

TENDENCIAS
Revista de la Facultad de Ciencias
Económicas y Administrativas.
Universidad de Nariño
Vol. VI. Nos.1-2
Diciembre de 2005, páginas 21-35

**LA CRISIS AMBIENTAL DEL MUNDO AL INICIAR EL SIGLO
XXI: ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS**

Por: Hernán Burbano Orjuela¹

RESUMEN

Resulta evidente que al iniciar el siglo XXI los seres humanos asisten a un difícil episodio de sus relaciones con la naturaleza. Por ello es conveniente invitar al examen de esta situación para que, desde los diferentes escenarios de la sociedad mundial, se identifiquen sus causas –con sentido de historia– y se visualicen las alternativas que permitan entrar en un proceso de resolución del problema.

En el presente artículo se busca animar el análisis de la crisis ambiental que vive el mundo de hoy, tomando referentes culturales, científicos y socioeconómicos, que permitan hacer un balance de lo ocurrido y que, en simultánea, hagan posible encontrar caminos para salir de este estado de cosas.

PALABRAS CLAVE: biosfera, desarrollo sostenible, economía ecológica, segunda ley de la termodinámica

¹ Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Ex rector, profesor titular y distinguido e investigador activo de la Universidad de Nariño. Profesor y conferencista invitado. Consultor de organismos regionales y nacionales en temas relacionados con suelos, ambiente y desarrollo sostenible, universidad, educación y ciencia y tecnología. E-mail: herbur2000@yahoo.com

THE WORLD'S ENVIRONMENTAL CRISIS AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY: ELEMENTS FOR ITS ANALYSIS

SUMMARY

It is evident that at the beginnings of the XXI century human beings are facing a complicate period regarding their relations with nature. For that reason, it is convenient encouraging the analysis of this situation from different realms of the world society taking into account a historical standpoint, in order to recognize its causes and to identify the alternatives which allow getting inside a process of problem solving.

This paper pursues to motivate the analysis of the current environmental crisis that the world has to deal with, taking into account cultural, scientific an socioeconomic points of view which lead to a summing up of what already happened and that at the same time make possible finding criteria which allow us to get out of the current state of affairs.

KEY WORDS: biosphere, sustainable development, ecological economy, second law of thermodynamics

INTRODUCCIÓN

La relación de los seres humanos con el planeta, desde que se inicia la civilización hace alrededor de diez mil años, ha traído consigo una serie de cambios sobre los recursos naturales, que han crecido en los últimos tiempos y, sobre todo, en la segunda mitad del siglo XX, cuando se llega a un verdadero problema ambiental que pone en peligro la propia vida humana.

Abordar este tema demanda unos referentes históricos, que examinen no sólo las circunstancias naturales en las cuales viene ocurriendo el conflicto, sino que tomen en cuenta las realidades sociales, económicas y científicas, para identificar soluciones que permitan asegurar unas condiciones adecuadas de vida para las presentes y futuras generaciones, dentro de un

marco de cultura planetaria, que identifique a naciones poderosas con aquellas que se encuentran en vías de desarrollo.

HISTORIA DE LA TIERRA

Si damos una mirada rápida a lo que ha sido la historia de la Tierra, podríamos encontrarnos con una secuencia en la que inicialmente, en su etapa de formación, la Tierra carecía de vida y las leyes ecológicas aún no irrumpían.

Con el surgimiento de los seres vivos, hace unos 3.600 millones de años, se originaron los ecosistemas. La vida se restringió al ambiente acuático; se multiplicó y distribuyó por los océanos y la biosfera se convirtió en un inmenso ecosistema acuático. Hace 400 millones de años la vida saltó del agua a la tierra, probablemente en las regiones tropicales, más apropiadas para el desarrollo de las especies vivientes que las zonas frías y templadas. La agricultura, creación del hombre e inicio de la civilización, irrumpe hace tan sólo unos diez mil años. El hombre, paulatinamente, interviene cada vez más la naturaleza, a tal punto que ciertos grupos culturales de la antigüedad llegarían a desaparecer por la intensa degradación de la naturaleza. Queda claro que hombre y naturaleza se inscriben en un conflicto que tendrá matices o tonos, según las circunstancias y las épocas, como se tratará de ilustrar más adelante.

CULTURA

Para aproximarnos con más idoneidad a las consideraciones anteriores, y para poner un verdadero “telón de fondo”, conviene analizar, así sea rápidamente, en qué consiste, o mejor, qué representa la cultura en el tránsito del hombre a lo largo de la historia.

La cultura, se ha expresado, es la humanización que el hombre hace de su ambiente. Y es la territorialización que del ambiente hace su hijo. En la cultura se da la comprensión del mundo y de sí mismo, la interpretación de la vida; en ella, el niño crece y aprende las cosas más serias de lo humano y lo divino, en un proceso que si bien en principio es amable, también incluye

las fatigas adultas del trabajo. También se considera que la cultura es la matriz interpretativa del pasado y el vector que conduce al futuro, como que esa matriz está compuesta de la jerarquía de valores que se manifiestan en creencias, costumbres, actitudes y en normas de comportamiento. Los valores, entonces, influyen sobre: lengua, música, religión, estética, ciencia, trabajo, fiestas, organización política, educación, familia, en fin, en el *todo social*.

Cabe pensar que es en el seno de la cultura de los pueblos, donde el hombre y los grupos sociales, sobre la base de unos valores enraizados en esa cultura, toman decisiones que van a influir en sus relaciones con la naturaleza. Se insinúa, por supuesto, una relación indisoluble entre el sistema natural y el sistema social, que es una constante desde que el ser humano habita el Planeta.

CIENCIA Y CONSTRUCCIÓN DEL MUNDO

El hombre trata de entender el mundo y con su inteligencia intenta enseñorearse de él para hacerlo más confortable. En este proceso construye un mundo artificial, un creciente cuerpo de ideas llamado *ciencia*, que puede considerarse conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible.

Como se comprenderá, hacer este recorrido por el intrincado territorio de la ciencia le ha tomado a la humanidad todo el tiempo de la historia conocida y, a futuro, todo el tiempo de los tiempos, mientras sea la humanidad. Por ello, a los criterios anteriores es posible hacerles comentarios, como los que se presentan a continuación, que permiten, tal vez, realizar encadenamientos hacia atrás y hacia delante.

Se argumenta que estamos pasando de un régimen de naturaleza orgánica - de orden premoderno, hoy minoritario- y de naturaleza capitalizada - moderno, hoy dominante-, a un régimen de naturaleza construida - postmoderno y ascendente-. Las preguntas que pueden surgir son entonces: ¿Qué está ocurriendo con la naturaleza en los inicios del siglo XXI? ¿Qué actitud se da frente a la naturaleza y cómo la misma se refleja en el discurso y en la práctica?

En los círculos científicos, tanto sociales como naturales, se acepta que la especie humana no tiene nicho ecológico. Ello significa que la adaptación humana no se hace por medio de transformaciones orgánicas, sino a través de una plataforma instrumental compleja y creciente, que denominamos cultura. Esta plataforma de adaptación no sólo incluye las herramientas físicas de trabajo, sino las formas de organización socio-económica y la red compleja de símbolos que cohesiona los sistemas sociales. En estas circunstancias, desde luego, también las formas de organización social y de articulación simbólica son estrategias adaptativas de la especie humana.

Estemos de acuerdo o no, la totalidad de la naturaleza y, por tanto, el proceso evolutivo, depende cada vez más del insumo tecnológico. Porque, desde el momento en que aparece o se consolida la cultura, la naturaleza se halla sometida a una constante transformación. No es, por tanto, un fenómeno que sólo se pueda atribuir al desarrollo moderno. Puede decirse, incluso, que las transformaciones tecnológicas del neolítico, con la invención de la agricultura y la domesticación de los animales, significó, al menos en algunos aspectos, un cambio ambiental más profundo que los inducidos por el desarrollo moderno.

Ante la evidencia de la crisis ambiental que vive el mundo, se precisa un cambio cultural que se dirija a construir una nueva filosofía, una nueva ética y un nuevo paradigma científico. Los expertos en estas materias consideran que esta es una tarea difícil y larga, pero también argumentan que la crisis no da demasiado plazo para empezarla. En lugar de soñar con la eterna expansión, agregan, debemos afrontar el cambio.

IMPACTO DE LA SOCIEDAD INDUSTRIAL SOBRE EL AMBIENTE Y PUNTOS DE VISTA DESDE LO SOCIAL

Se juzga que con la civilización industrial, con el desarrollo tecnológico en gran escala, el impacto de los seres humanos sobre el medio ha resultado más intenso y, en muchos casos, no solo con efectos inciertos sino letales. Intentando un balance, se podría afirmar que en las últimas décadas del siglo

XX se produjeron importantes cambios en el medio, tanto en términos cuantitativos como cualitativos.

Pero sobre todo, lo que ha aumentado con la sociedad industrial es la complejidad, la frecuencia y la magnitud de los impactos. La velocidad e intensidad de los impactos los sitúa en una dimensión cuantitativamente diferente, que nos remite, inexorablemente, a considerar el problema medioambiental como un problema social. Se podría agregar que es ingenuo pensar en la hora de ahora, que la solución a este problema capital va a surgir únicamente desde la orilla del análisis y de las acciones de las ciencias naturales. No, porque estamos frente a la complejidad del mundo y de la propia naturaleza. Es por eso que la sociología, o mejor, el enfoque sociológico, puede ayudarnos a tener un mejor grado de claridad sobre el asunto que nos ocupa.

Un primer referente para orientar nuestras reflexiones sobre la relación desarrollo-entorno, está relacionado con las interacciones significativas que todos los sistemas sociales tienen con su medio ambiente biofísico. En otras palabras, el reconocimiento de que los seres humanos dependemos de nuestro medio ambiente y lo afectamos en forma considerable.

Una segunda consideración nos pone de presente que los sistemas sociales tienden a persistir, o a mantenerse sin cambios estructurales, a pesar de los signos contrarios “enviados” por el medio ambiente. Conviene por tanto recordar que la historia está llena de ejemplos de sociedades, que colapsaron antes de adaptarse a los cambios ambientales que sufrieron por diversas razones. Una diferencia sustancial con la situación actual es que estos cambios, y los riesgos que conllevan, son de carácter planetario. Además, los fenómenos ambientales son también, cada vez más, causa de conflicto, de confrontación y de lucha política, tanto en el ámbito “Norte-Sur”, como entre las distintas clases sociales de los países industrializados y de los en vías de desarrollo.

Un tercer aspecto, que enriquece este análisis, es el importante papel de la cultura como estructura de mediación, en cuanto a las normas de actuación con relación al medio ambiente. Nuestra cultura -occidental industrial- es una muestra clara de cómo la creencia del progreso continuo como desarrollo económico, sin tener en cuenta sus consecuencias negativas, ha

aumentado los problemas ambientales, en unas dimensiones sin precedentes históricos.

Se puede adelantar una conclusión acerca del tema que se viene tratando: el ambiente no puede reducirse al medio biofísico, sino que también incluye el ambiente social. Sus relaciones son múltiples y complejas, y, de todas maneras, la conexión es inmediata, en la medida en que la regulación del impacto ecológico llega a ser social en sus consecuencias, siendo la sociedad, en últimas, quien interpreta el medio físico y el medio social y les da contenido y sentido.

AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS A LA INTEGRIDAD Y RENOVACIÓN DE LA BIOSFERA

La ecología moderna descubre que la naturaleza es un sistema equilibrado y relativamente frágil. Este descubrimiento, sin embargo, que se inicia a finales del siglo pasado, sólo llega a consolidarse después de la Segunda Guerra Mundial. Mientras tanto, la tecnología había avanzado demasiado, impulsada por el conocimiento parcializado, impuesto por el empirismo y el positivismo científico. Al mismo tiempo, se habían introducido cambios como la modificación de los flujos energéticos, la ruptura de los ciclos biogeoquímicos, la desarticulación de las cadenas tróficas, la confrontación entre el papel del hombre y los equilibrios tecno-biológicos, y la confrontación entre la resiliencia ecosistémica y la resiliencia tecnológica.

Por todo lo que se viene expresando, resulta indispensable pensar y actuar con criterio holístico, en lo que respecta a la integridad y renovación de la biosfera; por ello es fundamental conocer los principales problemas relacionados con este aspecto, para proceder en consecuencia. Las amenazas, entonces, son entre otras, las siguientes:

- Pérdida de la capa superficial del suelo, por erosión y deterioro cualitativo.
- Disminución y degradación del agua dulce.
- Contaminación de la biosfera y, en consecuencia, del aire, agua, suelo y seres vivos.

- Destrucción de la vegetación del planeta por deforestación, especialmente de las selvas tropicales, y por desertización, de reconocida importancia en los pastizales de las regiones semiáridas.
- Destrucción de hábitats naturales, por efecto de todos los agentes anteriores, así como por la construcción de presas, canalización de ríos, llenado o desecamiento de lagos, y expansión de la urbanización y de la agricultura.
- Pérdida de variedad y diversidad biológica y extinción de especies.

DESARROLLO SOSTENIBLE, ECONOMÍA ECOLÓGICA Y TIPOS DE CAPITAL

En la mayoría de los países las políticas en materia ambiental están orientadas a combatir los síntomas del crecimiento perjudicial, y han conseguido avanzar y lograr resultados; de ahí que deba continuarse en este empeño. Sin embargo, esto no es suficiente; es necesario que todas las naciones persigan un tipo de desarrollo que integre la producción con la conservación y aumento de los recursos, y que ponga a disposición de todos, un medio de vida conveniente y el acceso equitativo a esos recursos.

Lo anterior significa que mientras de una parte se tiene en cuenta a las personas y a los grupos sociales como epicentro del desarrollo, de otra, se entra a considerar la dialéctica de la naturaleza. Finalmente, al pensar y proceder de esta manera se parte del concepto de totalidad, que mueve a la ciencia en el ámbito natural y social.

Surge entonces el concepto de desarrollo sostenible, que proporciona la estructura para integrar las políticas del medio ambiente y las estrategias del desarrollo, utilizando el término “desarrollo” en su acepción más amplia, referida a los procesos de cambio económico y social en el Tercer Mundo. Pero la integración del medio ambiente y el desarrollo es necesaria, tanto en los países ricos como en los pobres. Por eso la búsqueda del desarrollo sostenible requiere que cada nación modifique sus políticas internas e internacionales.

Además de los problemas relacionados con la escala y la reconsideración de las externalidades, la discusión sobre el tamaño del subsistema económico

implica también tener que incorporar en el análisis, nuevas formas de capital y evaluaciones precisas con respecto a la cantidad del mismo. La economía ecológica considera cuatro tipos de capital: el capital de origen humano (*human made*) o fabricado -máquinas, factorías, edificios, infraestructura-; el capital natural, en el que han hecho énfasis muchos trabajos sobre economía ambiental; el capital humano, es decir, la inversión en educación, salud, etc.; y el capital social -capital institucional y cultural que constituye la base para el funcionamiento de una sociedad-.

En un mundo como el de hoy, con el extenso agotamiento de los recursos naturales y con gran acumulación de capital, donde los recursos renovables se han vuelto escasos, la posibilidad de sustitución ha llegado a su límite. Por eso el capital natural y el capital de creación humana deben considerarse como complementarios, debido a que la productividad del capital hecho por el hombre es cada vez más limitada por el decreciente abastecimiento del capital natural. El capital natural es la fuente que alimenta el flujo de recursos naturales, las selvas que producen el flujo de maderas, los depósitos de petróleo que producen el flujo de crudo. La condición complementaria del capital natural y del capital que hace el hombre resulta obvia, al preguntarse, por ejemplo, de qué sirve un buen aserrío sin un bosque, o una sofisticada refinería sin petróleo.

En la era de la economía del mundo vacío, los recursos naturales y el capital natural (sin contar los costos de extracción y cosecha) eran mercancías “gratuitas”; consecuentemente, el valor del capital hecho por el hombre no estaba bajo la amenaza de escasez de un factor complementario. En la era de la economía de un mundo lleno, la de hoy, esta amenaza es real y se satisface liquidando las existencias de capital natural, para mantener temporalmente el flujo de recursos naturales que sostienen el valor del capital hecho por el hombre. En eso justamente radica el problema de la sostenibilidad.

POBLACIÓN Y CIENCIA Y SU RELACIÓN CON EL EQUILIBRIO NATURAL DEL PLANETA

Durante el siglo XX la humanidad presenció cambios decisivos en dos factores claves, que definen la realidad física de nuestra relación con la

Tierra: un súbito e inquietante aumento de la población humana y el repentino aceleramiento de la revolución científica y tecnológica, que ha llevado nuestro poder de transformación del mundo a niveles casi inimaginables.

Hoy somos capaces, por una parte, de quemar, recortar, cavar, desplazar y remodelar, como nunca, la materia física de que se compone el planeta; y por la otra, también estamos en posibilidad de manipular la vida, a través de la ingeniería genética, en los ámbitos vegetal, animal y humano. En ambos casos, la ciencia y la tecnología tienen que enmarcarse dentro de claros conceptos de ética, porque los efectos de los desarrollos científico-tecnológicos tienen que ver con el bienestar de las personas y el destino de los pueblos.

En lo que a demografía respecta, desde los albores de la humanidad hasta 1945 tuvieron que sucederse más de diez mil generaciones para llegar a los dos mil millones de personas. Se decía en 1986, que en el transcurso de la vida promedio de una persona común y corriente, la población habrá pasado de dos mil a nueve mil millones, previsión cuyo promedio ya se viene superando con creces.

La revolución científica y tecnológica empezó a acelerarse durante el siglo anterior. Lejos de detenerse o frenar su avance, también esta revolución ha pasado repentinamente a crecer en términos exponenciales. En muchos campos de la ciencia ya es axiomático que hubo más descubrimientos decisivos en los últimos diez años del siglo XX que en toda la historia de la ciencia hasta ese momento. También es evidente que, como consecuencia de estos hechos, están ocurriendo cambios no buscados en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en todas sus relaciones mutuas. Además, el ritmo del cambio está sobrepasando la capacidad de las disciplinas científicas y las posibilidades de evaluación y asesoramiento. Habría que decir que frente a problemas complejos, como los de la sociedad y de la naturaleza, la visión fragmentada o “cartesiana” no es la más idónea para aportar soluciones reales y efectivas.

Desde luego que la responsabilidad no recae en un solo grupo de naciones. Los países en desarrollo se enfrentan con tareas obvias frente a factores que amenazan la vida misma -desertización, deforestación y contaminación- y

soportan la mayor parte de la pobreza, resultante del deterioro del medio ambiente. En estas circunstancias, todas las naciones tendrán un papel que desempeñar en la intención de modificar las tendencias y rectificar el sistema económico internacional, que incrementa en vez de disminuir la desigualdad y el número de pobres y hambrientos.

También hay tener en cuenta que las tensiones sobre el medio ambiente surgen de formas más tradicionales de producción. Se ha desmontado más tierra para destinarla a cultivos en los últimos 100 años que en todos los siglos anteriores de la existencia humana. Las intervenciones en el ciclo del agua también han aumentado enormemente, con efectos negativos sobre la vida y la salud de los seres humanos y sobre las actividades en la ciudad y en el campo, en muchos países del mundo.

LÍMITES FÍSICOS Y LÍMITES EXTREMOS SOCIALES

Podría afirmarse que, en definitiva, hoy nos encontramos en una crisis ecológica o, si se prefiere, en una reestructuración ecológica, que está poniendo en cuestión todas las teorías económicas preconizadas durante el siglo XX e, implícitamente, su capacidad de asegurar unos mínimos niveles de desarrollo a las futuras generaciones.

Para mencionar algunas de las manifestaciones de esta crisis, indiquemos el amplio reconocimiento social al hecho de que la naturaleza pone límites, en términos de recursos naturales y de capacidad para integrar o acoger los niveles de contaminación que el desarrollo económico está produciendo. Es así como surge la idea de *irreversibilidad*, basada en la constatación de que los procesos biológicos necesitan para su recuperación, en el mejor de los casos, un tiempo considerablemente mayor que el que les permite la presión humana que actúa en un tiempo muchísimo más corto. Así, con un cambio de política al respecto habría impactos que se podrían corregir, pero una parte de la destrucción que estamos produciendo sería definitivamente irreversible, porque una vez que una planta o un animal se han extinguido no pueden recuperarse.

En este contexto, la polémica sobre los *límites físicos* resulta muy importante. Sin embargo, no se debe perder de vista lo que algunos han

dado en denominar los *límites extremos sociales*, definidos como la velocidad con que la sociedad puede preparar las adaptaciones necesarias a las imposiciones ambientales, o puede cambiar antes de sufrir consecuencias ambientales negativas. La verdad es que esta clase de aprendizaje y de práctica no es propia de la cultura de la arrogante sociedad mundial, que parece creer que vive en un mundo con recursos infinitos, y que tampoco tiene sentido de la ética intergeneracional.

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA, CAPACIDAD DE CARGA ROBADA Y HUELLA ECOLÓGICA

La capacidad de carga ambiental es la carga máxima que el medio puede soportar indefinidamente. Este enfoque se basa en el análisis de la capacidad de carga del territorio, caracterizada como la mayor carga que un ambiente puede soportar indefinidamente sin que se degrade.

Al presente, es posible analizar el concepto de capacidad de carga a partir de la consideración de la segunda ley de la termodinámica, en particular, de las nuevas formulaciones de esta segunda ley. Estas sugieren que los sistemas altamente ordenados se desarrollan y crecen -incrementan su orden interno-, a expensas de un desorden creciente en los niveles más altos de la jerarquía de los sistemas. Es decir, los sistemas dinámicos complejos permanecen en estado de no-equilibrio, a través de una continua disipación de energía disponible y de material, extraídos de los ambientes que los hospedan. Estos sistemas requieren de un constante “input” de energía y materia para mantener su orden interno, frente a la desintegración antrópica espontánea. Así, los sistemas auto-organizativos en estado de no-equilibrio, son llamados “estructuras disipativas”.

Esta ampliación de la segunda ley es imprescindible para entender la capacidad de carga humana, considerando que la economía humana es una de estas estructuras disipativas altamente ordenada, dinámica y lejos del equilibrio. Y, al mismo tiempo, la economía es un subsistema abierto y creciente de una biosfera materialmente cerrada y no-creciente y es, por lo tanto, dependiente de la materia y energía disponibles en la biosfera, para su crecimiento y desarrollo.

Esta relación entre la economía y la naturaleza implica que, más allá de cierto punto, el crecimiento continuo de la economía se consigue sólo a expensas del aumento del desorden -entropía- de la biosfera. En este punto el consumo económico excede al ingreso natural y se manifiesta en el continuo agotamiento del capital natural, disminución de biodiversidad, aire/agua/suelos contaminados, deforestación, cambio climático, etc. En otras palabras, la evidencia empírica sugiere que la carga humana global ya excede, y está erosionando progresivamente, la misma capacidad de carga de la cual depende la continuidad de la existencia humana. Así de claro pero así de complejo.

Una cuestión fundamental para la economía ecológica es si las existencias de capital natural serán adecuadas para satisfacer las demandas del siglo XXI. Invertir el numerador y denominador en la habitual expresión de la capacidad de carga (habitantes/unidad de superficie) muestra una nueva manera de analizar este tema tan crítico.

En vez de preguntarnos cuánta población puede mantener sosteniblemente una región determinada, la cuestión sobre la capacidad de carga es ahora: ¿Qué superficie de suelo productivo es necesaria para mantener una población determinada indefinidamente, sea cual fuere el lugar donde se encuentre ese suelo? Muchas formas de ingreso natural -flujos materiales y servicios ambientales-, son producidas por los ecosistemas terrestres o acuáticos. Entonces, debería ser posible estimar el área de suelo/agua requerida para producir sosteniblemente la cantidad de cualquier recurso o servicio ecológico, utilizado por una población definida, a un nivel tecnológico determinado. La suma de estos cálculos para todas las categorías de consumo, nos daría una estimación del capital natural requerido por una población, medido por territorio o área.

Cada vez más por efecto de la creciente urbanización del planeta, las ciudades se apropian de la producción ecológica y de las funciones de soporte de la vida de regiones distantes de todo el mundo, a través del comercio y los ciclos biogeoquímicos de materia y energía. Los flujos anuales de ingreso natural requeridos por una determinada población, se conocen como su *capacidad de carga robada o apropiada*. Y, en consecuencia, para todo flujo material ha de haber el correspondiente territorio y ecosistema como fuente o sumidero. Entonces, el área total de

suelo/agua requerida para sostener estos flujos continuamente, es la verdadera *huella ecológica* de la población en cuestión. Calcular su huella ecológica establece una medida aproximada de las necesidades de capital natural de cualquier población, en comparación con el suministro disponible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGEL M., Augusto (1995). “**Desarrollo sostenible o cambio cultural. ¿Es sostenible la ciudad moderna?**” En: A la búsqueda de ciudades sostenibles. Seminario especializado. Memorias. Fundación Hábitat Colombia – Usaid – PGU. Bogotá. pp. 63-83.
- ANGEL M., Augusto (1996). **El reto de la vida. Ecosistema y cultura.** Ecofondo, Santafé de Bogotá. 109 p.
- BEJARANO, Jesús Antonio (1998). **Desarrollo sostenible: un enfoque económico con una extensión al sector agropecuario.** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-IICA. Bogotá. 84 p.
- BURBANO, Hernán (1996). “**El medio ambiente, tema prioritario en la sociedad actual**”. Agricultura Tropical (Colombia) 33:59-67.
- CELY, Gilberto (1995). “**La bioética al rescate de la biodiversidad natural y cultural**”. En: Cely G. Ed. Temas de bioética ambiental. CEJA. Santafé de Bogotá. pp. 9-25.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1988). **Nuestro futuro común.** Alianza Editorial Colombiana – Colegio Verde de Villa de Leyva. Bogotá. 460 p.
- ESCOBAR, Arturo (1994). “**El desarrollo sostenible: diálogo de discursos**”. En: Bernal, J. A., Coordinador. Integración y equidad. Democracia, desarrollo y política social. Colombia, Viva la Ciudadanía-Corporación S.O.S. Santafé de Bogotá., pp. 139-162.
- GEORGE, Susan (1996). **Liberalismo económico. Marginalidad del tercer mundo y de la naturaleza.** En Sempere, J., Presentador. Ecología solidaria. Editorial Trotta. Valladolid. pp. 39-62
- GORE, Al (1993). **La Tierra en juego. Ecología y conciencia humana.** Trad. del inglés por Andrés Ehrenhaus. Emecé. Barcelona. 350 p.

LEFF, Enrique (1994). **Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable**. Siglo veintiuno editores. México. 2a. ed. 437 p.

PARDO, Mercedes (1997). “**El desarrollo**”. En: Ballesteros, J. y Pérez, J., Eds.. Sociedad y medio ambiente. Editorial Trotta. Valladolid. pp. 187-205.

PÉREZ A., José (1997). “**Economía y medio ambiente**”. En: Ballesteros, J. y Pérez, J. Eds. Sociedad y medio ambiente. Editorial Trotta. Valladolid. pp. 33-48.

REES, W. A (1996). “**Indicadores territoriales de sustentabilidad**”. *Ecología Política*, 12: 27–41.