

XE-0556
ECONOMÍA AGRÍCOLA:
Tópicos de Economía Ambiental

LA RELACIÓN ECONOMÍA – AMBIENTE

INDICE DE CONTENIDO

LA PREOCUPACIÓN POR EL TEMA AMBIENTAL	1
INTERACCIÓN ENTRE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS	2
UNA VISIÓN TRADICIONAL DE LA RELACIÓN ECONOMÍA – AMBIENTE	3
OTRAS DIMENSIONES DE LA RELACIÓN ECONOMÍA - AMBIENTE	4
UNA –MUY BREVE– DISGRECIÓN SOBRE EXTERNALIDADES Y BIENES PÚBLICOS	5
BIENES PÚBLICOS:	5
EXTERNALIDADES:	5
LA FUNCIÓN DEL AMBIENTE COMO RECEPTOR DE DESECHOS Y LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA	5
LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA:	6
SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	7
DISTINTOS TIPOS DE RECURSOS NATURALES	8
UNA VISIÓN SIMPLIFICADA DE LAS RELACIONES ECONOMÍA-AMBIENTE	9
REFERENCIAS.....	10

Para uso de los estudiantes del Curso XE-0556, Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica, durante el II Semestre del 2002.
(Prof. Adrián G. Rodríguez / XE-0556).

APUNTES SOBRE LA RELACIÓN ECONOMÍA – AMBIENTE

LA PREOCUPACIÓN POR EL TEMA AMBIENTAL

La preocupación por las consecuencias en el largo plazo del deterioro del ambiente y la base de recursos naturales se ha intensificado durante las últimas décadas.

Entre los principales antecedentes de esa preocupación están:

- ✓ el Informe del Club de Roma de 1971, “Los límites del Crecimiento”;
- ✓ la Primera Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente, denominada “El Medio Humano”, celebrada en 1972 en Estocolmo, Suecia; y
- ✓ la “Estrategia Mundial de Conservación” de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de 1980;

En la Conferencia de Estocolmo los planteamientos más relevantes se relacionaron con los siguientes conceptos:

- ✓ **Desarrollo Integral**, que debería conjugar elementos económicos, sociales, morales y ambientales;
- ✓ **Solidaridad**, un compromiso de la colectividad que apela a la conciencia social de la humanidad;
- ✓ **Bienes comunes de la humanidad**, concepto que obligó a la comunidad internacional a tomar conciencia de la existencia de grandes problemas, que en tanto colectivos requieren la atención de toda la comunidad internacional.

En 1983 se creó la Comisión Mundial Sobre Ambiente y Desarrollo (conocida como la Comisión Brundtland¹), con tres objetivos principales:

- ✓ reexaminar los **temas críticos de ambiente** y desarrollo, proponiendo propuestas viables para enfrentarlos;
- ✓ proponer **nuevas formas de cooperación internacional** en torno a dichos temas;
- ✓ aumentar el nivel de **comprensión y compromiso** en torno a dichos temas, a nivel de los individuos, las organizaciones, el mundo de los negocios y las instituciones públicas y gobiernos.

El concepto de desarrollo sostenible es planteado explícitamente por primera vez en la Estrategia Mundial de Conservación de la UICN y adoptado en el Informe de la Comisión Brundtland, conocido como “Nuestro Futuro Común”, en el cual es definido como el **desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.**

¹ Pues fue presidida por Gro Harlem Brundtland, ex-primer ministro de Noruega.

Tomando como base este informe, la Asamblea General de las Naciones Unidas se propuso realizar una Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo, que finalmente se realizó en junio de 1992 en Río de Janeiro. Es en esta conferencia, conocida como Cumbre de la Tierra, que el concepto de Desarrollo Sostenible adquiere relevancia en la arena internacional.

Una diferencia importante entre el enfoque de esta conferencia y el de la de Estocolmo en 1972, fue el cambio de percepción de los problemas ambientales, desde una óptica marcadamente ambientalista, a ver éstos en el contexto de una visión de desarrollo más amplia, que vincula la problemática ambiental a las problemáticas económicas y sociales.

En la Conferencia de Río se aprueban cinco documentos que constituyen un marco de referencia para la definición de políticas de ambiente y desarrollo, bajo una perspectiva de sostenibilidad:

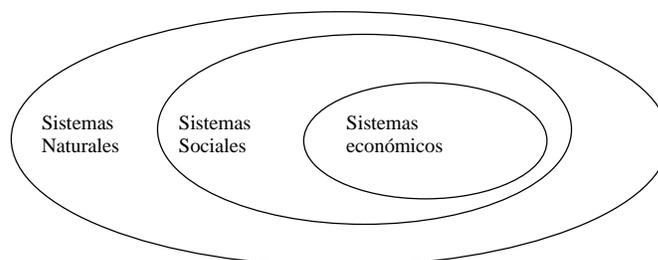
- ✓ [La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo.](#)
- ✓ [La Agenda o Programa 21.](#)
- ✓ [La Declaración de Principios Forestales](#)
- ✓ [La Convención sobre Diversidad Biológica](#)
- ✓ [La Convención sobre el Cambio Climático .](#)

Los tres primeros documentos son de carácter general; los gobiernos que los suscriben no quedan obligados a su implementación. Los dos últimos son Acuerdos Multilaterales Ambientales, de carácter vinculante para los países que los suscribieron, una vez ratificados por sus Congresos y Asambleas Legislativas.

Entre finales de agosto y principios de septiembre de este año se estará celebrando en Johannesburgo, Sudáfrica, una nueva Cumbre Mundial Sobre Desarrollo Sostenible, la [Cumbre de Johannesburgo](#).

INTERACCIÓN ENTRE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Una primera aproximación a la relación entre los sistemas ecológicos, sociales y económicos puede representarse mediante el siguiente diagrama simplificado:



La economía se encarga fundamentalmente del estudio de las relaciones sociales que involucran decisiones de producción y consumo de bienes y servicios, así como de las implicaciones de dichas decisiones. Otras ciencias sociales se encargan de analizar distintos aspectos y relaciones de la vida en sociedad.

Los vínculos entre los sistemas económico y social han sido explícitamente incorporados en el análisis económico, aunque generalmente considerando las variables sociales como exógenas al sistema económico. Esto es, se supone que las relaciones de producción y consumo se dan en un determinado contexto social.

Sin embargo, el vínculo entre los fenómenos económicos y los fenómenos ecológicos generalmente fue ignorado en la economía; y no es sino hasta hace alrededor de tres décadas que empezó a recibir atención sistemáticamente.

UNA VISIÓN TRADICIONAL DE LA RELACIÓN ECONOMÍA – AMBIENTE

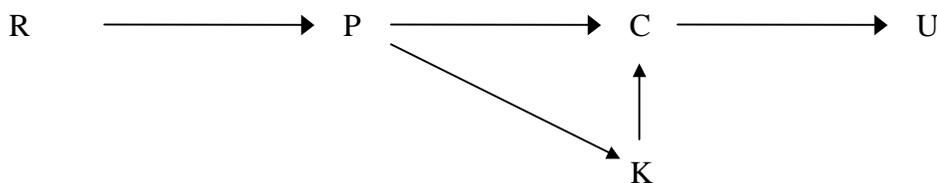
Sean:

- U = Bienestar
- P = Producción
- C = Bienes de consumo
- K = Bienes de capital
- R = Flujo de recursos naturales

Esto es:

- ✓ Se producen bienes de consumo y de capital.
- ✓ Los bienes de capital permiten en el futuro producir más bienes de consumo
- ✓ El consumo produce bienestar.

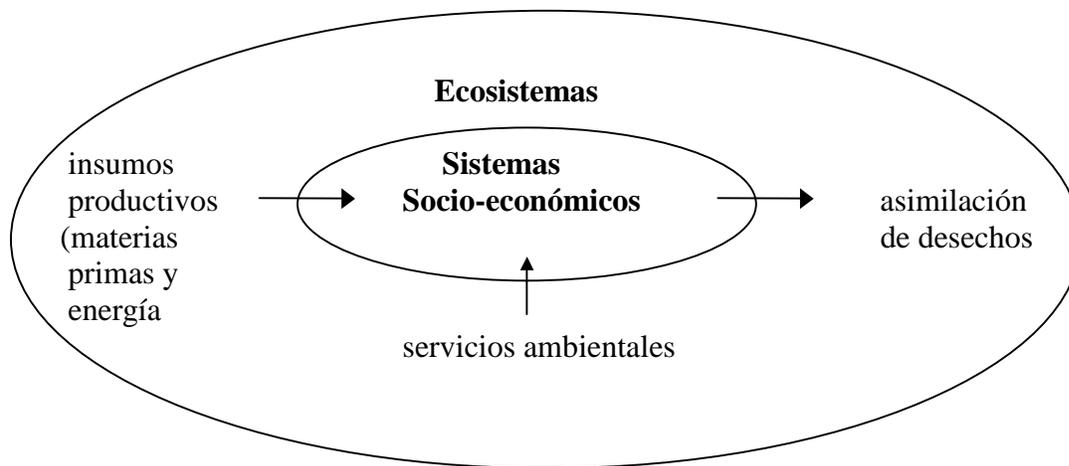
La visión tradicional de la relación economía – ambiente se puede representar, muy simplificada, de la siguiente manera:



En esencia, éste es el tipo de sistema económico del que tradicionalmente se ha ocupado el análisis económico.

Esto es, el vínculo explícito economía - ambiente que tradicionalmente se ha estudiado ha sido la consideración de los recursos naturales como insumos para los procesos productivos, en términos de materias primas y energía.

OTRAS DIMENSIONES DE LA RELACIÓN ECONOMÍA - AMBIENTE



Esta figura simplificada indica que la relación economía - ambiente debe ser concebida como una relación "circular" y no lineal.

Hay dos dimensiones de la relación economía - ambiente que tradicionalmente han sido excluidas del análisis económico

- ✓ La provisión de servicios ambientales, tales como la belleza escénica o los servicios ambientales que proveen los ecosistemas (e.g. fijación de carbono, protección de cuencas hidrográficas, protección contra la erosión).
- ✓ La función que cumple la naturaleza como asimiladora de los desechos generados en los procesos de producción y de consumo.

Las relaciones desde los sistemas naturales hacia los sistemas humanos que representan flujos de insumos, son el campo de estudio de lo que se tradicionalmente se ha conocido como **Economía de los Recursos Naturales**.

Las relaciones desde los sistemas humanos hacia los sistemas naturales representan flujos de desechos y son el campo de estudio de lo que tradicionalmente se ha conocido como **Economía Ambiental**.

UNA –MUY BREVE– DISGRECIÓN SOBRE EXTERNALIDADES Y BIENES PÚBLICOS

En el análisis económico tradicional el tipo de relaciones anteriores han sido parcialmente incorporados mediante los conceptos de bienes públicos y externalidades.

Bienes públicos:

Los bienes públicos son aquellos de cuyo consumo no se puede excluir a nadie una vez que han sido producidos (**no-exclusión**) y en los cuales el consumo de una persona no disminuye la disponibilidad para otra persona (**no-rivalidad**).

Muchos servicios ambientales tradicionalmente fueron considerados en el análisis económico como bienes públicos (i.e. la belleza escénica; aire puro).

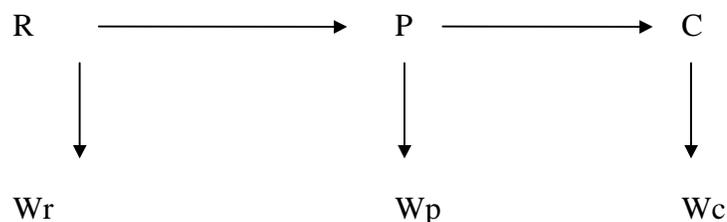
Externalidades:

Una externalidad ocurre cuando las acciones de un agente económico afectan las actividades de otro agente económico, de manera tal que ese efecto no es tomado en cuenta por la operación del mercado. Pueden darse entre empresas, entre consumidores y ser mixtas.

Los problemas de generación de desechos tradicionalmente fueron considerados en economía como externalidades.

LA FUNCIÓN DEL AMBIENTE COMO RECEPTOR DE DESECHOS Y LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA

Los desechos se producen tanto en los procesos naturales, como en la producción y en el consumo. Desde el punto de vista de la economía interesan los desechos generados en los procesos de producción y consumo; la asimilación de los desechos que se producen en los procesos naturales también está regulada por procesos naturales. Los distintos tipos de desechos se pueden representar de la siguiente manera:



Donde:

- ✓ W_r Desechos naturales,
- ✓ W_p Desechos generados en los procesos productivos,
- ✓ W_c Desechos generados en el consumo,

Las Leyes de la Termodinámica son leyes naturales que destacan restricciones en la capacidad de los sistemas naturales para asimilar impactos derivados de relaciones en los ámbitos de la producción y el consumo, especialmente en lo que concierne a la asimilación de desechos.

La primera ley de la termodinámica:

La **primera ley** de termodinámica indica que **la materia y la energía no se crean ni se destruyen**. Cualquier material que se utilice como recurso debe necesariamente terminar en algún lugar en la naturaleza; no puede ser destruido. Puede ser convertido o disipado, pero no destruido.

Esta ley, también conocida como el **principio de balance de materiales**, tiene implicaciones importantes para sistemas cerrados, o fundamentalmente cerrados, como la Tierra, que no pueden incrementar su stock de materia-energía.

La primera ley de termodinámica, adquirió relevancia dentro de la economía en un artículo famoso de [Kenneth Boulding](#) titulado **“The Economics of the Comming Spaceship Earth²”**, publicado en 1966. Este artículo es considerado pionero en el estudio de la interacción entre las dinámicas económica y ecológicas.

Las principales implicaciones económicas de la Primera Ley de la Termodinámica son:

- ✓ **Límites en la disponibilidad de materia-energía;** en un sistema cerrado su stock no se puede incrementar;
- ✓ **Incremento en la generación de desechos;** cuanto más materia se extrae para procesos productivos más desechos son generados, los cuales en última instancia vuelven al ambiente, dado que el contenido de materia-energía de los materiales extraídos no puede ser destruido;
- ✓ **Limitaciones a la sustitución entre factores;** la Primera Ley de la Termodinámica establece límites sobre el grado hasta el cual los recursos pueden sustituirse en la producción.

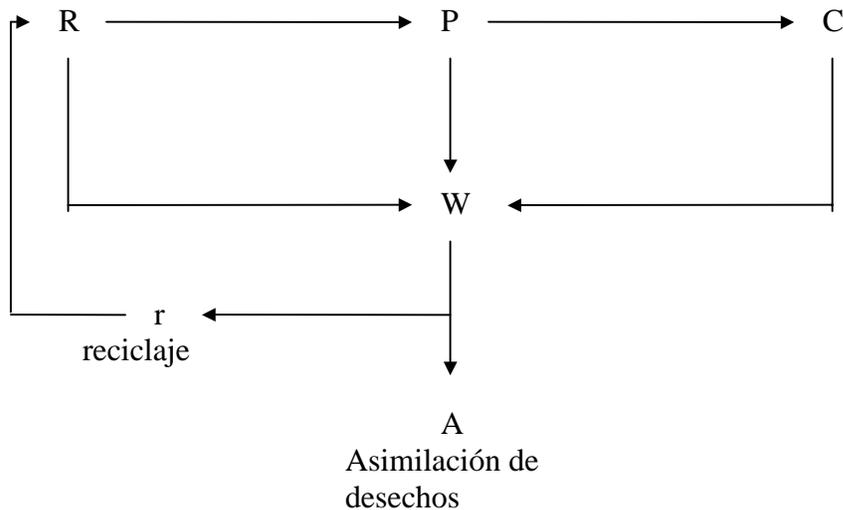
Una implicación importante de la primera ley de la termodinámica es romper con la visión lineal de la relación economía - ambiente para avanzar a una visión “circular”.

² Una versión previa es [Earth as a Space Ship](#), una conferencia ante el Comité de Ciencias Espaciales, en mayo de 1965.

De lo anterior se tiene que:

$$R = W = W_r + W_p + W_c$$

y por lo tanto, ahora el diagrama anterior puede ampliarse como se muestra a continuación:



Segunda ley de la termodinámica

La **segunda ley** de la termodinámica, conocida como **Ley de la Entropía**. En términos generales, la entropía³ es una medida del desorden de un sistema, de la pérdida de organización, de la capacidad de un sistema para generar trabajo. A mayor entropía mayor desorden, más desorganización, menos capacidad de generar trabajo. En términos generales, la Ley de la Entropía establece que **en un sistema cerrado el uso de materia-energía causa un flujo unidireccional de recursos de baja entropía a recursos de alta entropía, del orden al desorden**. (Hanley et al. 1997, 12). Esto es, la energía y la materia se degradan con su uso; son capaces de realizar menos trabajo, pues alguna energía se disipa en la forma de calor.

Un precursor del análisis de las implicaciones de la Ley de la Entropía en Economía –y en general de rol de la termodinámica en economía– es [Nicholas Georgescu Roegen](#)⁴. Su obra más importante en este campo es *The Entropy Law and the Economic Process*, publicada en 1971 por Harvard University Press.

³ El [Diccionario 2001 de la Real Academia de la Lengua Española](#) presenta tres acepciones de entropía: 1. f. Fís. Magnitud termodinámica que mide la parte no utilizable de la energía contenida en un sistema, 2. f. Fís. Medida del desorden de un sistema. Una masa de una sustancia con sus moléculas regularmente ordenadas, formando un cristal, tiene mucho menor entropía que la misma sustancia en forma de gas con sus moléculas libres y en pleno desorden. 3. f. Inform. Medida de la incertidumbre existente ante un conjunto de mensajes, de los cuales se va a recibir uno solo.

⁴ El No. 3 del Vol. 22 de Revista *Ecological Economics* está dedicado al análisis de la contribución de Nicholas Georgescu-Roegen ([Special Issue: The Contribution of Nicholas Georgescu-Roegen](#)).

La principal implicación económica de la segunda ley de la termodinámica es que la energía no puede ser reciclada, de forma tal que se obtenga de vuelta toda la capacidad productiva de la fuente de energía inicial, dado que alguna energía se perderá en la forma de calor.

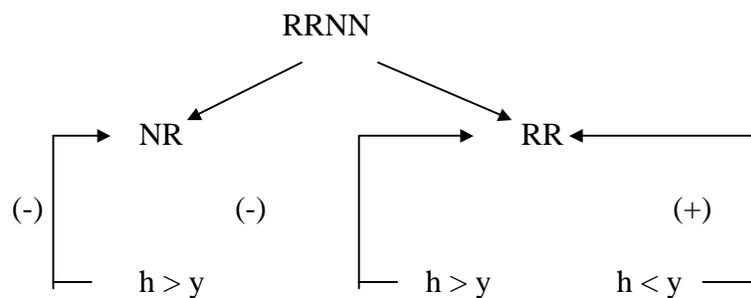
Dado que la tierra es un sistema fundamentalmente cerrado, con una cantidad limitada de recursos energéticos de baja entropía, entonces el sistema puede llegar a ser insostenible, dado que la actividad económica inevitablemente degrada el recurso energético, de manera que eventualmente se llegará a un punto en el que no habrá capacidad para realizar trabajo útil.

La segunda ley de la termodinámica, la entropía, es la razón por la cual es imposible “reciclar” todos los desechos que se generan en los procesos de producción y consumo para volver a utilizarlos como recursos productivos. Siempre habrá residuos que irán al ambiente en calidad de desechos que no pueden ser recuperados por ningún proceso productivo; o se llega a un punto en el proceso de reciclaje en el que la energía utilizada es mayor que la energía recuperada.

DISTINTOS TIPOS DE RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales (RRNN) pueden ser renovables (RR) o no renovables (NR). Desde el punto de vista de las relaciones economía – ambiente, interesa conocer como se utilizan respecto a su tasa máxima de uso sostenible.

h	tasa de uso
y	tasa máxima de uso sostenible
$h > y$	el stock del recurso se reduce
$h < y$	el stock del recurso aumenta

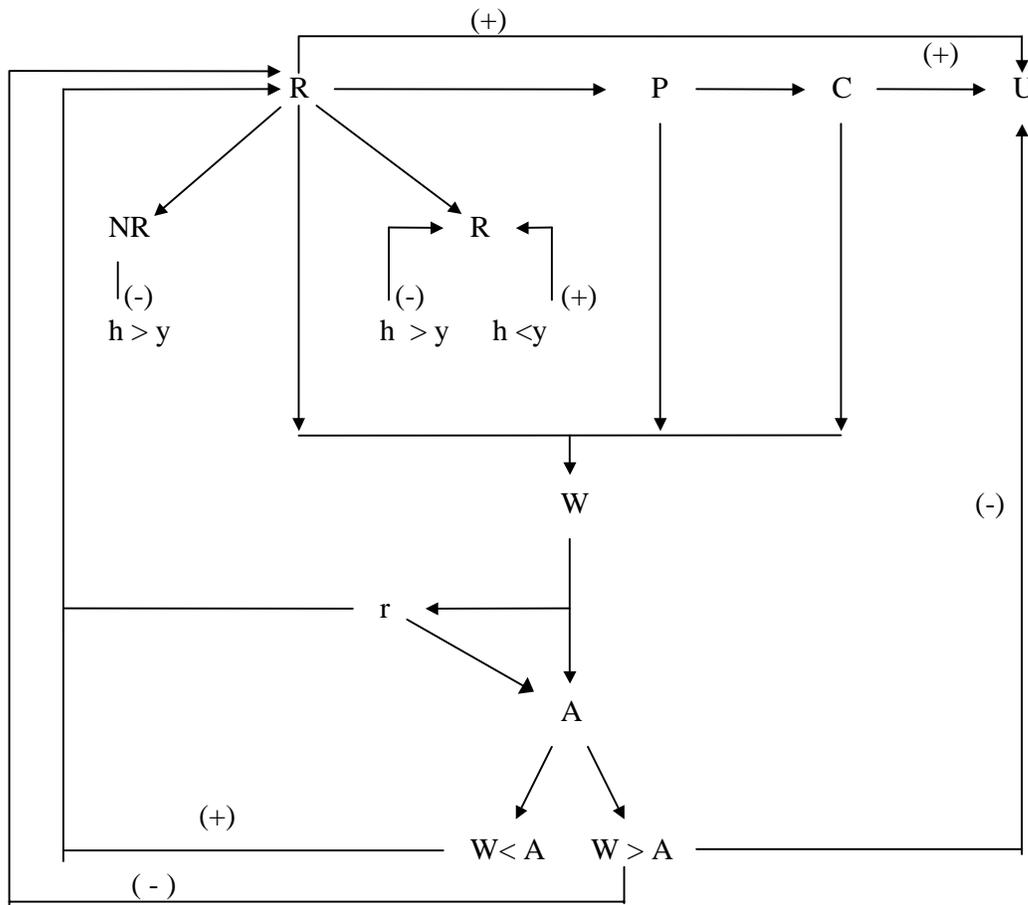


Existen tres “modelos típicos” para determinar el uso óptimo de distintos tipos de recursos naturales:

- ✓ El modelo de la mina (para recursos no renovables, en los cuales $y = 0$)
- ✓ El modelo del bosque (para recursos forestales);
- ✓ El modelo de la pesquería (para recursos pesqueros).

UNA VISIÓN SIMPLIFICADA DE LAS RELACIONES ECONOMÍA-AMBIENTE

Por lo tanto, a partir de lo anterior, la relación economía – ambiente se puede representar de manera simplificada de la siguiente manera:



Fuente: Basado en Pearce y Turner (1990, 5).

REFERENCIAS

- Boulding, Kenneth. (1992). The Economics of the Coming Spaceship Earth. En: Markandya, A. & Richardon. J. (eds). *Environmental Economics: a Reader* (pp. 27-35). New York: St. Martin Press. (Artículo original publicado en 1966).
- Field, Barry. (1995). *Economía Ambiental, una introducción*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill, Inc. (Cap. 1, “¿Qué es Economía Ambiental?”, pp. 1-25; Cap. 2, “La Economía y el Ambiente”, pp. 26-50).
- Pearce, David & Turner, Kerry. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The John Hopkins University Press. [Cap. 1, “The Historical Development of Environmental Economics”, pp. 3-28; Cap. 2, “The Circular Economy”, pp. 29-42; Cap 15, Environmental Ethics, pp. 226-238].
- Hanley, Nick; Shogren, Jason & White, Ben. (1997). *Environmental Economics in Theory and Practice*. New York: Oxford University Press. [Cap. 1, “The Economy and the Environment: Two Parts of a Whole”, pp. 1-21].
- Söllner, Fritz. (1997). A reexamination of the role of thermodynamics for environmental economics. *Ecological Economics*, 22 (3): 175-201.