticas, el libro desarrolla los principios económicos relevantes para la política ambiental; también brinda una introducción al conocimiento necesario de los conceptos y principios pertinentes de las ciencias naturales. Esos métodos económicos y científicos se sintetizan para analizar problemas ambientales actuales y para sugerir aproximaciones políticas para solucionarlos. Con una amplia selección de referencias a la bibliografía actual sobre el tema, el libro constituye una base excelente para el estudio de la economía ecológica y la política ambiental”.

JOHN PROOPS, Profesor de Economía Ecológica, Keele University, y ex presidente de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica

“Aquí está: es el libro que vino a llenar un espacio vacío. Ofrece a los estudiantes una muy buena introducción a la gestión ambiental como el desafío interdisciplinario que efectivamente es. El libro integra los elementos básicos de las ciencias naturales y sociales en el marco de un texto coherente, característica poco frecuente. Y eso lo convierte en una lectura verdaderamente esclarecedora, bien estructurada y placentera. Más aún, el libro está bien organizado desde el punto de vista pedagógico e incluso se acompaña con una página web”.

ARILD VATN, Profesor de Ciencias Ambientales, y vicepresidente de la Sociedad Europea de Economía Ecológica, Universidad Noruega de Ciencias de la Vida

“Este libro brinda un abordaje innovador y sofisticado de la enseñanza de la economía ecológica a nivel introductorio. Para los estudiantes de economía, Common y Stagl proporcionan un conocimiento básico de los fundamentos biofísicos y los impactos ambientales de la actividad económica. Para los estudiantes de ciencias ambientales, los autores brindan una introducción fundamentada pero aun así comprensible de los conceptos y métodos económicos, en especial en lo que se refiere a su interacción con el crecimiento económico, el agotamiento de los recursos naturales y el logro del desarrollo sostenible. *Introducción a la Economía Ecológica* se puede utilizar –y se debería utilizar– en cursos básicos de programas académicos cuyo fin sea integrar la ecología y la economía tanto en la investigación como en la práctica”.

RICHARD B. HOWARTH, Profesor de Estudios Ambientales, Dartmouth College

“Este libro de texto es una guía brillante para comprender el medio ambiente global y los desafíos a los que nos enfrentamos en materia de distribución. Common y Stagl dominan un enfoque verdaderamente transdisciplinario y hacen un repaso novedoso de la estructuración de los problemas, lo cual se traduce en un texto que resulta comprometido y equilibrado a la vez y que brinda una perspectiva alternativa a las introducciones tradicionales a la economía ambiental. Más aún, la presentación pedagógica está pensada con gran cuidado y es clara, ideal para los estudiantes de niveles iniciales”.

INGE RØPKE, Profesora Asociada, Universidad Técnica de Dinamarca

“Este es el tratamiento más exhaustivo y ameno hasta la fecha del complejo campo transdisciplinario de la Economía Ecológica. Será un material de referencia estándar para estudiantes y profesionales durante muchos años. Cuando haya desbancado a “Samuelson” como el libro de texto estándar para los cursos de economía de nivel introductorio, sabremos que el mundo se encuentra en vías de lograr la sostenibilidad”.

ROBERT COSTANZA, Profesor Gund de Economía Ecológica y director del Instituto Gund de Economía Ecológica, University of Vermont, y ex presidente de la Sociedad Internacional de Economía Ecológica

“Es reconfortante ver un libro de texto introductorio sobre economía que comience con la frase ‘La búsqueda del desarrollo sostenible... no puede quedar en manos de los mercados: la función del gobierno es ineludible’. Este nuevo libro es el primero que he visto que realmente comienza por el principio, situando la economía dentro de su contexto ambiental, y que no requiere un adoctrinamiento económico previo (que después sería necesario criticar y suprimir). En el libro se explican los fundamentos de la construcción de modelos y se exploran los principios básicos de ecología, termodinámica y economía antes de analizar sus muchas y complejas interrelaciones con actualidad y estilo. Las secciones sobre política y gobernanza son sofisticadas y exhaustivas. Esta es una introducción a la economía pensada para el siglo XXI, una economía a la que habrá que apuntar si se espera que la profesión –y la economía mundial en sí– sobrevivan”.

PATRICIA E. PERKINS, Profesora Asociada, York University, Toronto

“Este libro presenta la introducción más coherente a la economía ecológica que se haya escrito hasta la fecha. Otros intentos han resultado una mezcla para la economía tradicional y el pensamiento alternativo que, a menudo, es contradictorio. Common y Stagl se meten de lleno en los aspectos que distinguen a la economía ecológica y el resultado es el mejor libro de texto disponible en el mercado en la actualidad. El abordaje franco de las cuestiones éticas resulta particularmente grato. El texto es claro y está bien escrito para aquellos que no conocen la materia”.

PROFESOR CLIVE L. SPASH, Jefe de la Cátedra de Investigación en Economía Ambiental y Rural, University of Aberdeen, y presidente de la Sociedad Europea de Economía Ecológica

Introducción

¿A QUIÉN VA DIRIGIDO ESTE LIBRO?

Este libro de texto está escrito para estudiantes que están comenzando un programa que se ocupe, básicamente, de la interdependencia entre la economía y el medio ambiente natural. Lo hemos llamado *Introducción a la Economía Ecológica* porque la Economía Ecológica se ocupa, justamente, de esa interdependencia. Sin embargo, otros programas que también se ocupan de ella reciben nombres como Gestión Ambiental o Desarrollo Sostenible, y a menudo, los programas sobre Ciencia Ambiental incluyen componentes Sustanciales relacionados con sistemas humanos y su efecto en el medio ambiente.

Dichos programas interdisciplinarios se imparten tanto a nivel de licenciatura como de posgrado. Este libro de texto está escrito, principalmente, para los estudiantes universitarios de nivel inicial. Sin embargo, cuando esos programas se imparten a nivel de posgrado, la mayoría de los estudiantes se encuentran, en cierta forma, en la misma posición que los estudiantes universitarios de nivel inicial: no tienen una base previa en una de las disciplinas tradicionales involucradas. Por tanto, consideramos que este libro resultará útil tanto a los estudiantes graduados como a los que se encuentren cursando una carrera universitaria. Para los primeros en particular, hemos incluido secciones de Lecturas adicionales en todos los capítulos, en las que se mencionan tratamientos más avanzados.

Si bien está dirigido principalmente a estudiantes que se inician en este tipo de programas, debemos añadir que, en nuestra opinión, el libro resultará adecuado como un texto introductorio en un programa de economía. Consideramos que todos los economistas deberían comprender que la base material de la actividad económica es el medio ambiente natural y deberían tener cierta idea acerca de cómo se relaciona eso con los intereses de los seres humanos. Iniciar el estudio de la economía en este punto nos parece la manera apropiada de lograr esa comprensión.

En ningún momento se dan por sentados conocimientos previos sobre ecología, economía o ciencia ambiental; se trata de un texto introductorio. Aquellos que lean el libro y tengan estudios previos en alguna de esas áreas pueden realizar una selección de capítulos. Tampoco se da por sentado que los lectores tengan formación en matemáticas más allá de algunos conocimientos de aritmética y álgebra elemental.

CONTENIDOS Y ORGANIZACIÓN

El libro está dividido en cuatro partes. A esas partes precede un capítulo en el que se presenta la economía ecológica y las ideas de sostenibilidad y desarrollo sostenible, que son los temas que se repiten a lo largo del libro. En ese capítulo también se explica la relación entre la economía ecológica y la economía “ordinaria” y cómo se aborda esa relación en el libro.

La parte I se llama “Sistemas Interdependientes”. En los capítulos 2 a 4, se presentan las ideas e información necesarias sobre ecología y ciencia ambiental, se analiza la historia de nuestra especie y por último, se establece un marco para pensar la interdependencia entre la economía moderna y su medio ambiente.

La parte II, “Actividad Económica”, que abarca los capítulos 5 a 9, se concentra principalmente en la economía y los aspectos económicos. Comienza con una introducción sobre la contabilidad económica y a continuación se analiza el crecimiento económico y el bienestar humano por un lado, y el crecimiento económico y el medio ambiente por otro. En el capítulo 8 se presentan los argumentos a favor de los mercados como medio de organización de la actividad económica, en tanto que en el capítulo 9 se examinan las limitaciones que presentan los mercados respecto al medio ambiente natural y la sostenibilidad.

La búsqueda del desarrollo sostenible –que requiere sostenibilidad– no puede quedar en manos de los mercados: la función del gobierno es ineludible. De eso trata la parte III, “Gobernanza”, que abarca los capítulos 10 y 11. Cuando se considera la política del gobierno, resulta útil distinguir entre los objetivos y los instrumentos políticos. El capítulo 10 se ocupa de los primeros, el capítulo 11, de los segundos.

Muchos de los problemas que conciernen a la economía ecológica, y que constituyen una amenaza a la sostenibilidad, trascienden las fronteras de los Estados nación que son el medio principal en que se organiza el mundo a nivel político. La parte IV, capítulos 12 a 14, se llama “La Dimensión Internacional”. El capítulo 12 trata sobre el comercio internacional e instituciones relacionadas, y los dos últimos capítulos se ocupan de dos amenazas significativas para la sostenibilidad cuya naturaleza es básicamente mundial: el cambio climático, en el capítulo 13, y la pérdida de biodiversidad, en el capítulo 14.

Consideramos este libro como la base de un curso de dos semestres de duración y, con ese fin, los capítulos siguen una progresión lógica. Sin embargo, somos conscientes de que es posible que muchos programas no dediquen dos semestres completos a la economía ecológica. Con frecuencia, parte del material incluido en este libro se verá en módulos o unidades paralelos o posteriores del programa. El libro es una introducción y es posible enriquecer todos los temas incluidos en él con una revisión más detallada y rigurosa que forme parte de un programa de grado sobre el estudio de la interdependencia entre los sistemas humano y natural. La gama de temas variará en función de cada programa de grado específico.

La amplia variedad de programas de esa naturaleza, y de la formación previa de los estudiantes que inician el estudio de esos programas, dificulta una declaración prescriptiva acerca de cómo se podría utilizar el libro para impartir un curso de un semestre; eso dependerá, en gran medida, del resto de los cursos que incluya el programa. Sin embargo, ofrecemos la siguiente lista de capítulos como una sugerencia que podría resultar útil en diversos contextos:

- (1) Una introducción a la economía ecológica
- (2) El medio ambiente

- (3) Los seres humanos en el medio ambiente: un poco de historia
- (4) La economía en el medio ambiente: un marco conceptual
- (6) El crecimiento económico y el bienestar de la humanidad
- (7) Crecimiento económico y el medio ambiente
- (11) Instrumentos de política
- (13) Cambio climático
- (14) Pérdida de biodiversidad.

El capítulo 4 es clave, ya que en él se presenta una manera de pensar la interdependencia entre economía y medio ambiente. El capítulo 2 incluye algunos temas de la ciencia ambiental necesarios para comprender cabalmente la importancia de esa interdependencia; aquellos que hayan estudiado ciencia ambiental básica en otras unidades, lo estén haciendo o vayan a hacerlo pueden saltarse este capítulo. En el capítulo 3 se brinda una perspectiva histórica. El capítulo 6 trata de la pobreza humana y el crecimiento económico como el medio para aliviarla; el capítulo 7 aborda la pregunta de si es posible sostener el crecimiento dada la interdependencia entre economía y medio ambiente. El problema del cambio climático, tratado en el capítulo 13, probablemente sea el problema ambiental mundial más importante y ejemplifica todas las dimensiones del problema del desarrollo sostenible en términos globales. La pérdida de biodiversidad, que se trata en el capítulo 14, es similar en muchos aspectos, pero este capítulo es breve y probablemente resulte útil leerlo junto con el capítulo 13. El capítulo 11 sobre instrumentos de política, proporciona un contexto para el análisis de las políticas presentado en estos dos capítulos.

CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS

Los capítulos comienzan con una enunciación precisa de los temas incluidos y concluyen con un resumen y una lista de palabras clave y sus significados junto a la página de referencia. Al final de cada capítulo hay una sección de Lecturas Adicionales y una lista de direcciones de sitios web en los que se puede hallar material relacionado. Las referencias de las Lecturas Adicionales están destinadas, principalmente, a aquellos que deseen profundizar un tema, ya sea respecto a la complejidad del tratamiento o a su nivel técnico. Las referencias con un nivel introductorio similar al de este texto se denotan con un asterisco (*).

Si hojea este libro, es posible que tenga la impresión de que hay muchos números y expresiones matemáticas. Le aseguramos que, si bien eso es cierto, no debe ser motivo de preocupación para aquellos que no se consideren muy competentes en matemáticas. Se recurre a la aritmética y al álgebra simple en las situaciones en las que se considera que es la manera más sencilla y eficaz de expresar las nociones esenciales a nivel introductorio, que es lo que generalmente sucede. Pero le aseguramos que no hay nada más allá de aritmética y álgebra simple y que, cada vez que se recurre a ellas, se explica el tema detalladamente. La mayoría de las veces, se utiliza simplemente la aritmética. En algunos casos, el álgebra es simple pero tediosa y se incluye en un apéndice. En algunos capítulos, se utilizan simulaciones realizadas en una hoja de cálculo con un ordenador. En esos casos, las repeticiones

aritméticas que se realizan en la hoja de cálculo se explican cuidadosamente. Las simulaciones son una herramienta muy útil para el estudio de toda clase de sistemas.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

En todos los capítulos hallará características pensadas para mejorar el aprendizaje del estudiante.

- Los capítulos se inician con una lista de cuatro a ocho áreas clave tratadas en el capítulo para concentrar el aprendizaje del estudiante.
- Se incluyen cuadros que amplían el material con ejemplos reales tomados de diversas fuentes.
- Las palabras clave se destacan en negrita a lo largo del texto. Las listas de palabras clave al final de los capítulos facilitan la revisión de los términos importantes.
- Las preguntas de debate al final de los capítulos fomentan el análisis y el debate dentro y fuera de las aulas.
- Los ejercicios al final de los capítulos animan a los estudiantes a trabajar con el material y aplicar los conceptos, para así lograr un mejor dominio de los conceptos, modelos y técnicas de análisis.
- El libro se acompaña con un sitio web.

SITIO WEB DEL LIBRO

La economía ecológica es un campo de estudio transdisciplinario en desarrollo, y los problemas de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible ocupan un lugar cada vez más prominente en el debate político y la formulación de políticas. Continuamente aparecen nuevas publicaciones, nuevos datos, nuevas instituciones y nuevas políticas. Por eso se creó un sitio web para el libro, que se actualizará de forma periódica para mantener a los lectores al corriente de los últimos avances. En el sitio web también se incluyen enlaces a otros sitios web relacionados, y los enlaces también se actualizarán periódicamente. La dirección del sitio es www.cambridge.org/common.

Parte de ese sitio web será de acceso exclusivo para docentes. Allí encontrará transparencias de todas las gráficas que se incluyen en el libro, las respuestas a los ejercicios incluidos al final de los capítulos y notas sobre las preguntas de debate.

Índice analítico

<i>Prefacio</i>	v
<i>Introducción</i>	ix
<i>Índice analítico</i>	xiii
<i>Índice de figuras</i>	xxiii
<i>Índice de tablas</i>	xxvi
<i>Índice de cuadros</i>	xxix

Capítulo 1 Introducción a la economía ecológica 1

1.1	¿Qué es la economía ecológica?	1
1.2	Breve historia del medio ambiente en la economía	3
1.3	Ciencia y ética	6
1.4	Sostenibilidad y desarrollo sostenible	8
1.5	La relación entre economía ecológica y economía neoclásica	9
1.6	Visita guiada	13
	Palabras clave	16
	Lecturas adicionales	17
	Sitios web	18
	Cuestiones de debate	18

Parte I Sistemas interdependientes 19

Capítulo 2 El medio ambiente 21

2.1	El planeta tierra	22
2.1.1	Sistemas	22
2.1.2	La litosfera	23
2.1.3	La hidrosfera	24
2.1.4	La atmósfera	24
2.1.5	La biosfera	25
2.2	Termodinámica	26
2.2.1	Energía, calor y trabajo	26
2.2.2	Primera ley de la termodinámica	26

2.2.3	Clasificación de los sistemas termodinámicos	29
2.2.4	Segunda ley de la termodinámica	30
2.2.5	Las plantas como sistemas abiertos	32
2.2.6	Los animales como sistemas abiertos	34
2.3	Ecosistemas	37
2.3.1	Flujos de energía y nutrientes	37
2.3.2	Dinámica poblacional	43
2.3.3	Dinámica del sistema	50
2.4	Ciclos de nutrientes	56
2.4.1	El ciclo del carbono	56
2.5	Evolución	59
2.5.1	Evolución biológica	59
2.5.2	Coevolución	61
	Resumen	62
	Palabras clave	62
	Apéndice: tiempos de duplicación con crecimiento exponencial	63
	Lecturas adicionales	63
	Sitios web	65
	Ejercicios	65

Capítulo 3 Los seres humanos en el medio ambiente: Un poco de historia 66

3.1	La evolución humana	66
3.1.1	La evolución cultural	67
3.2	La historia de la población humana	68
3.3	Cazadores-recolectores	69
3.4	La transición a la agricultura	72
3.5	La segunda transición	75
3.5.1	Esclavos de la energía	76
3.5.2	La población humana en la etapa industrial de la historia de la humanidad	77
3.6	Energía y agricultura	78
3.7	Alcance de los efectos humanos en la biosfera	82
	Resumen	84
	Palabras clave	84
	Lecturas adicionales	85
	Cuestiones de debate	85

Capítulo 4 La economía en el medio ambiente: Un marco conceptual 86

4.1	Panorama general	87
4.2	Stocks y flujos	88
4.3	La economía	90
4.3.1	Consumo	90

4.3.2	Producción	90
4.3.3	Inversión	91
4.3.4	La productividad de la acumulación de capital	92
4.3.5	Economías abiertas y cerradas	93
4.4	Extracción de recursos	94
4.4.1	Recursos de flujo	94
4.4.2	Recursos de stock	95
4.5	introducción de residuos	98
4.5.1	Stocks y flujos	98
4.5.2	Relaciones de los daños	100
4.6	Implicaciones de las leyes de la termodinámica	102
4.6.1	Conservación de la masa	102
4.6.2	Entropía	103
4.6.3	El flujo de energía como medida aproximada del impacto ambiental	104
4.7	Reciclaje	105
4.8	Servicios ambientales de esparcimiento	107
4.8.1	Consumo sostenible de los servicios ambientales de esparcimiento	108
4.8.2	Consumo de servicios de esparcimiento ex situ	109
4.9	Servicios de apoyo vital	110
4.10	Interacciones	111
4.10.1	Un estuario	111
4.10.2	Calidad de los recursos, uso de energía y generación de residuos	112
4.10.3	Efecto invernadero aumentado	113
4.11	Amenazas a la sostenibilidad	114
4.11.1	Agotamiento de los recursos	114
4.11.2	Acumulación de residuos	115
4.11.3	Pérdida de la resiliencia	115
4.11.4	Respuestas	116
4.11.5	La perspectiva global	117
	Resumen	118
	Palabras clave	118
	Lecturas adicionales	119
	Preguntas de debate	120
	Ejercicios	121

Parte II Actividad económica 123

Capítulo 5 Contabilidad económica 125

5.1	Cuentas insumo–producto	125
5.1.1	Las cuentas básicas	126
5.1.2	Análisis de insumo–producto	128
5.1.3	Consideración de los requerimientos directos e indirectos	129
5.1.4	Las cuentas insumo–producto y el medio ambiente	130
5.1.5	Estructuras de insumo–producto en la historia	132

- 5.2 Convenciones sobre las cuentas nacionales 136
 - 5.2.1 Las ideas fundamentales 136
 - 5.2.2 Producto nacional bruto y neto 138
 - 5.2.3 La inversión es necesariamente igual al ahorro 139
 - 5.2.4 Consideración del gobierno 140
 - 5.2.5 Comercio exterior: ingreso nacional e ingreso interno nacional 142
 - 5.2.6 Las cuentas nacionales en la práctica 143
- 5.3 El ingreso nacional como medida del desempeño económico 145
 - 5.3.1 ¿Ingreso o consumo? 145
 - 5.3.2 ¿Ingreso bruto o neto? 145
 - 5.3.3 Ajustes por crecimiento y tamaño de la población 147
 - 5.3.4 Lo que no se incluye en el ingreso nacional 147
 - 5.3.5 Gasto defensivo 148
 - 5.3.6 El problema de los precios relativos que difieren 148
- 5.4 Las cuentas nacionales y el medio ambiente 154
 - 5.4.1 Balances de los recursos naturales 155
 - 5.4.2 Cuentas satélite 156
- Resumen 158
- Palabras clave 159
- Apéndice: álgebra para el análisis insumo–producto 160
- Lecturas adicionales 164
- Sitios web 165
- Cuestiones de debate 165
- Ejercicios 166

Capítulo 6 El crecimiento económico y el bienestar de la humanidad 167

- 6.1 Los ricos y los pobres 167
 - 6.1.1 Comparaciones internacionales del ingreso nacional per cápita 168
 - 6.1.2 Muchos pobres, pocos ricos 169
 - 6.1.3 La pobreza en la economía mundial 170
- 6.2 ¿Por qué algunos países son ricos y otros son pobres? 171
- 6.3 ¿Qué lleva al crecimiento económico? 174
 - 6.3.1 El modelo básico de crecimiento 174
 - 6.3.2 El modelo básico y los datos 182
 - 6.3.3 Eficiencia 184
 - 6.3.4 Cambio tecnológico 185
 - 6.3.5 Progreso tecnológico endógeno 186
 - 6.3.6 Explicación del crecimiento económico 187
- 6.4 La deseabilidad del crecimiento económico 189
 - 6.4.1 Economistas y odontólogos 190
 - 6.4.2 El alivio de la pobreza 190
 - 6.4.3 Crecimiento y desigualdad 193
 - 6.4.4 La postura de la economía ecológica sobre la deseabilidad del crecimiento económico 194

6.5	Indicadores no económicos de bienestar	194
6.5.1	Comparaciones internacionales	195
6.5.2	¿Están mejorando las cosas?	195
6.5.3	Relaciones entre el PIB per cápita y los indicadores de bienestar	196
6.5.4	El PIB per cápita y la felicidad	198
6.6	Necesidades y deseos humanos: ¿qué hace feliz a la gente?	200
6.6.1	Medición y explicación de la felicidad	200
6.6.2	Relaciones entre ingreso y felicidad	203
6.6.3	¿Importa la desigualdad?	205
	Resumen	205
	Palabras clave	206
	Lecturas adicionales	206
	Cuestiones de debate	208
	Ejercicios	208

Capítulo 7 Crecimiento económico y medio ambiente 210

7.1	La identidad IPAT	211
7.1.1	Situaciones hipotéticas para el futuro a corto plazo	212
7.1.2	Los bienes y servicios que componen el PIB: “tecnología de consumo”	216
7.2	Modelos de crecimiento y medio ambiente	218
7.2.1	Acerca de las posibilidades de sustitución	219
7.2.2	Recursos renovables	221
7.2.3	Recursos no renovables	228
7.2.4	Resumen y perspectiva general	234
7.3	¿Límites del crecimiento?	236
7.3.1	Crecimiento y medio ambiente en la historia	236
7.3.2	Los límites del crecimiento	237
7.3.3	Reacciones a Los límites del crecimiento	244
7.3.4	Más allá de los límites del crecimiento	246
7.4	¿El crecimiento es la solución a los problemas ambientales?	247
7.4.1	La hipótesis de la CKA	247
7.4.2	El estatus empírico de la hipótesis	248
7.4.3	Implicaciones de la CKA	250
7.5	¿Desarrollo sostenible?	254
	Resumen	257
	Palabras clave	257
	Lecturas adicionales	257
	Sitios web	259
	Cuestiones de debate	259
	Ejercicios	260

Capítulo 8 Intercambio y mercados 261

8.1	Intercambio y especialización	261
8.1.1	Intercambio	262

- 8.1.2 Especialización en la producción 262
- 8.1.3 Dinero y precios 266
- 8.2 Cómo funcionan los mercados 268
 - 8.2.1 Funciones de demanda y oferta 269
 - 8.2.2 Factores no relacionados con el precio que influyen en la demanda y la oferta 273
 - 8.2.3 Elasticidades 275
- 8.3 Aplicaciones del análisis de los mercados 281
 - 8.3.1 Precios máximos 282
 - 8.3.2 Precios mínimos 283
 - 8.3.3 Gravámenes sobre bienes y servicios 286
- 8.4 Concesión y toma de préstamos, ahorro e inversión 289
 - 8.4.1 Capitalización y descuento 289
 - 8.4.2 Ahorro y otorgamiento de préstamos 291
 - 8.4.3 Inversión y toma de préstamos 293
 - 8.4.4 Ahorro, inversión y tipo de interés 299
- Resumen 304
- Palabras clave 304
- Lecturas adicionales 306
- Cuestiones de debate 306
- Ejercicios 307

Capítulo 9 Límites a los mercados 308

- 9.1 Los mercados y la eficiencia 308
 - 9.1.1 La mano invisible: eficiencia asignativa 310
 - 9.1.2 ¿Qué es la eficiencia asignativa? 310
 - 9.1.3 Cómo podrían los mercados lograr la eficiencia asignativa 312
 - 9.1.4 Eficiencia intertemporal 316
- 9.2 Los fallos del mercado y su corrección 320
 - 9.2.1 Las condiciones necesarias para que los mercados produzcan eficiencia asignativa 320
 - 9.2.2 Los fallos del mercado son la norma 322
 - 9.2.3 La soberanía del consumidor 324
 - 9.2.4 La corrección de los fallos del mercado 325
 - 9.2.5 Fuentes múltiples de fallos del mercado 331
- 9.3 Los mercados y la equidad 332
 - 9.3.1 Equidad intratemporal 333
 - 9.3.2 Eficiencia intertemporal y distribución 336
- 9.4 Los mercados y el medio ambiente 337
 - 9.4.1 Derechos de propiedad 337
 - 9.4.2 Recursos naturales 339
 - 9.4.3 Flujos de desechos y vertederos 349
 - 9.4.4 Servicios ambientales de esparcimiento y apoyo vital 349
- 9.5 Los mercados y la sostenibilidad 350
 - 9.5.1 Agotamiento de los recursos no renovables y sostenibilidad 350

9.5.2 El nivel eficiente de emisiones de desechos	352
Resumen	354
Palabras clave	354
Lecturas adicionales	356
Cuestiones de debate	357
Sitios web	357
Ejercicios	357

Parte III Gobernanza 359

Capítulo 10 Determinación de objetivos políticos 361

10.1 La historia del principio de desarrollo sostenible	362
10.1.1 Los primeros años del desarrollo sostenible	362
10.1.2 El “Informe Brundtland”: nuestro futuro común	363
10.1.3 La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD)	364
10.1.4 La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS)	369
10.2 Implementación del principio	373
10.2.1 ¿Qué se supone que logrará el principio?	373
10.2.2 La sostenibilidad en la economía neoclásica	374
10.2.3 Sostenibilidad en la ecología	376
10.2.4 La sostenibilidad en la economía ecológica	377
10.3 La toma de decisiones en condiciones de conocimiento imperfecto	379
10.3.1 Evaluación de proyectos con información limitada	380
10.3.2 Información imperfecta y medio ambiente	386
10.4 El principio de precaución y las normas mínimas de seguridad	389
10.4.1 El Principio de Precaución	389
10.4.2 Normas mínimas de seguridad	393
10.4.3 El Principio de Precaución en la UE	394
10.4.4 El Principio de Precaución en Estados Unidos	395
10.5 Ciencia y precaución	395
10.6 De los principios políticos a los objetivos políticos	397
Resumen	397
Palabras clave	398
Lecturas adicionales	399
Sitios web	400
Preguntas de debate	401
Ejercicios	401

Capítulo 11 Instrumentos de política ambiental 402

11.1 Elección de instrumentos de políticas ambientales	403
11.2 Persuasión moral	406
11.2.1 Cambios de las preferencias	407
11.2.2 Variedades de preferencias	407

11.2.3	Innovaciones en la medición e información del desempeño económico y ambiental	409
11.3	Instrumentos de planificación o mando y control	410
11.3.1	Licencias de emisiones no transferibles	411
11.3.2	Requerimientos mínimos de tecnología	412
11.3.3	Reglamentación de la ubicación de las actividades contaminantes	413
11.4	Creación de derechos de propiedad	414
11.5	Tributación	415
11.5.1	Tributación para la eficiencia asignativa	416
11.5.2	Tributación para un nivel arbitrario	418
11.5.3	Tributación y el mercado de bienes	419
11.5.4	Los impuestos ambientales aumentan los ingresos	423
11.6	Permisos negociables	426
11.7	El teorema del coste más bajo	428
11.8	Garantías de cumplimiento ambiental	432
11.9	Interdependencia de las metas políticas	435
	Resumen	436
	Palabras clave	436
	Lecturas adicionales	437
	Sitios web	438
	Cuestiones de debate	439
	Ejercicios	439
	Apéndice: análisis de insumo–producto de los impuestos sobre las emisiones de carbono	440

Parte La dimensión internacional 443

Capítulo 12 Un mundo de Estados nación 445

12.1	El argumento a favor del comercio internacional	445
12.1.1	El principio de la ventaja comparativa	445
12.1.2	Perdedores y ganadores en el ámbito nacional	447
12.1.3	Algunas salvedades relativas al principio de la ventaja comparativa	449
12.1.4	Comercio y medio ambiente: una introducción	450
12.2	Patrones de comercio internacional	452
12.3	Comercio internacional y desarrollo sostenible	454
12.3.1	Consecuencias positivas del comercio internacional	455
12.3.2	Consecuencias negativas del comercio internacional	460
12.4	Instituciones que regulan el comercio internacional	464
12.4.1	Medidas comerciales: normas de la OMC	464
12.4.2	Acuerdos Ambientales Multilaterales	467
12.5	Normas comerciales para la sostenibilidad	469
12.6	Globalización	471
12.6.1	Función de las empresas transnacionales y multinacionales	473
	Resumen	476
	Palabras clave	476

Lecturas adicionales 478

Sitios web 479

Cuestiones de debate 480

ejercicios 480

Capítulo 13 Cambio climático 482

- 13.1 Carácter y magnitud del problema 482
 - 13.1.1 El efecto invernadero 483
 - 13.1.2 El efecto invernadero aumentado 484
 - 13.1.3 El Panel intergubernamental de expertos sobre el cambio climático 485
 - 13.1.4 Los gases invernadero 486
 - 13.1.5 El efecto invernadero aumentado: impactos del cambio climático 493
 - 13.1.6 Las respuestas al efecto invernadero aumentado 496
 - 13.2 Por qué constituye un problema difícil 498
 - 13.2.1 Un mal público mundial 498
 - 13.2.2 Cuestiones de equidad 500
 - 13.2.3 Complejidad e ignorancia 504
 - 13.2.4 Oferta y uso de energía 506
 - 13.3 Objetivos de mitigación e instrumentos 507
 - 13.3.1 Establecer un objetivo mundial 507
 - 13.3.2 Regímenes de instrumentos 508
 - 13.3.3 Soberanía nacional y mitigación 510
 - 13.4 ¿Qué se está haciendo para resolver el problema? 510
 - 13.4.1 La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 510
 - 13.4.2 El Protocolo de Kyoto 512
 - 13.4.3 ¿Cuál sería el impacto del Protocolo de Kyoto? 515
 - 13.4.4 Evaluación 517
- Resumen 517
- Palabras clave 518
- Lecturas adicionales 518
- Sitios web 519
- Cuestiones de debate 520
- Ejercicios 520

Capítulo 14 Pérdida de biodiversidad 521

- 14.1 El problema de la pérdida de biodiversidad 521
 - 14.1.1 ¿Qué es la biodiversidad? 521
 - 14.1.2 ¿A qué ritmo se está perdiendo biodiversidad? 523
 - 14.1.3 ¿Por qué el ritmo de pérdida es tan alto? 525
 - 14.1.4 ¿Por qué es importante la pérdida de biodiversidad? 526
- 14.2 Por qué se trata de un problema difícil 527
 - 14.2.1 Publicidad 527
 - 14.2.2 Equidad 528

	14.2.3 Incertidumbre	529
14.3	Política de conservación	529
	14.3.1 Conservación ex situ y conservación in situ	529
	14.3.2 ¿Qué especies se deben conservar?	530
	14.3.3 Conservación de hábitats y áreas protegidas	532
14.4	El convenio sobre la biodiversidad biológica	534
	14.4.1 Objetivos y principios	534
	14.4.2 Instrumentos	535
	14.4.3 Evaluación	537
	Resumen	537
	Palabras clave	538
	Lecturas adicionales	538
	Sitios web	539
	Cuestiones de debate	539

	<i>Listado de referencias</i>	540
--	-------------------------------	-----

	<i>Índice alfabético</i>	552
--	--------------------------	-----

Índice de figuras

1.1	Localización de la economía ecológica.	2
1.2	La economía en el medio ambiente.	2
1.3	Posturas éticas de las economías neoclásica y ecológica.	10
2.1	Cuatro sistemas ambientales que interactúan entre sí.	22
2.2	Sistema y medio ambiente.	23
2.3	Planta viva considerada como sistema abierto.	33
2.4	Animal vivo considerado como sistema abierto.	35
2.6	Una pirámide trófica.	38
2.5	Red alimentaria para un ecosistema de bosque.	38
2.7	Movimiento de energía y nutrientes en los ecosistemas.	41
2.8	Crecimiento exponencial.	44
2.9	Crecimiento dependiente de la densidad.	46
2.10	Algunos tipos de dinámica poblacional.	49
2.11	Sucesión forestal.	51
2.12	Resiliencia.	53
2.13	Otra perspectiva de la resiliencia.	54
2.14	El ciclo del carbono.	57
3.1	Crecimiento de la población humana.	69
3.2	Consumo energético de los sistemas de producción de alimentos.	81
4.1	Interdependencia entre economía y medio ambiente.	87
4.2	Stock y flujo.	89
4.3	Crecimiento dependiente de la densidad.	96
4.4	Relaciones dosis-respuesta.	101
4.5	Reciclaje.	106
4.6	Relaciones entre usos recreativos.	109
4.7	Interacciones de los servicios ambientales.	112
6.1	Posibilidades de sustitución con una función de producción Cobb–Douglas.	177
6.2	Crecimiento en el modelo básico.	180
6.3	Crecimiento y ahorro.	183
6.4	Crecimiento del ingreso y de la población.	183
6.5	Crecimiento e ingreso.	183
6.6	Crecimiento con progreso tecnológico.	187
6.7	Progreso técnico endógeno: eficiencia y capital.	188

6.8	Longevidad y PIB per cápita.	197
6.9	Mortalidad infantil y PIB per cápita.	197
6.10	Alfabetización y PIB per cápita.	198
6.11	Felicidad y PIB per cápita.	199
6.12	Tendencias sobre felicidad y PIB per cápita en los Estados Unidos posterior a la Segunda Guerra Mundial.	203
7.1	Isocuantas correspondientes a tres tipos de situaciones de sustitución.	220
7.2	Extracción como una proporción constante del stock remanente.	230
7.3	Stock de recursos en caso de extracción decreciente.	230
7.4	Utilización de recursos no renovables con una función de producción tipo Leontief.	231
7.5	Utilización de recursos no renovables con una función de producción Leontief y progreso tecnológico.	232
7.6	Utilización de recursos no renovables con una función de producción Cobb–Douglas.	233
7.7	Utilización de recursos no renovables con una función de producción Cobb–Douglas y progreso tecnológico.	234
7.8	Fecundidad y mortalidad exógenas.	238
7.9	Fecundidad y mortalidad endógenas.	239
7.10	El modelo mundial.	240
7.11	Ejecución estándar.	241
7.12	Ejecución con aumento de los recursos.	242
7.13	La ejecución del mundo sostenible.	243
7.14	Relación CKA hipotética.	247
7.15	Datos que se corresponden con la hipótesis de la CKA.	249
7.16	¿Una CKA para el dióxido de carbono?	250
7.17	Emisiones correspondientes a una población que crece al 2,5 por ciento.	251
7.18	Emisiones correspondientes a una población que crece al 5 por ciento.	252
7.19	Emisiones cuando existe un límite inferior de emisiones per cápita.	254
8.1	Ganancias derivadas de la especialización de la producción.	264
8.2	Representación gráfica de una función de demanda.	270
8.3	Precio y cantidad de equilibrio.	271
8.4	Exceso de oferta y de demanda.	272
8.5	Ajuste del precio y la cantidad.	273
8.6	Elasticidad de la demanda.	276
8.7	Elasticidad de la oferta.	279
8.8	Adaptaciones del mercado a corto y largo plazo.	280
8.9	Precio máximo.	283
8.10	Precio mínimo.	284
8.11	Gravámenes sobre bienes y servicios.	287
8.12	Otorgamiento de préstamos y ahorro.	292
8.13	Toma de préstamos e inversión.	297
8.14	Equilibrio del mercado de bonos.	300
8.15	Equilibrio conjunto en dos mercados de activos financieros.	302
8.16	Equilibrios conjuntos de dos economías.	303
9.1	La eficiencia del equilibrio de mercado.	314

9.2 Tasas de retorno y niveles de inversión.	318
9.3 Equiparación de las tasas de retorno.	319
9.4 El problema de la externalidad.	327
9.5 El problema del monopolio.	331
9.6 Dos equilibrios de mercado de aparatos.	334
9.7 Dos asignaciones con eficiencia intertemporal.	337
9.8 El mercado para un recurso no renovable.	342
9.9 Cosecha eficiente de peces.	345
9.10 Acceso abierto significa sobrepesca.	346
9.11 Efectos del agotamiento en la cosecha de acceso abierto.	347
9.12 Una vía de consumo con eficiencia intertemporal.	351
10.1 Ayuda oficial al desarrollo neta expresada como porcentaje del INB (2003).	365
11.1 El nivel económicamente eficiente de contaminación minimiza la suma de costes de reducción y daños.	417
11.2 Nivel económicamente eficiente de reducción de emisiones.	417
11.3 Impacto del impuesto ambiental sobre el mercado de bienes.	420
11.4 Ingresos fiscales proveniente de impuestos relacionados con el medio ambiente expresados como porcentaje del PIB.	426
11.5 Teorema del coste más bajo.	430
12.1 Los efectos del comercio.	447
12.2 Un arancel de importación.	448
12.3 Tendencias en el comercio mundial de bienes (volumen) comparado con el PIB real (1990 = 100).	453
12.4 Atravesar la CKA.	458
12.5 Difusión mundial de la innovación en materia de política ambiental.	459
13.1 Física del efecto invernadero.	483
13.2 Efecto invernadero aumentado.	484
13.3 Stock de carbono atmosférico para una reducción de 50 por ciento de las emisiones en la actualidad.	504
13.4 Stock de carbono atmosférico para la estabilización de las emisiones en la actualidad.	504
13.5 Stock de carbono atmosférico para la estabilización de las emisiones dentro de 50 años.	505
13.6 Algunas retroalimentaciones en el efecto invernadero aumentado.	506

Índice de tablas

2.1	Productividad primaria neta de biomas seleccionados	<i>página</i> 39
2.2	Tasa de crecimiento anual y tiempos de duplicación	45
3.1	Gastos de energía para la producción de alimentos	80
3.2	Apropiación humana de la productividad primaria neta	83
5.1	Tabla de transacciones de insumo–producto, en millones de \$	126
5.2	Tabla de coeficientes de insumo–producto	127
5.3	Requerimientos de producto total por unidad suministrada a la demanda final	129
5.4	Emisiones de CO ₂ por la quema de combustibles fósiles	133
5.5	Intensidades de CO ₂ y niveles para los suministros a la demanda final, Australia 1986/7	133
5.6	Estructura de insumo–producto para una economía de cazadores y recolectores	134
5.7	Estructura de insumo–producto para una economía de la fase agrícola	135
5.8	Estructura de insumo–producto para una economía industrial	136
5.9	Resumen de cuentas nacionales para el Reino Unido, 2001	143
5.10	Ejemplo numérico para medir el cambio en el PIB	149
5.11	PIB nominal y real: precios relativos constantes	150
5.12	PIB real y nominal: precios relativos variables	150
5.13	Medición del PIB real cuando algunas cantidades aumentan y otras disminuyen	151
5.14	Desviaciones de la paridad del poder adquisitivo según los precios del Big Mac	153
5.15	Cálculo del PIB en PPA en USD	154
5.16	Apertura y cierre de balances de recursos naturales	156
5.17	Estimaciones alternativas de la depreciación de los recursos no renovables de Australias	158
6.1	Comparaciones internacionales del PIB per cápita	168
6.2	Tamaños poblacionales actuales y proyectados	169
6.3	Personas que viven en la pobreza	171
6.4	Implicaciones de 100 años de crecimiento a distintas tasas	172
6.5	Tasas de crecimiento implícitas a 500 años	173
6.6	Ingreso y capital per cápita en el modelo básico	180
6.7	Ingreso per cápita después de 100 años	181
6.8	Crecimiento económico y eficiencia en la utilización de insumos	185
6.9	Ingreso y capital per cápita con progreso tecnológico	186
6.10	Progreso tecnológico endógeno	187

6.11 Tasas de crecimiento recientes y proyecciones del PIB per cápita	193
6.12 Implicaciones de las tasas de crecimiento recientes para desigualdades en el ingreso global	194
6.13 Algunos indicadores básicos de bienestar	195
6.15 PIB comparado con otros indicadores	196
6.14 Tendencias recientes en los indicadores de bienestar	196
6.16 Efectos de los cambios en la felicidad	202
6.17 Porcentajes que expresan distintos estados de felicidad por grupo de ingresos, Estados Unidos	204
7.1 Proyecciones demográficas de las Naciones Unidas para el año 2050, en millones	213
7.2 Efecto del crecimiento demográfico en las emisiones globales de CO ₂	214
7.3 Crecimiento económico y emisiones de CO ₂	214
7.4 Emisiones de CO ₂ correspondientes a crecimiento demográfico y crecimiento económico	214
7.5 Rendimiento sostenible como insumo de entrada de una función de producción Cobb–Douglas	224
7.6 Variación de la importancia de los insumos del recurso	224
7.7 Progreso tecnológico con una función de producción Cobb–Douglas	226
7.8 Progreso tecnológico con una función de producción Leontief	226
7.9 Efectos de la estabilización de la población	227
7.10 Extracción como una proporción constante del stock remanente	229
8.1 Producción y costes de oportunidad sin especialización	263
8.2 Oportunidades de consumo con especialización de la producción e intercambio a razón de tres panes por un pez	264
8.3 Oportunidades de consumo a distintos tipos de cambio	265
8.4 Función de demanda	269
8.5 Función de oferta	271
8.6 Proyecto A	293
8.7 Proyecto B	293
8.8 El proyecto general	294
8.9 Cálculo del VAN del Proyecto A	295
9.1 Ingreso marginal para una función de demanda con pendiente descendiente	330
10.1 Definiciones formales de riesgo, incertidumbre, ambigüedad e ignorancia	386
11.1 Aumentos de precios por un impuesto al carbono de \$20 por tonelada en Australia	422
11.2 Impuestos en los países miembro de la OCDE aplicados a la electricidad	424
11.3 Sistemas de permisos negociables pasados y actuales en los países de la OCDE	429
12.1 Proporción de exportaciones mundiales de mercancías y servicios en millones de dólares estadounidenses y proporciones expresadas como porcentajes por grupos de países	454
12.2 Cambios en los flujos de recursos no renovables y los precios entre los hemisferios Norte y Sur entre 1971–1976 y 1991–1996	463
12.3 Las 50 ETN no financieras principales del mundo en el año 2001 (millones de US\$ y número de empleados)	474
12.4 Indicadores seleccionados de IDE y producción internacional, 1982–2002 (en miles de millones y %)	475

13.1 Concentraciones atmosféricas de gases invernadero	487
13.2 Problema del polizónsimplificado	499
13.4 I y T actuales para países en desarrollo y desarrollados	501
13.3 P y A actuales para países en desarrollo y desarrollados	501
13 Proyecciones de emisiones de CO ₂ – sin descarbonización	502
13 Proyecciones de emisiones de CO ₂ – descarbonización a 2% anual	502
13.5 Datos actuales para algunos países seleccionados	502
14.1 Cifras de especies descritas y estimadas al año 1995	522
14.2 Cifras de especies descritas y estimadas al año 2002	522
14.3 Extinciones de especies desde 1600	523
14.4 Especies amenazadas	524
14.5 Valores del Índice de Biodiversidad Nacional	528

Índice de cuadros

2.1	Medición de la energía	<i>página</i> 27
2.2	Estrategias animales para la recolección de alimentos	36
3.1	Los aborígenes australianos	71
4.1	La economía de la “nave espacial Tierra”	104
5.1	Consideración de las emisiones de dióxido de carbono	133
5.2	El índice Big Mac	153
5.3	Estimación de la depreciación de los recursos no renovables de Australia	158
6.1	Fisioeconomía y la “paradoja ecuatorial”	189
6.2	¿Redistribución o crecimiento económico para ayudar a los pobres?	192
7.1	Análisis insumo–producto de la situación hipotética planteada en Nuestro futuro común: ¿es factible?	256
8.1	Política de apoyo a la agricultura en la UE	285
9.1	No existe la mano invisible	323
10.1	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	366
10.2	La relación cambiante entre la ONU y las ONG	368
10.3	Consideraciones acerca de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible	370
10.4	Línea de tiempo del desarrollo sostenible	371
10.5	Lecciones tardías de advertencias tempranas	396
10.6	Ejemplos recientes de consulta a la sociedad en el Reino Unido	397
11.1	Etiquetado ecológico	409
11.2	Reglamentación de Mejor Tecnología Disponible en Europa	412
11.3	Racismo y clasismo ambiental	413
11.4	Análisis de insumo–producto del impuesto a las emisiones de carbono y los precios de los bienes en Australia	422
11.5	Comercio de emisiones en la Unión Europea	428
11.6	Sugerencia para la aplicación de garantías de cumplimiento ambiental para la restauración de los humedales	433
14.1	Las Islas Galápagos	533

