

**Juana R. Figueroa<sup>1</sup>**

Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela

# Pensamiento

## Económico y la Conexión Capital Natural-Sistema Socioeconómico

### Resumen

La reflexión sobre la crisis ecológica comenzó a finales de los años sesenta referenciados en el informe del Club de Roma en 1968, la conferencia de Estocolmo en 1972, el Informe Brundtland en 1987 y la Cumbre de Río en 1992. Adquirió carácter más integral en la medida que empezaron a descubrirse y estudiarse las implicaciones sociales y políticas de las relaciones del hombre con la naturaleza. Este artículo ofrece una breve revisión sobre la evolución histórica del pensamiento económico y la conexión capital natural-sistema socioeconómico, concluyendo que los recursos naturales son la base para el desarrollo de cualquier actividad económica – humana y de cuya dinámica se generan las condiciones y los resultados del desarrollo. La sostenibilidad de los recursos naturales no es fruto de la eficiencia y del desarrollo económico, sino de las decisiones relacionadas con la equidad actual e intergeneracional.

**Palabras clave:** Capital natural, economía ambiental, economía ecológica, servicios ecosistémicos, sistema socioeconómico.

---

### ***Economical Thinking and the Connection between Natural Capital and the Socioeconomic System***

#### **Abstract**

*The reflection on the ecological crisis began in the late 70s with the Roma Club report in 1968, the Stockholm Conference in 1972, the Brundtland Report in 1987 and the Rio Summit in 1992. It became more comprehensive as the social and political implications of the human relations with nature were discovered and studied. This is a revision of the historical evolution of the economic thinking and the connection between natural capital and the socioeconomic system. It is concluded that natural resources are the foundations for the development of any human economic activity and their dynamics generate the conditions and the results of the development. The sustainability of natural resources is not a result of the efficiency and economic development, but the decisions related to the current and intergenerational equity.*

**Keywords:** *Natural capital, environmental economy, ecological economy, ecosystemic services, socioeconomic system.*

---

Recibido: 07-08-2014    Aprobado: 14-11-2014

<sup>1</sup> | Doctora en la línea Desarrollo Sostenible. Magíster en Gerencia. Especialista en Finanzas. Especialista en Operaciones y Producción. Diplomada en Ética Ambiental Licenciada en Química. Profesora Titular e investigadora adscrita al Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela. Investigadora acreditada al Programa de Estimulo a la Investigación e Innovación: Nivel B. Correo electrónico: jfiguero@uneg.edu.ve; juanitafigueroa91@gmail.com.

## Introducción

La emisión de gases con efecto invernadero es tan sólo un ejemplo de la problemática ambiental. El deterioro de la calidad del agua, de la salud pública, los problemas de deforestación y desertificación en partes significativas del planeta, el agotamiento de las especies marinas y la disminución de la biodiversidad, son otros tantos ejemplos de no menos relevancia. En definitiva, el deterioro del ambiente es sin duda el problema más urgente de nuestra actual civilización, pues ha generado conflictos ecológicos y sociales tales como: cambio climático, debilitamiento de la capa de ozono, deforestación, disminución de la biodiversidad, incremento de la pobreza, enfermedades y hambruna a nivel mundial.

Los trabajos iniciales sobre la problemática ambiental, estuvieron asociados con las teorías de las externalidades (Samuelson 1969; Panayotou, 1993). Posteriormente, se desarrollaron teorías que defendían la complementariedad entre protección de los recursos naturales y crecimiento económico. Estas teorías, en esencia, destacan el papel ambivalente sobre el progreso tecnológico, como impulsor del crecimiento y el respeto al ambiente.

En los años ochenta, se rompe la dicotomía entre la protección del ambiente como un objetivo de política económica para los países desarrollados y la lucha contra la pobreza como el objetivo para los países en vías de desarrollo e intentan incorporar a estos últimos en la lucha por la protección de los recursos naturales. Adicionalmente, el carácter global de las deseconomías externas que se plantean, por ejemplo, el deterioro de la capa de ozono, el cambio climático y la lluvia ácida entre otros, refuerzan la dimensión internacional del desarrollo sostenible (Pearce y Turner, 1990; Costanza y Daly, 1992; Leff, 1994; *Millennium Ecosystem Assessment*, 2003).

Con las estrategias del desarrollo sostenible tales como: uso sostenible del territorio y de los recursos naturales, modelos de producción sostenible y consumo responsable, nueva visión del bienestar y una sociedad más saludable, solidaria, informada, educada y participativa; se persigue diseñar un modelo que permita la prosperidad de las generaciones presentes sin poner en peligro las posibilidades de crecimiento de las generaciones venideras. Con lo cual se trata de cubrir los aspectos económicos, sociales y ambientales del crecimiento.

En ese sentido Leff (1994; 2007), sostiene que la problemática ambiental ha generado cambios globales en los sistemas socio ambientales complejos, lo cual ha afectado la sostenibilidad mundial, por lo que plantea la necesidad de internalizar las bases ecológicas y los principios jurídicos y sociales para la gestión democrática de los recursos naturales.

Actualmente el debate se centra en conservación de los ecosistemas y el bienestar humano es decir se reconoce aún más los estrechos vínculos existentes entre ecosistemas y sistemas sociales. Gestionar el cambio global en el cual estamos inmersos, implica entender a los seres humanos y las especies en general, como un sistema integrado y unitario es decir como un socio-ecosistema o sistema socio-ecológico. El tradicional conflicto dialéctico conservación frente a desarrollo, ha sido sustituido por el paradigma de conservación para el bienestar humano (Anderies, Janssen y Ostrom, 2004, *Millennium Ecosystem Assessment*, 2005; Folke, 2006).

En el presente artículo se analiza la evolución histórica del pensamiento económico y la conexión capital natural-sistema socioeconómico, en el contexto de los recursos que proveen los ecosistemas y su biodiversidad. Los resultados obtenidos de éste análisis señalan que la causa de la crisis ecológica en gran parte se debe a que la teoría económica ha ignorado que la naturaleza es al mismo tiempo fuente de recursos y sumidero de los residuos generados por el sistema económico. La naturaleza impone sus límites y solo el respeto a ella puede garantizar la producción ilimitada de la actividad económica. Las políticas económicas, sociales y ambientales deben estar sincronizadas y entender que el desarrollo económico y el bienestar humano están supeditados a la integridad y resiliencia de los ecosistemas y su biodiversidad.

## Evolución histórica del pensamiento económico

La función que desarrolla la naturaleza, como sustento básico y fundamental de la actividad económica ha sido objeto de estudio del análisis económico desde los orígenes de la ciencia económica. Dentro de estos análisis pioneros, ocupan un lugar destacado los estudios realizados por los miembros de la escuela fisiocrática.

### Pensamiento fisiocrático

En la historia del pensamiento económico la fisiocracia constituye la primera escuela económica en sentido estricto. El auge de esta escuela se sitúa en el siglo XVIII, en una Francia sumida en graves problemas económicos y cada vez más rezagada con respecto a Inglaterra. Su líder intelectual Francois Quesnay, en su obra el *Tableau économique* en 1758; formula una economía de flujo circulante entre las distintas clases sociales (productiva, estéril y propietaria). El elemento clave de esta circulación era el paso del

*excedente o producto neto*, desde la clase productiva hasta la clase disponible (Domínguez, 2004).

Entre los principales representantes de la fisiocracia, se puede nombrar: Anne Robert Jacques Turgot (1727-1781); Jean-Claude Marie Vincent de Gournay (1712-1759), a quien se le atribuye la famosa frase del *laissez faire* o el liberalismo económico; Victor Riqueti; Marqués de Mirabeau (1715-1789); Pierre-Paul Mercier de la Rivière (1720-1793); Nicolas Baudeau (1730-1792); Carlos Linneo (1707-1778) y Pierre Samuel Dupont de Nemours (1739-1817).

La fisiocracia surge como un reflejo de la sociedad de la época y de las inquietudes intelectuales de sus creadores. Su esquema básico de análisis plantea la división de la sociedad en distintas clases, cada una con una función claramente diferenciada, así como la exaltación de la agricultura y de sus procesos productivos como centro de la actividad económica. La formación médica de Quesnay y el contexto de revolución agrícola del siglo XVIII, lo llevaron a integrar las leyes naturales, físicas y biológicas en la argumentación económica y a resaltar el papel de la agricultura en el conjunto del proceso económico (Domínguez, 2004).

Los fisiócratas tenían una visión organicista, se preocupaban por la base físico - cultural, y por los valores trascendentes. La naturaleza imponía sus límites al trabajo y sólo el respeto a ella podría garantizar la producción ilimitada de la actividad económica. Los partidarios del pensamiento fisiocrático argumentaban que solamente la agricultura sería capaz de producir riquezas.

Esta escuela de pensamiento económico concedía más importancia al valor de uso que al valor pecuniario o de cambio, aun cuando entendían que el valor pecuniario (monetario) es el que le otorga carácter de riqueza a la mercancía (Bermejo, 2001).

La corriente de pensamiento que se ocupaba en la época de Quesnay y de Linneo propuso una síntesis entre crematología y economía de la naturaleza -principios monetarios, acordes con las leyes del mundo físico-, pero esa idea se vio truncada al irse desplazando hacia la idea de sistema económico, que considera solo al campo de los valores pecuniarios o de cambio. A finales del siglo XVIII y principio del XIX con el auge de la geodesia, mineralogía y la química moderna, los economistas clásicos impusieron su ideología haciendo creer que el crecimiento económico desembocaría inevitablemente hacia un estado estacionario, especulaban que si la tierra no crecía, el aumento de la población, la producción y los consumos materiales resultaban inviable a largo plazo (Naredo, 2003).

La consolidación del saber científico parcelado, la relación entre ambiente, apropiación y creación de riquezas se rompe para dar paso a una ciencia eco-

nómica que valoriza lo producido por el ser humano, dejando oculto los costos ambientales producto de la extracción de materias primas para su posterior transformación.

## Economía clásica

Los principales ideólogos del liberalismo económico fueron: Adam Smith (1723-1790); David Ricardo (1772-1823); Thomas Malthus (1776-1824) y John Stuart Mill (1806-1873). En esta misma línea de pensamiento se puede incluir a William Petty (1623-1687), Johann Heinrich von Thünen (1783-1850) y Karl Marx (1818-1883). La economía clásica, es considerada como la primera escuela moderna de economía.

Smith distinguía el producto nacional, como el trabajo aplicado a la tierra y al capital. El producto nacional se divide entre trabajadores, terratenientes y capitalistas, en forma de salario, renta e interés. Énfasis sobre los beneficios del libre comercio, y la teoría del valor como costo de producción o la teoría del valor del trabajo.

Adam Smith, en su obra *La Riqueza de las Naciones* en 1776, consideraba que el trabajo era la unidad de medida exacta para cuantificar el valor. Sin embargo, el factor trabajo no determinaba el precio de la mercancía, pues estos oscilaban hacia su precio de producción gracias al juego de la oferta y la demanda.

Uno de los argumentos centrales de la economía clásica, son los rendimientos decrecientes. Su debate se centra principalmente sobre el desarrollo y medio ambiente y considera los recursos naturales como proveedores de materias primas para los procesos de producción; es decir, los considera como factores de producción o medios para producir bienes o servicios que pueden satisfacer directa o indirectamente necesidades humanas (Londoño, 2006).

Esta escuela de pensamiento económico se basa en un sistema lineal de producción y consumo, cuyo vínculo con los recursos naturales es fundamentalmente para el stock de materias primas. Algunas de sus premisas son las siguientes:

- ▶ Conjunto de leyes económicas que se expresan a través del mercado y gobiernan la actividad económica.
- ▶ La oferta y la demanda es la que determina el precio de equilibrio del mercado.
- ▶ El valor económico de las mercancías que ingresan al mercado o quien tienen mercados simulados, se determina de acuerdo con los montos de utilidad que producen para el individuo.
- ▶ Las preferencias de los individuos son las que determinan, el nivel de la oferta y la demanda y constituyen la base de la medida de los beneficios.

A finales del siglo XIX y principios del XX los economistas llamados neoclásicos, separaron por completo el razonamiento económico del mundo físico, completando la ruptura epistemológica al mero campo del valor pecuniario.

## Economía neoclásica

El término neoclasicismo fue acuñado por el gran crítico de la Escuela, Thorstein Bunde Veblen (1857-1929), para referirse a los que adoptan una visión atomista de la sociedad y una concepción subjetiva del valor. También conocida como marginalita, surge simultáneamente en Lausanne (Suiza) con León Walras (1834-1910) y Vilfredo Pareto (1848-1923); en Cambridge (Inglaterra) con Stanley Jevons (1835-1882), y Lionel Charles Robbins (1898-1984), y en Viena (Austria) con Carl Menger (1840-1921).

La economía neoclásica privilegia el análisis del mercado y no el del proceso productivo. Presupone que el comportamiento de los agentes económicos (productores y consumidores) está guiado por una racionalidad que los lleva, siempre, a maximizar la satisfacción individual, dentro de sus preferencias, y frente a sus estructuras restrictivas tales como, el ingreso.

Adam Smith (*Op.Cit.*) cree en la armonización del mercado por la mano invisible, donde los intereses privados (costos y beneficios) coinciden siempre con los intereses sociales. De allí se deriva el presupuesto de que un mercado competitivo trabaja en el óptimo de Pareto, el cual establece que en un equilibrio no es posible que un individuo mejore su situación sin que otro empeore.

En el análisis económico denominado óptimo de Pareto, la economía estaría funcionando en su máxima eficiencia, adjudicando de la mejor manera los recursos (Ayres y Kneese, 1969). Como resultado, el comportamiento racional individual es deseable y la intervención gubernamental debe ser la menor posible; requiriéndose sólo para cuando hay fallas en el mercado, o sea, cuando el mercado no está maximizando el bienestar colectivo.

Un fallo es una consecuencia negativa del funcionamiento del mercado y se produce cuando éste no es eficiente en la asignación de los recursos. Las principales fallas del mercado son la existencia de bienes públicos, externalidades, competencia imperfecta y distribución desigual de la renta. Pigou (1920) y Coase (1972), propusieron unas teorías para explicar la internalización de las externalidades.

Arthur Pigou escribió en 1920 la obra denominada *La Economía del Bienestar*, donde definió, por primera vez, el concepto de internalización de las externalidades. Este economista inglés, reconoció en su obra que, salvo bajo competencia perfecta –situación rarísima– hay muchas fallas en el mercado, las cuales

hacen que la maximización del bienestar privado no coincida con la maximización del bienestar social.

Cabe señalar que la economía neoclásica cuando habla de recursos se refiere a bienes naturales apropiables, es decir, aquellos que el mercado valora. Afirma que el mercado actúa de forma eficiente con los bienes naturales (aun cuando estos sean bienes públicos), al igual que con los bienes mercantiles o privados. Mantiene la creencia de que los recursos naturales son ilimitados e indestructibles.

Como consecuencia de la reflexión sobre la crisis ecológica iniciada a mediados del siglo XX, el paradigma neoclásico creyendo dar respuesta a la problemática ambiental propuso:

- ▶ Instrumentos económicos de política ambiental, con el objetivo de eliminar la disparidad entre los costos privados de una actividad económica y sus costos sociales para alcanzar el óptimo social a través de impuestos (formulado por Pigou en 1920 y desarrollado por Coase en 1972). Pero ese óptimo social se determinaría basado en modelos microeconómicos y no desde la perspectiva ecológica.
- ▶ Modelos para valorar bienes y servicios ecosistémicos, que no tienen precios de mercado.

De la ideología neoclásica se desprenden tres aspectos sobre la naturaleza humana: defensa del individualismo, competencia y soberanía del consumidor. En general la literatura económica describe al ser humano como individualista y autónomo que sólo piensa en maximizar sus propios intereses, generalmente definidos en términos monetarios (Figuroa, 2005).

El modelo económico actual tiene sus bases en la economía neoclásica, la cual se desvincula de cualquier principio ético, suprime toda relación con el medio físico y su objetivo principal es el crecimiento ilimitado del producto económico. Los problemas ecológicos inevitablemente obligan a reflexionar nuevamente entre las conexiones del sistema económico y las leyes del mundo físico o la compleja conexión entre economía, recursos naturales y sistema social.

Es curioso pensar como la ciencia económica abandona el contexto físico natural en el que había nacido con los fisiócratas y, ahora quiera incluir en su análisis la variable ambiental, es decir a los ecosistemas y su biodiversidad, los cuales proveen bienes libres o no económicos, constituyendo uno de los puntos más argüido del debate económico actual, dando lugar a diversas formas de abordar la problemática ecológica tales como, la economía ambiental y la economía ecológica (Naredo, 2003).

## Economía ambiental

La economía ambiental nace en los años setenta, como una respuesta de los economistas neoclásicos

a la problemática ambiental contemporánea. Esta disciplina se basa en las teorías de la internalización de las externalidades de Pigou (1877-1959) en 1920 y de Coase (1910-2013) en 1972, ambos de la escuela neoclásica.

La tradición pigouviana suscribe la intervención del Estado, en forma de un impuesto que corresponda con el valor del costo social infringido a la colectividad. Este procedimiento se efectúa, en materia ambiental, según el principio del contaminador-pagador (Polluter's Pays Principle).

Coase (1972) por su parte, reduce la cuestión del costo social a una negociación privada entre las partes en disputa, el contaminador y el contaminado. Para él, lo importante es tener claro el derecho de propiedad sobre el recurso en cuestión. Lo que importa es la eficiencia de la solución, no la justicia.

La teoría coasiana es una concepción más liberal respecto al modelo centralizado de Pigou, que reposa sobre el papel del Estado como regulador de las externalidades. Coase se acentúa en el derecho de propiedad y Pigou, en el precio. Las políticas de gestión ambiental centralizadas de Pigou son, en general, muy costosas y tienen eficacia relativa, dependiendo de las instituciones del Estado. Por otro parte, las políticas liberales de Coase habilitan, por ejemplo, mercados de derechos de contaminar, lo que, en lugar de reducir la contaminación, la legitima y refuerza.

En materia ambiental, los neoclásicos plantearon el intercambio entre factores, es decir, los productos de la naturaleza puedan ser sustituidos ya sea por capital o por bienes manufacturados y que los bienes ambientales no escasos son cuantificables y, por tanto, pueden tener precio. Sobre estos supuestos se basa la economía ambiental para crear mercados ambientales o hipotéticos.

La economía ambiental simula mercados hipotéticos para valorar los bienes y servicios ecosistémicos que no tienen precios de mercados, forzando así la asignación de valores monetarios a todo valor ambiental. Con esto cree resolver el problema entre crecimiento económico y deterioro ecológico.

La mayoría de los bienes y servicios ecosistémicos no se comportan como los bienes privados, valorados por el mercado. Se tratan de bienes públicos que tienen la característica de ser consumidos en forma colectiva y no excluyente (Londoño, 2006).

Las técnicas de valoración ambiental por lo general conducen a la subvaloraciones de los recursos naturales y ambientales y por ende a una gestión no sostenible de los mismos. La cosmovisión de la economía ambiental reduce a la sociedad a un conjunto de recursos de capital humano y a la naturaleza a una suma de recursos de capital natural (Figueroa, 2011a).

Los bienes y servicios generados por los ecosistemas y la biodiversidad no son adecuadamente cuantificados en comparación con los servicios obtenidos del capital producido por el hombre. De allí que gran parte de los esfuerzos académicos por la sostenibilidad ambiental se hayan centrado en el desarrollo de métodos que permitan obtener una mejor aproximación de aquellos servicios ecosistémicos cuyo valor son sistemáticamente subestimado o ignorado por los mercados y en la toma de decisiones. Por eso es importante plantear aproximaciones con diferentes enfoques metodológicos que sean complementarias y no excluyentes.

Valorar los bienes y servicios que proveen los ecosistemas debe ser no solo un ejercicio matemático sino un proceso dinámico de construcción social, que incluya las variaciones generadas por la percepción y valoración del ambiente, según el momento histórico, la sociedad de referencia y su valor intrínseco. Es más eficiente entender cómo se da el proceso de relación entre el ser humano y su ambiente, y cómo puede influirse en éste, que diseñar métodos para asignar valor monetario (Figueroa, 2005).

La economía ambiental pretende optimizar los recursos naturales en el marco de los instrumentos del mercado, con los bienes y servicios generados por los ecosistemas que no son reconocidos en los sistemas de mercado, por lo que no tienen precio, llamados bienes públicos, a los que se consideran externalidades ambientales. La cuantificación de las externalidades ambientales se incorpora de este modo al producto interno bruto, para competir por igual en los mercados con los bienes privados en la toma de decisiones sobre la gestión del capital natural en el marco del análisis costo beneficio (Lomas, Martín, Louit, Montoya y Montes, 2005).

Como contrapunto crítico a la economía ambiental, surge simultáneamente la economía ecológica, basada en las leyes de la termodinámica y los grandes ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas de la biosfera.

## **Economía ecológica**

La economía ecológica tiene raíces tanto de la economía como de la física, siendo generalmente sistémica. Su noción central sostiene que la economía es un sistema abierto dentro de uno finito de mayor tamaño. Está basada en los planteamientos de Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994).

La economía ecológica se orienta al estudio de las relaciones entre los sistemas ecológicos y sistemas económicos, con un sentido integrador, una concepción plural y una metodología transdisciplinar (Jimenez-Herrero, 1997). Considera los procesos de

la economía como parte integrante de la biosfera y los ecosistemas que la componen, se relaciona con los principios del pensamiento fisiocrático en la forma de aproximarse a los problemas ambientales, en la primacía del aspecto físico sobre el monetario.

Podemos decir que los pioneros de la economía ecológica fueron: Sergei Podolinsky (1850-1891), con doctorado en Medicina y estudios en fisiología animal; Patrick Geddes (1854-1932), biólogo y urbanista, precursor del urbanismo ecológico y Frederick Soddy (1877-1956), químico el cual obtuvo el Premio Nobel en 1921, quien escribió sobre energía y economía, planteando, lo que se ha considerado una de las críticas más fuertes a la Economía Estándar.

Podolinsky y Geddes promovieron la visión biofísica de la economía como un subsistema del ecosistema global (Manrique-Arango, 2009). Sergei Podolinsky estudió la economía humana, como un sistema de conversión de energía. Su principal aporte a la economía ecológica, fue la incorporación de los conceptos termodinámicos de dispersión y aumento de la energía disponible.

Patrick Geddes, es conocido como el precursor del urbanismo ecológico, dado que concebía la ciudad desde un punto de vista ecológico; planteándose interrogantes relacionado a los flujos de energía, agua y materiales que ingresaban a la ciudad y sobre el destino de los residuos. Basaba su tesis en una visión de la economía, como un subsistema del sistema físico-químico y biológico, en el cual es necesario el conocimiento de las leyes de conservación de los materiales y conservación y disipación de la energía. Expresa el pensamiento sobre el metabolismo del sistema socioeconómico respecto a sus flujos de energía y materiales.

En cuanto a Frederick Soddy, su idea principal era que los economistas confundían el capital real con el capital financiero. Reconoció las conexiones entre economía y consumo energético y criticó las teorías imperantes sobre el crecimiento económico. Basó su crítica del moderno sistema industrial en el carácter disipador del mismo, asentado en el consumo creciente de recursos naturales no renovables.

Estos pioneros provenientes de diferentes disciplinas (medicina, biología y química), plantearon aspectos de la relación entre sistema económico y flujos de energía en la sociedad humana, considerando las leyes de la termodinámica. Sentaron las críticas a la economía estándar, con un enfoque ecológico.

En el año 1982, la ecóloga Ann Marie Jansson organizó un simposio en la Fundación Wallenberg en Suecia, con el propósito de integrar a economistas y ecologistas, estuvieron presentes Robert Costanza, Herman Daly, Juan Martínez Alier, Kenneth Ewart Boulding, Cutler Cleveland, John Cumberland, Robert

Goodland, Bruce Hannon y Howard Thomas Odum. En 1987, inició la Sociedad Internacional de Economistas Ecológicos, en conjunto con economistas reconocidos tales como: Sigfried Von Ciriacy-Wantrup, Karl William Kapp, Kenneth Ewart Boulding y Nicolás Georgescu-Roegen. Este último considerado como el autor contemporáneo más importante de la economía ecológica, llamada por él: Bioeconomía.

Ciriacy-Wantrup (1906-1980), contribuyó a la economía ecológica con el concepto de *Estándar Mínimo de Seguridad* (EMS). Reconoce la existencia de un nivel crítico de algunos bienes naturales, por debajo del cual puede afectarse la sostenibilidad del sistema. Considerando también que no sea inaceptablemente costoso desde un punto de vista social para mantener este nivel crítico.

El aporte de Kapp (1910-1976) a la economía ecológica, es la idea de que la política económica debe ser guiada por un concepto esencial de racionalidad, la cual debe basarse en una valoración social de las necesidades fundamentales del hombre. Considerando los costos sociales es decir “[...] *todas aquellas consecuencias negativas y daños que, como resultado de las actividades productivas, gravan a otras personas o a la comunidad y de las que los empresarios privados no se consideran responsables [...]*” (Kapp, 1963: 30).

Boulding (1910-1993), centró su esfuerzo en examinar las consecuencias ecológicas, morales y sociales del crecimiento económico. Su aporte a la economía ecológica reside en la analogía del planeta tierra con una nave espacial donde los recursos son finitos y están regidos por las leyes de la naturaleza.

Georgescu-Roegen (1906-1994), decía que el proceso económico estaba gobernado por las leyes de la entropía, como un proceso irreversible el cual transforma materia y energía (con baja entropía) en residuos (de alta entropía). Su mayor aportación a la economía ecológica fue la tesis de que la esencia básica del proceso económico es entrópica, el cual está regido por la Ley de la entropía.

En la actualidad los mayores representantes de la economía ecológica, son José Manuel Naredo Pérez con su propuesta reconciliable del enfoque ecointegrador y Herman Daly, discípulo de Georgescu-Roegen, con sus criterios operativos para el desarrollo sostenible y Robert Costanza entre otros.

La economía ecológica coincide con la economía ambiental en el hecho de que el crecimiento no puede continuar indefinidamente; no obstante, los economistas ecológicos ven en el sistema de precios el principal motor para regular el crecimiento y plantean los límites inexorables al crecimiento económico en un mundo finito.

En resumen la economía ecológica considera a la economía como un subsistema del ecosistema global,

y asume que la sociedad y su economía deben someterse a los límites impuestos por las restricciones biofísicas que imponen los ecosistemas, fuente de los servicios ecosistémicos que nos alimentan (Goodland y Daly, 1996). Sus métodos de análisis se basan en las leyes de la termodinámica, las leyes energéticas de Lotka (1925) y la teoría general de sistemas, enunciada por Ludwig von Bertalanffy (1968). Incluye en su estudio el metabolismo social.

## Metabolismo social

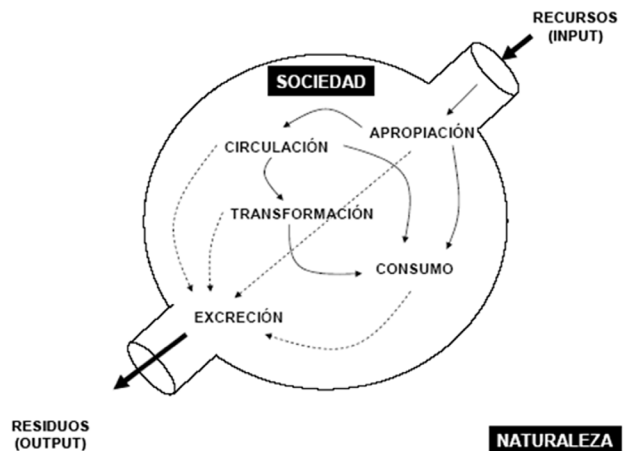
A través de la historia, las sociedades han utilizado su medio natural de distintas maneras, desde un ambiente no modificado utilizado por sociedades extractivas o cinegéticas dedicadas a la caza, pesca y recolección, (Ingold, 1987; García-Frapolli, Toledo y Martínez-Alier, 2008), hasta la drástica transformación de la naturaleza causada por el crecimiento poblacional y el uso de tecnologías modernas, los cuales han alterado sustancialmente el ambiente global (Chapin III, Zavaleta, Eviner, Naylor et al., 2000), e incrementado significativamente la escala del metabolismo de las sociedades (Fischer-Kowalski y Haberl, 1998).

El metabolismo es un concepto biológico referido a los procesos internos de un organismo vivo. De la misma forma, como todos los organismos mantienen un flujo continuo de materia y energía con su entorno para funcionar, crecer y reproducirse, las sociedades también llevan a cabo un proceso donde las materias primas son convertidas en productos manufacturados o servicios para finalmente convertirse en desechos (Fischer-Kowalski y Hüttler, 1999).

El metabolismo social es una analogía del concepto de metabolismo biológico para entender las interacciones que desarrollan las sociedades con los ecosistemas y su biodiversidad (Ayres y Kneese, 1969; Boulding, 1973; Schmidt, 1976; Martínez-Alier y Schlüpmann, 1991; Toledo, Ortiz-Espejel, Cortés, Moguel y Ordoñez, 2003; Fischer-Kowalski y Haberl, 2007; Figueroa, 2011b).

Toledo (2008), explica que el metabolismo entre la naturaleza y la sociedad implica el conjunto de procesos por medio de los cuales los seres humanos organizados en sociedad, independientemente de su situación en el espacio y en el tiempo, se apropian, circulan, transforman, consumen y excretan materiales y/o energías provenientes del mundo natural (Ver Figura 1).

Al realizar estas actividades, los seres humanos consumen dos actos: por un lado *socializan* fracciones o partes de la naturaleza, y por el otro, *naturalizan* a la sociedad al producir y reproducir sus vínculos con el mundo natural.



**Figura 1**  
Los cinco principales procesos del metabolismo entre la sociedad y la naturaleza  
Fuente: Toledo (2008).

## Bienes y servicios ecosistémicos que los seres humanos extraen de la naturaleza

Los seres humanos durante su metabolismo con la naturaleza se apropian de bienes renovables (energía solar capturada directa o indirectamente, agua, oxígeno y biomasa), bienes agotables o no renovables (Minerales, agua fósil, ciertos suelos o materiales) y servicios ambientales o ecosistémicos.

Los servicios ambientales o ecosistémicos, llamados también eco-servicios, son todos los bienes y servicios que los ecosistemas proporcionan y que nosotros utilizamos para nuestro bienestar. En este contexto la naturaleza es representada como capital natural, proveedora de servicios ecosistémicos y funciones básicas para el mantenimiento de la vida en el ecosistema global y los elementos empleado por el ser humano para su actividad socioeconómica (Figueroa, 2010).

Díaz, Fargione, Chapin III y Tilman (2006), definen a los ecoservicios como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, que hacen la vida humana físicamente posible y digna de ser vivida. Constanza (2008), los define como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, incluyendo aquellos beneficios que la gente percibe y aquellos que no percibe.

Con respecto a los servicios ecosistémicos, se consideran tres categorías: abastecimiento, regulación y culturales: Los servicios de abastecimiento son los productos obtenidos directamente de los ecosistemas; los servicios de regulación son los beneficios obtenidos de manera indirecta de los ecosistemas, y

los servicios culturales son los beneficios intangibles (Ver Tabla 1).

**Tabla 1:** Servicios ecosistémicos.

ABASTECIMIENTO	REGULACION	CULTURALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Agricultura.</li> <li>▶ Ganadería.</li> <li>▶ Pesca, Acuicultura.</li> <li>▶ Recolección de frutos y hortalizas silvestres.</li> <li>▶ Especies ornamentales.</li> <li>▶ Materiales para artesanía.</li> <li>▶ Biocombustibles</li> <li>▶ Plantas medicinales.</li> <li>▶ Lana, cuero.</li> <li>▶ Uso medicinal de la fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Disfrute de un clima favorable</li> <li>▶ Fertilidad del suelo Calidad del agua.</li> <li>▶ Control de la contaminación.</li> <li>▶ Prevención de desastres naturales.</li> <li>▶ Prevención de plagas.</li> <li>▶ Prevención de enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conocimiento tradicional.</li> <li>▶ Sentido de lugar o de pertenencia Herencia o identidad cultural.</li> <li>▶ Sentido y valores espirituales, asociados al lugar a las tradiciones educación ambiental e interpretación.</li> <li>▶ Caza y pesca recreativa.</li> <li>▶ Relajación y disfrute.</li> <li>▶ Turismo naturaleza.</li> <li>▶ Valor científico.</li> <li>▶ Expresión de la naturaleza en libros, películas, cuadros.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Evaluación de Ecosistema del Milenio (2003).

Todos los bienes y servicios ecosistémicos que los seres humanos se apropian de la naturaleza sirven para satisfacer sus necesidades energéticas individuales y sociales. El requerimiento energético individual es lo que se conoce como energía endosomática, la cual está determinada por la biología humana y obedece a instrucciones genética. El requerimiento energético social, denominada energía exosomática está determinada por las pautas culturales y el nivel de vida (Toledo, 2008).

## Reflexiones respecto al capital natural y el sistema socioeconómico

El stock del capital total lo clasifican en tres categorías: a) *Capital natural (los ecosistemas y su biodiversidad)*, referido a la naturaleza como proveedora de funciones básicas para el mantenimiento de la vida en el ecosistema global y de los servicios ecosistémicos, empleado por el ser humano para su actividad socioeconómica; b) *Capital hecho por el ser humano*, el cual incluye los artefactos e invenciones así como las habilidades y capacidades del ser humano para modificar su medio ambiente, y c) *Capital cultivado*, referida a los animales y plantas cultivadas y sus derivados (Pearce y Turner, 1990; Costanza y Daly, 1992).

De Groot, Wilson y Bouman (2002); Montes (2007) y Martín-López, Gomez-Baggethun, Gonzalez, Lomas y Montes, (2009), definen capital natural como

aquellos ecosistemas con integridad y resiliencia ecológica –determinado por la estructura ecológica y el funcionamiento ecológico- y por tanto, con capacidad de ejercer funciones y suministrar servicios que contribuyen al bienestar humano.

Desde los paradigmas de la economía neoclásica y la economía ecológica se inician debates respecto a la conservación del stock de capital, lo cual ha generado las definiciones de *Sostenibilidad Débil [SD]* y *Sostenibilidad Fuerte [SF]* (Norton, 1992).

La SD formulada desde la racionalidad propia de la economía neoclásica, plantea que lo importante es que el *stock* del capital total se mantenga constante en el tiempo. Defiende la tesis de la sustituibilidad entre el capital natural y el capital hecho por el hombre. Los cálculos de la SD no toman en cuenta los límites biofísicos del planeta, solo consideran los mecanismos del mercado.

La SF enunciada desde la racionalidad de la economía de la física (termodinámica) y la economía de la naturaleza (la ecología), se preocupa directamente por la salud de los ecosistemas en los que se inserta la vida en general y la economía de los seres humanos, sin ignorar la incidencia sobre los procesos del mundo físico que tiene el razonamiento monetario. Sostiene que el capital natural y el capital hecho por el hombre son comparables en términos económicos, pero que el capital natural no puede ser reemplazado por el capital hecho por el ser humano ni por el capital cultivado.

Considerar la sustituibilidad entre el capital natural y el capital hecho por el hombre, equivale a creer que la tecnología podría suplir en un futuro, todas las funciones de la naturaleza. Lo más que podemos es confiar en la capacidad del ser humano en cuanto a su intelecto. En ese sentido cabe citar a Carpintero (1999):

*El capital hecho por el hombre es trabajo humano más recursos naturales combinados de cierta forma: a su vez el trabajo humano precisa recursos naturales (por ejemplo para alimentar a un trabajador). Es paradójico que la fabricación del supuesto sustitutivo requiera de forma inevitable la utilización del factor sustituido. No sólo el capital natural y hecho por el hombre son complementarios más que sustituibles: ni siquiera todas las formas de capital son sustituibles entre sí. Puede resultar imposible encontrar sustitutos para la función fotosintética de las plantas verdes, o para la función descomponedora de ciertos microorganismos (p. 280).*

El capital natural, es decir la naturaleza como proveedora de recursos y servicios ecosistémicos, tiene características que la distinguen de las otras formas de capital, por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente provee funciones básicas para el mantenimiento de la vida (Gómez-Baggethun y De Groot, 2007). Aporta todos los materiales y fuentes de energías indispensables para la producción de bienes; asimila y capta los vertidos y demás formas de



contaminación que resultan de la producción y el consumo; proporciona valores de uso, valores de opción, y valores de existencia que los seres humanos consideran importantes para su bienestar; y proporciona el desarrollo económico y social.

La mayoría de los beneficios suministrados por los ecosistemas y la biodiversidad son bienes públicos que no tienen un precio. Esto puede resolverse a través de políticas públicas y/o privadas que recompensen la preservación del flujo de estos bienes públicos; y establezcan mercados que asignen un valor negociable al uso de estos servicios. Un ejemplo podría ser los pagos por servicios de los ecosistemas.

Los sistemas de contabilidad nacionales deben incluir y medir la importante contribución de los ecosistemas y la biodiversidad al bienestar de la sociedad. Lo que le permitiría a los tomadores de decisión adoptar las medidas adecuadas y diseñar los mecanismos de financiación apropiados para la conservación del medio ambiente y del capital natural.

La causa de la crisis ecológica en gran parte se debe a que la teoría económica ha ignorado que la naturaleza es al mismo tiempo fuente de recursos y sumidero de los residuos generados por el sistema económico (Figueroa, 2011b).

Reconociendo la mutua dependencia que la economía y la sociedad tienen con el capital natural, así como la necesidad de introducir el valor de los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones de la economía y en la búsqueda de establecer puentes conceptuales y metodológicos para abordar de forma realista la crisis ecológica, es importante que en los estudios para la gestión del capital natural se incorporen de forma complementaria y no excluyente los enfoques de la economía ambiental y de la economía ecológica.

Todos los ciudadanos, las empresas y, en general el país deben ser conscientes de los costes reales que supone utilizar el capital natural y de las consecuencias negativas que podrían tener las acciones, individuales y colectivas, sobre la sostenibilidad y la capacidad de recuperación de los ecosistemas, de no incluir en la gestión de estos recursos naturales una política que incluya su valor real. Sin olvidar que la naturaleza impone sus límites y solo el respeto a ella puede garantizar la producción ilimitada de la actividad económica.

Las políticas económicas, sociales y ambientales deben estar sincronizadas. El desarrollo económico y el bienestar humano están supeditados a la integridad y resiliencia de los ecosistemas y su biodiversidad.

## Referencias

- Anderies, J. M.; Janssen, M. A. y Ostrom, E. (2004): **A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective**. *Ecology and Society*. Vol. 9. No. 1: 18. ISSN: 1708-3087.
- Ayres, R. U. y Kneese, A. V. (1969): **Production, Consumption and Externalities**. *American Economic Review*. No. 59: 282-297. ISSN: 0002-8282.
- Bermejo, R. (2001): **Economía Sostenible**. Bilbao: Bakeaz.
- Bertalanffy, L. V. (1968): **Teoría General de los Sistemas**. México: Fondo de Cultura Económica.
- Boulding, K. E. (1973): **The Economy of Love and Fear: A Preface to Grants Economics**. Belmont, California, U.S.A: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Carpintero, O. (1999): **Entre la Economía y la Naturaleza**. Madrid: Catarata.
- Coase, R. (1972): **Durable Goods Monopolists**. *Journal of Law and Economics*. Vol. 15. No. 1: 143-149. ISSN: 0022-2186.
- Constanza, R. (2008): **Ecosystem Services: Multiple Classification Systems are Needed**. *Conservation Biology*. No. 141: 350-352. ISSN: 0888-8892.
- Costanza, R. y Daly, H. (1992): **Natural Capital and Sustainable Development**. *Conservation Biology*. No. 6: 37-46. ISSN: 0888-8892.
- Chapin III, F. S.; Zavaleta, E. S.; Eklner, V. T.; Naylor, P.; Vitousek, H. L.; Reynolds, D. U.; Hooper, S.; Lavorel, O. E.; Sala, S. E. y Hobbie, M.C. (2000): **Consequences of Changing Biodiversity**. *Nature*. No. 405: 234-242. ISSN: 0028-0836.
- De Groot, R. S.; Wilson, M. A y Bouman, R. M. (2002): **A Typology for the Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services**. *Ecological Economics*. Vol. 41. No. 3: 393-408. ISSN: 1873-6106.
- Díaz, S.; Fargione, J.; Chapin III, F. S. y Tilman, D. (2006): **Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being**. (En línea). *PLoS Bio*. Vol. 4. No. 8: e277. DOI:10.1371/journal.pbio.004027. Disponible en: <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.0040277#pbio-0040277-g003>. Consulta: 2014, Mayo 30.
- Domínguez, M. (2004): **El Papel de la Fisiocracia en Nuestros Días**. *Revista Gallega de Economía*. No. 13: 1-2. ISSN: 1132-2799.
- Figueroa, J. R. (2005): **Valoración de la Biodiversidad: Perspectiva de la Economía Ambiental y la Ecológica**. *Interciencia*. Vol: 30. No. 2: 103-107. ISSN: 0378-1844.
- Figueroa, J. R. (2010): **El Ser Humano y su Relación con los Recursos de la Biodiversidad: Valoración y Ética Ecológica**. Trabajo de ascenso profesora titular. Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG). (No publicado). Disponible en: [http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCs/TESIS/TRABAJOS\\_DE\\_ASCENSOS/TASTDF53J832010JuanaFigueroa.pdf](http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCs/TESIS/TRABAJOS_DE_ASCENSOS/TASTDF53J832010JuanaFigueroa.pdf). Consulta: 2014, Julio 20.
- Figueroa, J. R. (2011a): **Valoración Socioeconómica de los Productos Forestales No Maderables. Alternativa para el Manejo Sostenible del Bosque**. Alemania: Editorial Académica Española.
- Figueroa, J. R. (2011b): **Servicios Ecológicos y el Sistema Socioeconómico**. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*. Vol. 2. No.2: 80-87. ISSN: 1853-8045.

- Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. (1998): **Sustainable Development: Socioeconomic Metabolism and Colonization of Nature.** *International Social Science Journal*. Vol. 50. No. 158: 573-587. ISSN: 1468-2451.
- Fischer-Kowalski, M. y Haberl, H. (2007): **Socioecological transitions and global change: Trajectories of Social Metabolism and Land Use.** Cheltenham, UK; Northampton, USA: Edward Elgar.
- Fischer-Kowalski, M. y Hüttler, W. (1999): **Society's Metabolism. The Intellectual History of Material Flow Analysis, Part II, 1970-1998.** *Journal of Industrial Ecology*. No. 2: 107-136. ISSN: 1530-9290.
- Fontaine, G. (2004, mayo): **Enfoques Conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales**, en: Cárdenas, M. y Rodríguez, M. (Eds): Guerra, Sociedad y Medio Ambiente. Foro Nacional Ambiental, Bogotá.
- Folke, C. (2006): **The Economic Perspective: Conservation against Development versus Conservation for Development.** *Conservation Biology*. No. 20: 686-688. ISSN: 0888-8892.
- García-Frapolli, E.; Toledo, V. M. y Martínez-Alier, J. (2008): **Apropiación de la Naturaleza por una Comunidad Maya Yucateca: un Análisis Económico-Ecológico.** *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. No. 7: 27-42. ISSN: 1390-2776.
- Gómez-Baggethun, E. y De Groot, R. (2007): **Capital Natural y Funciones de los Ecosistemas: Explorando las Bases Ecológicas de la Economía.** *Ecosistemas*. Vol. 16. No. 3: 4-14. ISSN 1697-2473.
- Goodland, R. y Daly, H. (1996): **Environmental Sustainability: Universal and Non-Negotiable.** *Ecological Applications*. Vol. 6. No. 4: 1002-1017. ISSN: 1051-0761.
- Homer-Dixon, T. (1991): **On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict.** *International Security*. Vol. 16. No. 2: 76-116. ISSN: 1531-4804.
- Ingold, T. (1987): **The Appropriation of Nature: Essays on Human Ecology and Social Relations.** Iowa City. University of Iowa Press.
- Jimenez-Herrero, L. (1997): **Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica: Integración Medio Ambiente – Desarrollo y Economía Ecológica.** Madrid. Síntesis.
- Kapp, K. (1963): **Los Costes sociales de la Empresa Privada.** Barcelona: Ediciones Oikos-Tau.
- Leff, E. (1994): **Ecología y Capital: Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable.** México: Siglo XXI, UNAM.
- Leff, E. (2007): **Saber Ambiental. Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder.** México: Siglo XXI, UNAM.
- Lomas, P.; Martín, B.; Louit, C.; Montoya, D. y Montes, C. (2005): **Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas.** Madrid: Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez.
- Lotka, A. J. (1925): **Elements of Physical Biology.** Baltimore: William and Wilkins.
- Londoño, C. (2006): **Los Recursos Naturales y el Medio Ambiente en la Economía de Mercado.** *Revista científica Guillermo de Ockham*. Vol. 4. No. 1: 25-42. ISSN: 1794-192X.
- Manrique-Arango, N. (2009): **Estado del Arte de la Economía Ecológica: Tesis Centrales** *Economía Autónoma*. No. 3: 113-130. ISSN solicitada.
- Martínez Alier, J. y Schlüppmann, K. (1991): **La Ecología y la Economía.** México: Fondo de Cultura Económica.
- Martín-Lopez, B.; Gomez-Baggethun, E.; Gonzalez, J. A.; Lomas, P. y Montes, C. (2009): **The Assessment of Ecosystem Services Provided by Biodiversity: Re-thinking Concepts and Research Needs.** En: Aronoff J.B. (Ed.): *Handbook of Nature Conservation: Global, Environmental and Economic Issues*. New York: Nova Science Publishers.
- Millennium Ecosystem Assessment (2003): **Ecosystems and Human Well-Being. A Framework for Assessment.** Washington D.C.: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005): **Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis.** Washington DC: World Resources Institute.
- Montes, C. (2007): **Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Las Relaciones entre el Funcionamiento de los Ecosistemas y el Bienestar Humano.** *Ecosistemas*. Vol. 16. No. 3: 134-144. ISBN 1697-2473.
- Naredo, J. M. (2003): **La Economía en Evolución: Historia y Perspectivas de las Características Básicas del Pensamiento Económico.** Madrid: Siglo XXI de España. 3ra. Ed.
- Norton, B. (1992): **Sustainability, Human Welfare and Ecosystem Health.** *Ecological Economics*. Vol. 14. No. 2: 113-127. ISSN: 1873-6106.
- Panayotou, T. (1993): **Green Markets: The Economics of Sustainable Development.** San Francisco: ICS Press.
- Pearce, D. W. y Turner, R. K. (1990): **Economics of the Natural Resources and the Environment.** London, UK: Harvester Wheatsheaf.
- Pigou, A. C. (1920): **The Economics of Welfare.** London: Macmillan.
- Samuelson, P. A. (1969): **Pure Theory Of Public Expenditure and Taxation.** (En línea). Disponible en: <http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/sampub.pdf>. Consulta: 2014, Junio, 30.
- Schmidt, G. (1976): **Primary Production of Phytoplankton in the Three Types of Amazonian Waters. IV. On the Primary Productivity of Phytoplankton in a Bay of the Lower Rio Negro (Amazonas, Brasil).** *Amazoniana*. Vol. 5. No. 4: 517-528. ISSN: 0065-6755.
- Smith A. (1976): **La Riqueza de las Naciones.** (En línea). Disponible en: <http://www.freelibros.org/libros/la-riqueza-de-las-naciones-adam-smith.html>.
- Toledo, V. M.; Ortiz-Espejel, B.; Cortés, L.; Moguel, P. y Ordoñez, M. J. (2003): **The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: a Case of Adaptive.** *Conservation Ecology*. Vol. 7. No. 3: 9. ISSN: 0888-8892.
- Toledo, V. M. (2008): **Metabolismos Rurales: Hacia una Teoría Económico-Ecológica de la Apropiación de la Naturaleza.** *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. No. 7: 1-26. ISSN: 1390-2776.

