

# Posibilitar el futuro de la especie *Homo sapiens*: una responsabilidad bioética\*

## *Allowing the future the *Homo sapiens* specie: a bioethics responsibility*

Edna Constanza Rodríguez Fernández\*\*

### Resumen

La bioética como área del saber que se interesa por la reflexión sobre los dilemas que generan los avances técnico-científicos y que afectan la vida en el sistema GAIA, debe nutrirse de los análisis que en este sentido hacen reconocidos autores, quienes manifiestan preocupación por los fenómenos que actualmente le acaecen a la vida por cuenta del desequilibrio entre el saber tecnológico y el sentido de responsabilidad del ser humano, para de esta forma establecer posibilidades que desde el pensamiento en bioética ambiental, permitan la construcción de nuevos saberes y con ello formas de actuar concordantes con el cuidado de la vida. Se analizan en el texto algunas líneas de pensamiento ecológico, tal es el caso de la ecología profunda, la ecología normativa, la ecología social y el eco feminismo, líneas que encuentran en el llamado “altermundialismo” puntos en común, los cuales generan propuestas de trabajo en diferentes áreas del conocimiento, cuya implementación quedará a criterio del lector, pero que buscan además la generación de cuestionamientos al interior de ese lector, en relación a su responsabilidad con el sistema GAIA.

**Palabras clave:** ecología, bioética ambiental, *Homo sapiens*, post-humanos, tecnociencia, desarrollo tecnocientífico, “altermundialismo”.

### Abstract

The bioethics as knowledge areas that is interested for the reflection about the dilemmas that bring out the techno-scientific advances and that affect life in the GAIA system, it has to nourish from analyses mode by the know authors, who express their worry because of the lack of balance between technological knowledge and the responsibility sense from humans to establish possibilities that allow the construction of new knowledge from the thought in environmental bioethics, and with them ways of acting according to the care of life. Analyzing the text some ecological thoughts lines, such as deep ecology, normative ecology, social ecology and the eco-feminism lines that have some points in common with the “alter-worldwide” which brings out some work proposals in different knowledge areas, its implementation will be taken at reader criteria, but searching the generation of wonderings inside the reader in relation to the responsibility with GAIA system.

**Keywords:** ecology, enviromental bioethics, *Homo sapiens*, post-humans, techno science, techno-scientific development, “alter-worldwide”/globalization.

\* Artículo de reflexión teórica. Documento entregado el 30 de enero de 2011 y aprobado el 29 de abril de 2011.

\*\* Licenciada en Química y Biología, Universidad Libre de Colombia. Especialista en Computación para la docencia, Universidad Antonio Nariño. Especialista en atención de riesgos profesionales, Consejo Colombiano de Seguridad. Magister en Bioética, Universidad El Bosque. Docente, Departamento de Bioética, Universidad El Bosque. Docente, Fundación Universitaria del Área Andina. Docente Secretaría de Educación Distrital de Bogotá, Colombia. Correo electrónico: gaiaproteccionambiental@yahoo.com.

## Introducción

Los avances tecnológicos permiten pensar en futuros posibles para la vida que hoy conocemos y ello genera cuestionamientos que requieren de un marco de referencia para su análisis, actividad en la que es necesario el concurso de la bioética como una de las herramientas que pueden ser utilizadas en su abordaje facilitando la reflexión sobre dichas posibilidades y los dilemas que ellas plantean.

Van Rensselaer Potter, anunciaba estos cambios en su ensayo “Puente hacia el futuro”<sup>1</sup>, cuando analiza la bioética desde su nacimiento enraizado en la práctica clínica y su posterior transformación en una ética global cuyo centro es la preocupación por el fenómeno vital, citando a Kieffer así lo expresa: “las decisiones éticas son normalmente conclusiones para guiar acciones futuras en términos de consecuencias futuras, por lo tanto otro aspecto del futuro debe ser una ética hacia la naturaleza”<sup>2</sup>.

En este sentido, la bioética ambiental como área de trabajo en bioética, plantea un análisis mayor: la preocupación por el fenómeno vital general y con ello la sostenibilidad del medio ambiente como soporte de las especies que a su vez conforman la base de la vida para el *Homo sapiens*, todo inmerso en un mundo cuyos desarrollos técnico científicos son cada vez mayores y sus consecuencias insospechadas.

Es necesario el desarrollo de postulados desde la ecología, la economía, la política y en general la totalidad de las áreas del saber. Debe ser una discusión obligada dentro de la educación ambiental la que considero, debe impartirse a

todo nivel y ser soporte de las decisiones a tomar, dado que el ser humano es el eje de trabajo que incide directamente sobre el entorno y que depende de variables como lugar y tiempo en la toma de decisiones.

Actualmente el mundo se enfrenta a un sin número de avances técnico científicos, que ponen en riesgo la permanencia de la vida tal y como la conocemos sobre el sistema GAIA y nos enfrentan al hecho de la transformación de esa vida, por cuenta del desarrollo generado por el *Homo sapiens*, por ejemplo, la “creación de especies” a través de la manipulación genética, o mejoramiento de éstas por la incursión cada vez más cercana de los sistemas electrónicos al interior de sistemas vivos, como el llamado cyborg, fusión hombre máquina, que otrora se considerara ciencia ficción, pero que hoy se evidencia cuando observamos las cada vez más sofisticadas prótesis artificiales las cuales se sirven de aditamentos electrónicos conectados al sistema nervioso central de los seres humanos.

Esta situación nos lleva a cuestionarnos sobre si la tecnociencia es el camino que se debe seguir y con él, aceptar todo lo que ello pudiera traer a futuro, o si debemos establecer criterios y parámetros que permitan controlar el desarrollo y llevarlo solamente por caminos guiados.

Otras líneas de pensamiento invitan al freno total y con él a la regresión.

Cuando se piensa en el desarrollo tecnocientífico sin condiciones, podríamos enfrentar situaciones como la que plantea el ecólogo Nicolás Georgescu-Roegen<sup>3</sup>: “tal vez el destino del ser humano sea una vida breve, más febril, excitante y extravagante en lugar de una vida larga, vegetativa y monótona. En

<sup>1</sup> POTTER, Van Rensselaer. Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del programa regional de Bioética*, número 7:20–35. Bogotá, 1999.

<sup>2</sup> KEIFFER, George. Bioethics: a textbook of issues. *Reading, Massachusetts*: Addison – Wesley, 1979. Citado por Ibidem., p. 27.

<sup>3</sup> MARCELLESI, Florent. Nicholas Georgescu-Roegen, padre de la bioeconomía. *Revista Ecología Política*, número 35 [en línea], julio de 2008. Disponible en: [http://www.ecopolitica.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:nicholas-georgescu-roegen-padre-de-la-bioeconom&catid=16:pensadores&Itemid=55](http://www.ecopolitica.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47:nicholas-georgescu-roegen-padre-de-la-bioeconom&catid=16:pensadores&Itemid=55)

ese caso, otras especies desprovistas de pretensiones espirituales, como las amebas, heredarían la tierra que durante mucho tiempo seguiría aun siendo bañada por la plenitud de la luz solar”.

Se debe recordar que la regresión en el sentido adaptativo de algunas especies, ya fue experimentada por mamíferos en eras pasadas, tal es el caso de ballenas y delfines, quienes luego de habitar la tierra, regresaron al agua; hoy se plantea en sentido diferente, siguiendo parámetros de no uso de tecnología y por tanto regresando en el camino tecnológico a sistemas ambientalmente amigables como el caso de las sociedades Amish.

En este sentido, es claro que existen por lo menos tres líneas de trabajo:

- Desarrollo tecnocientífico.
- Moratoria en el desarrollo tecnocientífico (supeditado a normas y criterios de investigación).
- Freno gradual del desarrollo hasta la derivación en sistemas que podrán pensarse amigables con el ambiente pero que nos llevarían a la pérdida del progreso actual en el ámbito tecnocientífico.

En atención a estas posibilidades se realiza el análisis de diferentes planteamientos y autores en aras de encontrar luz en el camino planteado por el desarrollo en términos de ciencia, tecnología y sociedad.

## 1. Metodología

La presente reflexión obedece al interés por explorar las distintas posturas que desde la filosofía, la ética clásica, el pensamiento social, la bioética ambiental, entre otras áreas, se plantean como alternativas de trabajo en atención a los problemas generados por el desarrollo técnico-científico.

Es así como se toman conceptos de reconocidos autores, los cuales se analizan desde la metodología principialista, metodología ampliamente usada por la bioética para el análisis de casos, obteniendo con ello conclusiones que permiten plantear algunas posibilidades de trabajo, el cual puede ser ejecutado desde el ser individual que se preocupa por las consecuencias de sus acciones hasta los grupos de interés que en esta misma línea, realizan actividades de protección y cuidado de la vida.

## 2. Bioética ambiental

El surgimiento de la Bioética se sitúa en el siglo XX, siglo que se caracteriza entre otras cosas, por el surgimiento de la tecnología y el posterior desarrollo de la tecnociencia, situaciones que abonaron el terreno para el nacimiento de una nueva ética, encaminada a la atención de la vida como fenómeno global.

Planteada como ya se dijo por Van Rensselaer Potter, se ha utilizado como herramienta de reflexión en dilemas de inicio y fin de vida, sin embargo, desde las ciencias se descubre como una forma de repensar el papel del *Homo sapiens* como criatura responsable de sus desarrollos y las implicaciones que ellos causen a la vida.

En este sentido, cada desarrollo plantea dilemas importantes toda vez que no se puede desligar el interés antropocéntrico que mueve a la humanidad, incluso por el cuidado de su entorno, ya que éste es requerido para proseguir el camino en aras de la perpetuación del *Homo sapiens* en el tiempo y es de este entorno, que se toman los recursos necesarios para los desarrollos y es a este entorno, a donde regresan transformados en impactos que podrían poner en riesgo su delicado equilibrio.

Surgen entonces, algunos cuestionamientos:

- ¿Se debe cuidar el entorno por su valor intrínseco, es decir es valioso en sí mismo y por tanto la vida como tal debe ser salvaguardada y así cada una de las especies vivas tiene el mismo valor a la hora de tomar decisiones?
- ¿Se debe cuidar el entorno por su valor para la especie humana, y entonces, las otras especies tienen valor en tanto sirven al fin último que es perpetuar nuestra propia especie?

En atención a estas preguntas, se analizarán algunos planteamientos encontrados en trabajos de investigadores en el área de la ecología y sus diferentes interpretaciones filosóficas y éticas.

### 3. Ecología profunda

Uno de los pensadores que trabajan la ecología profunda, es Arne Næss quien ve a la naturaleza como un elemento “agredido” por la especie humana y asigna a la vida una escala única y por tanto con igual valor a la luz de la toma de decisiones, según este planteamiento la vida debe repensarse desde los derechos de la tierra los cuales, desde el pensamiento antropocéntrico, no son otros que los de los seres humanos, he ahí la paradoja.

En concordancia con la ecología profunda se estudia la teoría GAIA, planteada por James Lovelock<sup>4</sup>, la cual nos permite adentrarnos en la posibilidad de un planeta vivo, auto consciente y autorregulado, que aun cuando no ostenta autonomía, si le acaecen los demás principios de la bioética tales como la justicia, en el sentido del tratamiento equitativo del sistema, en donde todos y cada uno de los eslabones de la cadena merecen igual consideración y respeto; el principio de no maleficencia dentro del cual

podríamos referir al no daño o minimización del mismo en todas y cada una de las actividades del *Homo sapiens* como especie rectora, quien además debería permitir el beneficio de la vida sobre el sistema y con él su propio beneficio.

El principio de autonomía decíamos, no es posible tomarlo desde el planeta mismo dado que no puede expresar su autonomía, es decir no tiene voz para hacerlo, por lo cual corresponde al *Homo sapiens*, el suponer la protección de GAIA al no tener ella la posibilidad de exigirla.

Puestas así las cosas, es el ser humano el guardián de los principios de la bioética que deben ser aplicados a GAIA como sistema, siendo totalmente concordantes con la ecología profunda, en el sentido de proteger a toda costa la vida y garantizar con ello la permanencia por el mayor tiempo posible de las especies sobre este sistema, incluida el *Homo sapiens*.

Sin embargo, GAIA biológicamente es un sistema autónomo, del cual el *Homo sapiens* tan solo es una especie más, es lógico pensar que es el mismo sistema dentro de sus ciclos de autorregulación, quién puede llegar a disponer de fenómenos que controlen los mecanismo desequilibrantes del sistema, es decir fenómenos que vistos desde la temporalidad del ser humano pueden llegar a poner en riesgo su vida (la del *Homo sapiens*) pero que vistos desde la temporalidad de GAIA, pueden ser tan solo mecanismos que autorregulen el sistema.

### 4. Ecología normativa

La ecología normativa propuesta por Hans Jonas<sup>5</sup>, asigna al ser humano la acción de responsabilidad y define la responsabilidad en función del poder

<sup>4</sup> LOVELOCK, James. Documentos y artículos consultados en la Website del autor [En línea]. Disponible en: <http://www.jameslovelock.org/key4.html>. Fecha de consulta: diciembre de 2010.

<sup>5</sup> JONAS, Hans. El Principio de Responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Segunda edición. Barcelona: Herder, 1995. 398p.

y del saber, es lógico tener en mente, el desarrollo tecnocientífico pues estos dos aspectos (poder y saber) hacen parte de este desarrollo. Hoy, el saber genera mayor poder y este poder media para saber; el conocimiento en un mundo cada vez más desarrollado requiere para sus avances el factor económico, y este lo genera el poder.

Haciendo un análisis profundo de la evolución de la ética y entendida la ética con un objetivo totalmente antropocéntrico, en la medida en que las éticas son planteadas desde el hombre para el hombre, y dado el auge tecnológico y la cada vez creciente incursión del *Homo sapiens* en los terrenos de la auto transformación, entonces se hace necesario avanzar más allá de las éticas clásicas, quizá en una nueva ética que cobije no solamente al *Homo sapiens*, sino también a las otras especies y al sistema GAIA como tal, ya que este es el escenario en el cual se dan las transformaciones y estas transformaciones involucran la vida.

De igual forma esta nueva visión debe entenderse no en un tiempo presente sino desde el presente para el futuro, debe tomarse en cuenta entonces lo planteado por la ética griega en el sentido del comportamiento de los gobernantes para con sus gobernados, la responsabilidad que implica el administrar algo y permitir que ese algo trascienda el tiempo, es donde la ética de la responsabilidad de Jonás, nos pone de manifiesto la necesidad de establecer parámetros de comportamiento en las diferentes líneas de investigación y desarrollo, con miras a permitir que el sistema GAIA sobreviva y con él la posibilidad de supervivencia de la especie *Homo sapiens*, la cual serviría como especie sombrilla para otras especies, en un adecuado engranaje y por tanto manteniendo el sistema ecológico, dentro del desarrollo tecnocientífico.

En este sentido se debe analizar la evolución que el pensamiento ha tenido, desde la no concepción de la responsabilidad dentro del análisis ético,

hasta los planteamientos que legara el marxismo, cuando prevé un futuro y por tanto plantea la responsabilidad que tienen los que toman decisiones en tiempo presente, para aquellos que heredaran el mundo.

Es en el pensamiento marxista, como lo cita Jonas, que se enuncia por primera vez en el panorama de las éticas la “responsabilidad por el futuro histórico bajo el signo del dinamismo”<sup>6</sup>, y es en este sentido que se debe encarar la responsabilidad de las decisiones que se toman hoy, en un sistema totalmente dinámico y cambiante que en términos de futuros posibles podría generar incluso modificaciones insospechadas, situaciones por las cuales los hoy llamados “alter mundialistas” debemos alzar nuestra voz como una advertencia sobre las consecuencias que para las nuevas generaciones podrían tener nuestros actuales e incontrolados desarrollos y que citando nuevamente a Jonás, la responsabilidad hoy “reclama una política que corrija el rumbo hacia lo catastrófico que se está tomando. Se profetiza la catástrofe para impedir que esta llegue. Y sería el colmo de la injusticia burlarse después de los alarmistas si la situación no llegó a un punto tan extremo. Su mérito tal vez resida en quedar burlados”<sup>7</sup>.

Desde el punto de vista de los derechos, la pregunta es:

¿El *Homo sapiens*, tiene derecho a decidir sobre el futuro de la vida sobre el sistema GAIA y/o fuera de él, y entonces preguntarnos si la vida que aún no existe, tiene algún tipo de derecho?

Para el desarrollo de este cuestionamiento se debe tomar en consideración el término futuro, pues al asumir que es un tiempo que aún no ha llegado, no podríamos sino vislumbrar o aventurar

<sup>6</sup> Ibidem., p. 8.

<sup>7</sup> Ibidem., p. 8.

posibilidades en términos del desarrollo tecnológico, en este sentido todo lo que puede ser, puede también no ser.

Al analizar el término “derecho”, sin duda se tiene la discusión sobre la no existencia de derechos, cuando no existe el ser sobre el cual recae éste. Se podría pensar que la humanidad futura al no existir aún no es objeto de derechos, esto en término de las éticas clásicas, situación que rayaría en la injusticia, pues definitivamente esos seres van a existir y por tanto van a ser, y en este sentido, van a ser portadores de derechos y nosotros debemos garantizar su existencia y por tanto sus derechos.

Ahora bien, al imaginar posibilidades, una primera posibilidad podría ser la del desarrollo tecnocientífico humano, guiado por parámetros de responsabilidad y principios de precaución, que permitiera el trabajo en el área de la biología molecular, la manipulación genética y con ello la transformación de las especies, y que llevara al *Homo sapiens* aun estadio superior física, mental y biológicamente, haciendo de él un ser superior al actual *Homo sapiens*, un ser casi inmortal o porque no inmortal, sin enfermedad y que a través de esa tecnología pudiera superar totalmente sus limitaciones físicas y mentales.

En ese escenario cabría preguntarse ¿cuál podría ser el precio en términos bio-ecológicos que GAIA habría de pagar, para conseguir tan anhelada transformación?

Sería perentorio trabajar el desarrollo amigable con el entorno, solamente el equilibrio dinámico permitiría un feliz desenlace, para lo cual se debe analizar, cuál sería el grado de afectación del genoma “natural” y cuales sus impactos sobre el sistema, si tenemos en cuenta que para llegar al grado de desarrollo enunciado, la experimentación con otras especies debe proseguir, en términos de ensayo y error y que cada error

podría significar un desastre para el sistema bio-ecológico.

Cabría recordar la recomendación de la comisión europea de investigación sobre organismos manipulados genéticamente<sup>8</sup>:

Una vez que un Organismo Modificado Genéticamente es liberado al medio ambiente, puede ser imposible retirarlo o prevenir su esparcimiento; por esto se deben evitar los efectos adversos ya que podrían ser irreversibles.

Esta recomendación es igualmente válida para todas las especies, incluida el *Homo sapiens* modificado, en razón a que cada cambio que en él se opere, podría llegar a ser irreversible.

En términos de posibilidades si lo que nos ocupa fuera un juego, ¿valdría la pena arriesgar la apuesta por este ilimitado desarrollo, aun poniendo en riesgo el patrimonio actual?, o ¿tal vez el principio de precaución indicaría no jugárselo todo a una sola carta?, más aún cuando es el sistema GAIA es el que sustenta la existencia del *Homo sapiens*, con lo cual solo nos quedaría la posibilidad de conseguir un *Homo sapiens* altamente desarrollado, que no requiriera del sistema bio-ecológico para su supervivencia, y entonces adentrarnos nuevamente en el tema del cyborg.

Una segunda posibilidad podría ser la de seguir con un desarrollo no guiado, movido únicamente por intereses económicos, lo cual podría derivar en un desastroso resultado bio-ecológico, producto de la manipulación genética indiscriminada de las especies, que llevara al desequilibrio del sistema y con él a su colapso, en el cual seguramente el precio que se pagara sería la existencia misma.

<sup>8</sup> COMISIÓN EUROPEA MEDIO AMBIENTE. Documentos y artículos consultados en la Website de la comisión [En línea]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_es.htm). Fecha de consulta: diciembre de 2010.

Si ello es así, entonces estaríamos ante la forzosa desaparición de la especie *Homo sapiens* y el advenimiento de post-humanos, y con ellos el nuevo sistema que los soportase.

Este planteamiento es igualmente válido, ya que en términos de vida, es tarea de la bioética el permitir la vida incluso aquella que aún no conocemos, y es en términos del mismo principio de responsabilidad enunciado por Jonás, que debemos permitir este paso en la evolución de las especies, así ello configure el desaparecer como *Homo sapiens*.

En ambos sentidos, Jonás nos plantea desde la ética de la responsabilidad, que esta debe ser “posibilitante” y no determinante, por tanto el supremo cumplimiento de la raza humana es la “abdicación en pro de los derechos de los que todavía no son, cuyo llegar a ser ella protege”<sup>9</sup>.

## 5. Ecología social

Otro planteamiento es el de la ecología social, propuesta por Murray Bookchin<sup>10</sup>, una ecología objetiva en la cual sabemos que el desarrollo tecnológico es útil en la medida en que nos permite progresar pero de forma amigable con el planeta, esto es basar el desarrollo en tecnologías limpias, la energía solar, la eólica, nuevas formas de agricultura, al respecto nos dice:

...Sobre esto, no hay dudas, estamos todos de acuerdo. Pero existen problemas de fondo mucho más graves que aquellos creados por la tecnología y el desarrollo moderno. Tenemos que buscarlos en las raíces mismas del desarrollo. Y primero que nada tenemos que buscarlos en los orígenes de una economía basada so-

bre el concepto de ‘crecimiento’: la economía de mercado; una economía que promueve la competencia y no la colaboración, que se basa en la explotación y no en el vivir en armonía.

Históricamente las luchas de los ambientalistas, comúnmente llamados “verdes” o “altermundialistas”, discurren en el ámbito teórico, suscribiéndose únicamente a aspectos técnicos de índole bio-ecológica, desconociendo temas económicos y políticos, lo que ha causado la separación de estas dos áreas del saber, que son igualmente importantes, para el mantenimiento de la vida.

Conscientes de este fenómeno, los llamados “verdes” comenzamos a incursionar en este nuevo mundo, tratando de conciliar el desarrollo tecnocientífico con el progreso social, político, económico, pero sin perder de vista el único objetivo que en aras de la misma humanidad debemos mantener, cual es el fortalecimiento de la vida y de GAIA como soporte de esta vida.

La bioética es el camino que permitirá el desarrollo tecnológico conciliado con la vida, a la cual deben tener acceso el 100% de especies y el 100% de individuos de dichas especies, objetivo totalmente ambicioso, para el que no existe solución a la vista, pero que se constituye en el principal reto de la humanidad.

Actualmente la economía mundial se mueve dentro de los preceptos del sistema capitalista, sistema que tiene su origen en la antigüedad y se extiende en el mundo hasta el advenimiento del socialismo, durante la Primera Guerra Mundial, momento en el que este último se convierte en su opuesto e inicia su propio camino como un sistema económico basado en nuevos principios, sistema que hoy mantiene pocos núcleos y ha sido dominado por el sistema capitalista.

El sistema capitalista se relaciona de forma muy cercana con la teoría evolutiva Darwinista en

<sup>9</sup> JONAS, Hans. Op. cit., p. 8.

<sup>10</sup> BOOKCHIM, Murray. Nosotros los verdes, nosotros los anarquistas [en línea]. Revista Ecología Política. Red de Ecología Social [fecha de consulta: diciembre de 2010]. Disponible en: [http://www.ecologiapolitica.iepe.org/ver\\_articulo.php?id=416](http://www.ecologiapolitica.iepe.org/ver_articulo.php?id=416).

la cual solo sobrevive el más apto, aquel capaz de dominar a sus congéneres y perpetuar sus genes a través del tiempo. Esta concepción de la evolución, identifica la competencia como factor fundamental del desarrollo, sin embargo, encontramos que la evolución de la vida sobre el planeta, no se dio únicamente por acción de la competencia sino que en ella influyó de manera importante la cooperación, hoy la evolución se denomina co-evolución.

La co-evolución muestra como las especies han progresado utilizando la ayuda mutua como estrategia para soportar los fenómenos naturales que hacen difícil la perpetuación de los individuos y sus características. Este mismo principio podría aplicarse a los sistemas económicos permitiendo la transformación del llamado capitalismo salvaje, en un sistema más cooperativo, en el cual no se busque la supervivencia del más apto, sino la trascendencia de grupos humanos que comparten un fragmento del tiempo sobre un único planeta soporte de vida.

## 6. El ecofeminismo: Vandana Shiva

Para Vandana Shiva<sup>11</sup>, activista y ecofeminista, el desarrollo actual obedece a un desequilibrio en la formación social, es decir el auge del sistema en donde el macho ostenta el poder y con ello arrastra de alguna manera el desarrollo de las sociedades, conformando pueblos con una marcada ideología predatoria. Propone entonces basar la economía en una nueva forma de ver las cosas desde el sentir femenino y la unión de este sentir a conceptos ancestrales sobre la madre tierra. Visto de este modo parece ser también un extremo del conflicto, si bien es cierto que históricamente ha habido una prevalencia del

principio masculino sobre el principio femenino, desde las civilizaciones ancestrales, también se tiene el desarrollo de sociedades matriarcales<sup>12</sup>, es decir sociedades en las que la base es la mujer, se sustentan en la madre, no solo por el acto de parir los hijos, sino también por que permanece mayor tiempo en el sitio destinado a vivienda, pues los hombres deben desplazarse hasta los sitios de caza y recolección.

La permanencia de la mujer en la vivienda, implica una nueva forma de economía, ya que ella es la gestora de la agricultura y de la domesticación de especies, dos situaciones importantes en el desarrollo humano, allí se inicia el proceso de especiación, entendido como la selección de especies, la cual deja de ser natural para convertirse en cultural; el ser humano inicia un proceso de transformación de su entorno, quizá inicialmente por necesidad y posteriormente por gusto, pero gestado desde lo femenino.

Durante la evolución humana, el *Homo sapiens*, enfrenta la muerte de sus congéneres en toda su extensión, obviamente pasando por estadios de canibalismo, carroñerismo y terminando con los ritos funerarios, incorpora a su incipiente cultura nuevos conceptos que aún no entiende pero que busca explicar a partir de lo que conoce: su relación con lo único tangible, la tierra, en la que observa la ocurrencia de fenómenos, ve la vida y la muerte; se sabe capaz de generar vida o muerte y con ello de intervenir su entorno; trata de explicar aquello que no logra entender y crea mitos y ceremonias que explican cada uno de esos misterios, encarnando los fenómenos vistos y sentidos sobre el planeta, explicación surgida de su profunda capacidad intelectual y que permite el surgimiento de muchas culturas que adoran la tierra, el sol, el agua, en fin todo aquello que posibilita la vida.

<sup>11</sup> SHIVA, Vandana. Documentos y artículos consultados en la Website de la autora [en línea]. Disponible en <http://www.vandanashiva.org/>. Fecha de consulta: diciembre de 2010.

<sup>12</sup> RODRÍGUEZ, Pepe. Dios nació mujer. La invención del concepto de Dios y la sumisión de la mujer, dos historias paralelas. Barcelona: Ediciones B, S.A., 2000. 235p.



Estas sociedades primigenias, inician el camino de adoración de la figura femenina asociada al concepto de madre tierra, y muestran una profunda relación con los fenómenos naturales y su explicación desde la mitología; sin embargo este sentirse uno con el plantea cambia con el dominio de las tribus guerreras, que no adoraban ya la fertilidad sino el poder y entonces, el mundo se gesta a partir de la dominación y la guerra, desembocando en la sociedad que hoy conocemos y dejando de lado el principio femenino en el desarrollo de la cultura. Es por ello importante el recuperar esta forma de ver el mundo desde lo femenino, desde el principio materno, concebir la tierra como la “madre tierra”, seguramente permitirá al ser humano y por qué no al post-humano el venerarla y cuidarla como soporte valioso de su propia existencia.

De esta forma, hoy, tenemos una civilización que requiere cambios desde la forma de percibir la tierra hasta en los sistemas económicos que nos rigen, hoy esta percepción está marcada cada vez más por la situación económica que se vive en el mundo en donde como lo afirma Vandana, somos cada vez más

...un planeta crecientemente convertido en rehén de las grandes corporaciones transnacionales. Semillas y saberes patentados, privatización –expropiación— de bienes comunes son las armas fundamentales de que se sirven los alfiles del capitalismo remundializado y contrareformado en nombre de la globalización neoliberal<sup>13</sup>.

Es en este punto, en donde converge nuevamente el tema económico y su implicación con la ecología y sostenibilidad del planeta, tal y como se afirma a lo largo del texto, el sistema económico, hoy en poder no de los países del

grupo de 8, sino en el poder de las grandes transnacionales, que recogen el 90% del mercado de semillas genéticamente modificadas y con ello el gran capital que se maneja en el área de la biotecnología, incursionan en la capitalización y privatización de la vida<sup>14</sup>.

Es en este punto donde la bioética debe hacer su intervención: ¿hasta qué punto, sumidos en el sistema económico debemos permitir que la vida se patente, se privatice y se comercie?

Interrogantes para los que Vanda Shiva propone una vía de salida. “La desobediencia civil”, este concepto no es único de esta pensadora, los llamados altermundialistas, debemos formar movimientos de resistencia, los cuales deben fortalecerse intelectualmente, enriquecerse con el concurso del mayor número posible de profesiones, ojalá aquellas económicas, sociales, políticas, que permitan el crecimiento de un nuevo pensamiento.

Una de las cosas que más se critica a los “altermundialistas” es el no plantear soluciones, pues bien, la solución perfecta no existe y aún estamos en mora de hallarla, el reto es muy amplio, y en la búsqueda de la difusión del conocimiento y de sus riesgos y beneficios, de sus parámetros de control y desarrollo, juega un papel preponderante la difusión de la bioética como mecanismo de reflexión y herramienta para la toma de decisiones en relación con el ambiente, la economía, la política, entre otras, ya que es el mundo el escenario en el cual se mueve el *Homo sapiens* y con él, la vida, siendo esta última la principal afectada en el momento actual.

Un desarrollo tecnológico importante es sin duda el de las comunicaciones, por lo que a mi juicio, estas deben ponerse al servicio de la vida, utilizar los adelantos tecnológicos para diseminar la semilla del conocimiento, con libertad, sin

<sup>13</sup> SHIVA, Vandana. Los bienes comunes de la Tierra. Del milagro económico hindú al “suicidio de las semillas” [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoportel.net/index.php/content/view/full/63973>.

<sup>14</sup> *Ibidem.*, p.15.

tachar de “subversivo” este concepto de cambio, sin encasillar a aquellos que expresamos nuestra preocupación por el sistema actual.

## 7. El post–humano ¿deberá ser un altermundialista?

Retomado conceptos de los autores citados, una aproximación a la solución sería la de conformar un grupo social que logre controlar su número, el cual seguramente descubrirá la manera de perpetuarse a través del tiempo utilizando para ello la tecnociencia, alargando cada vez más su existencia, hasta tanto el concepto de muerte fuera un vago recuerdo, seguramente controlando su ADN para erradicar la enfermedad y el dolor, utilizando aditamentos cibernéticos que permitan potenciar sus habilidades físicas, superando los comportamientos que hoy atentan contra la paz (odio, envidia, sed de poder, amor por el dinero, etc.), situación que nos parece irreal y a la que sin embargo, en mi opinión, deberá llegar el ser humano si en verdad desea continuar su sueño de criatura racional, auto consciente y portadora de la responsabilidad vital.

Cabe preguntarse, ¿cuál sería el concepto de riqueza en este nuevo sistema?

Desde los preceptos capitalistas, el concepto de riqueza atiende a la cantidad de dinero o su equivalente que una persona o grupo de personas posee en un momento dado, respondiendo a lo que con anterioridad se ha afirmado: el valor que nuestra sociedad capitalista da al dinero rebasa los límites del respeto por los derechos humanos y los de otras especies convirtiéndose en un fin y no en un medio.

En este sentido, un aporte valioso venido del sistema socialista, cual es la supresión de la propiedad privada, podría darnos luces sobre lo que se pretende buscar, un sistema en donde el acceso a la “riqueza” fuera libre y gratuito,

por tanto la riqueza se mediría en términos de bienes y servicios, no como atesoramiento de “dinero”: al ser el planeta de propiedad común, no es posible comprar lo que ya nos pertenece. El concepto de riqueza, se asociará al concepto de bienestar: Se es rico cuando las necesidades básicas se ven satisfechas, en palabras de Amartya Sen<sup>15</sup>, se es rico cuando se es libre y “... la utilidad de la riqueza reside en las cosas que nos permite hacer, es decir, en las libertades fundamentales que nos ayuda a conseguir”.

El control poblacional es entonces uno de los caminos para lograr la supervivencia de las especies, del sistema y de la sociedad. Actualmente el número de seres humanos, (6.800 millones y aumentando), causa presiones serias en el sistema, calentamiento global, deterioro de la capa de ozono, pérdida del recurso agua, hambrunas, guerras, etc., situaciones que atentan contra el equilibrio de GAIA.

A lo largo de mi disertación me he referido a los “nuevos hombres”, seres que serán nuestro paso evolutivo siguiente, bien sea porque manipulamos nuestro ADN hasta conseguir una nueva especie biológica o por qué nos habremos convertido en *superhumanos* gracias a la simbiosis hombre máquina, superando los obstáculos del poder, la economía, saciando nuestras necesidades básicas y controlando el crecimiento poblacional, todo ello si logramos sobrevivir en el tiempo y frenamos la afectación que hasta el momento ejercemos sobre el sistema GAIA.

Así las cosas esos nuevos hombres serán los llamados a ejercer el poder, el cual creo, no será derivado del sistema capitalista, pues de seguir bajo este sistema, los “nuevos hombres” jamás verán la luz, en mi opinión no es el sistema capitalista actual el que permitirá la trascendencia de la raza humana a través del tiempo, requeriremos

<sup>15</sup> SEN, Amartya. Desarrollo y libertad. Tercera edición. Bogotá: Editorial Planeta, 2000. 440p.

de un nuevo sistema, fundado en parámetros más cooperativos, que faciliten el acceso de todos a bienes y servicios, que satisfagan las necesidades básicas y que logre el control poblacional, este sería el comienzo de la nueva sociedad que permitirá a los nuevos hombres trascender en el tiempo. Una sociedad nueva, una eco sociedad, basada en principios bioéticos, que permitan el desarrollo del *Homo sapiens* pero también de su soporte GAIA.

A este respecto vale la pena analizar cada uno de los principios desde el presente y como podrían llegar a transformarse a futuro, con el objeto de permitir esa “nueva sociedad”, tomemos algunas de las áreas del saber y analicémoslas frente a los principios:

## 7.1 Economía

Desarrollo Sostenible, el precepto de desarrollo sostenible, plantea el bienestar económico de las sociedades, en armonía con el bienestar ecológico. Pretende la equidad en el sistema.

El principio de justicia visto desde la normatividad nos muestra como las normas internacionales exigen el cumplimiento de este principio a través de protocolos como el de Kyoto o Montreal, Normas como las ISO 14000, Acuerdos como la Agenda XXI, que buscan el bienestar de GAIA y el desarrollo económico de las sociedades, sin perder el horizonte de responsabilidad para con las demás especies.

Desde el principio de No maleficencia, el desarrollo sostenible permite la reducción de la afectación al medio ambiente, al generar recursos mediante el uso apropiado del entorno. No obstante dentro de lo planteado por la comisión Brundtland<sup>16</sup>, no se prevé la corrección de daños como medidas de compensación a los daños ya generados en el sistema. Obviamente la implementación del

desarrollo sostenible permitiría el beneficio de los ecosistemas, al reducir el impacto que hasta ahora se genera con el desarrollo sostenido. “No existen derechos económicos sino deberes ecológicos”<sup>17</sup>.

La autonomía es necesario analizarla desde el *Homo sapiens*, como especie dominante del sistema pues solamente él posee la autonomía para efectuar labores tendientes a minimizar, prevenir y mitigar los daños en el sistema.

## 7.2 Ecología

### 7.2.1 Usos de la biotecnología vs. Ecología profunda

El principio de justicia puede analizarse desde el cumplimiento de códigos morales (leyes, protocolos, etc.) siendo vulnerado actualmente, dado que las biotecnologías no se encuentran del todo reguladas y por tanto su control escapa a juicios racionales que permitan calcular los alcances y consecuencias que se podrían generar a partir de su uso. De otra parte, y visto desde los organismos desarrollados a partir de la biotecnología, sería equitativo el permitir su auge, pues es precisamente tarea de la bioética el permitir el desarrollo de nuevas líneas evolutivas, incluidas las desarrolladas por la biotecnología. Sin embargo el principio de precaución nos indicaría el exigir el confinamiento de los OMG hasta tanto se hayan caracterizado completamente<sup>18</sup>.

Desde la No maleficencia, el uso de la biotecnología, sin un estudio que tratara de predecir los alcances de estos desarrollos en los ecosistemas podría generar daño a poblaciones y especies, sin embargo también podría pensarse que estas

<sup>16</sup> MAIHOLD, Gunter y URQUIDI, Víctor L (Compiladores). Diálogo con nuestro futuro común: perspectivas latinoamericanas del informe Brundtland. México D.F: Fundación Friedrich Ebert-México, Ediciones Nueva Sociedad, 1990. 179p.

<sup>17</sup> GARCÍA, Gustavo. Derechos Humanos y Derechos de la Tierra. En: CELY GALINDO, Gilberto y cols (Eds). Temas de bioética ambiental. Segunda edición. Bogotá: CEJA, 1995. 309p.

<sup>18</sup> OSPINA, Bertha. Por el derecho a una vida sana en un ambiente sano. En: CELY GALINDO, Gilberto y cols (Eds). Temas de bioética ambiental. Segunda edición. Bogotá: CEJA, 1995. 309p.

tecnologías adecuadamente manejadas, generarían nuevos caminos en el desarrollo del fenómeno vital. El uso de la biotecnología podría generar el bienestar de las nuevas especies (O.M.G.) e incluso de las que conocemos hoy, si su desarrollo es controlado, tal es el caso de bacterias que gracias a la biotecnología pueden disminuir efectos nocivos tales como derramamiento de combustibles.

El principio de autonomía, nuevamente recae sobre el *Homo sapiens*, él es autónomo al desarrollar y utilizar tecnologías; en ello es importante su análisis, así como los mecanismos de control a utilizar, por lo cual es imperativo el uso de protocolos de investigación que cobijen aspectos bioéticos, a fin de incluir la reflexión sobre los alcances y consecuencias a generar.

### 7.3 Filosofía

#### 7.3.1 Enseñanza y entrenamiento del *Homo sapiens* en el “pensar, decidir, actuar”

Hasta el momento no se ha hecho justicia en este sentido, dado que las normas o códigos morales, en este caso dirigidos al medio educativo, no están diseñados para la capacitación de la población en este sentido. El sistema educativo no se encuentra al alcance del grueso de la población, por lo que el acceso es limitado y tan solo un bajo porcentaje accede al conocimiento y la praxis. La mayoría de la población desconoce las consecuencias que al ambiente le generan los comportamientos y acciones de casi 7000 millones de humanos. El no utilizar este mecanismo: pensar, decidir, actuar (P-D-A), genera considerable daño al ecosistema y por tanto a la vida tal y como la conocemos.

El beneficio se podría pensar en el sentido de si se desarrolla el mecanismo (P-D-A) y se generaliza en el grueso de la población. Corresponde a los estados ejercer sus deberes constitucionales, para el caso Colombiano, se tiene que la Educación es

un derecho de la persona, y que busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología y los demás bienes y valores de la cultura<sup>19</sup>.

### 7.4 Política y biopolítica

El estudio de la política como *politeia*, desde la antigua Grecia muestra el deseo de llevar una vida armónica con la naturaleza, sin embargo la politeia como concepto se ha olvidado y cedido su paso a la política como acción generadora de poder, el cual hoy desconoce el aspecto ecológico, dado su discordancia con el sistema económico imperante. Este principio se encuentra vulnerado, por lo que se requiere del paso de la política a la biopolítica, aspecto que permitiría un discurso más amplio y que podría conciliar aspectos ecológicos y económicos bajo un lenguaje común “*lingua franca*”, como acertadamente lo denomina Carlos Maldonado<sup>20</sup>.

La instauración de la Biopolítica como escuela de pensamiento permitiría reducir el daño causado a los diferentes ecosistemas pues permite el desarrollo armónico de los tres sistemas que hasta ahora generan el problema: Economía, Ecología y Política. La beneficencia se genera a partir del trabajo en biopolítica, el cual deberá ser generalizado e institucionalizado como tema obligatorio en todas las áreas de estudio. El ejercicio del poder es una de las acciones que el *Homo sapiens* enarbola con autonomía, ello puede ser visto desde la biopolítica como aliado de la vida. La biopolítica como ejercicio autónomo podría vislumbrar caminos en el desarrollo del *Homo sapiens*, como especie sombrilla en armonía con el sistema GAIA.

### 7.5 Sociedad

Reducción de la pobreza en términos de: carencia

<sup>19</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA. Constitución Política Colombiana. Artículo 67. Bogotá, Colombia, 1991. Disponible en: <http://web.presidencia.gov.co/constitucion/index.pdf>.

<sup>20</sup> MALDONADO, Carlos. Biopolítica de la guerra. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2003. 245p.

de bienes materiales, no desarrollo de capacidades humanas y exclusión de derechos.

Estos tres aspectos actualmente están siendo vulnerados, por lo cual es perentorio el trabajo en bioética como herramienta fundamental en la reducción de la pobreza. Se debe incluir el estudio de la bioética desde los primeros años de vida en la totalidad de la población, ello generaría una comunidad capacitada para aceptar que todas las personas y especies tienen iguales derechos y ello podría incidir en el tema de carencia de bienes. Mientras no se controle la pobreza, este principio seguirá vulnerado. La beneficencia es un derecho que se desconoce en un alto número de sociedades y poblaciones (no solo humanas) y que depende del control de la pobreza. La autonomía se debe trabajar desde la autoconstrucción social, comunidades gestoras de procesos, la educación adquiere importancia mayor. La autonomía de los pueblos se gesta en procesos educativos.

Una vez efectuado este análisis, respondamos a la pregunta: ¿debe ser el post-humano alter mundialista?, la respuesta es un sí rotundo, deberá ser ese “anarquista” que se rebele al sistema y que recoja preceptos del autogobierno que Gandhi nos legara, con miras a lograr una real democracia, basada en principios de responsabilidad, autogobierno y auto producción, la desobediencia civil vista desde la no cooperación pacífica con sistemas monetarios, como la agricultura de las grandes transnacionales, solo tomando consciencia de nuestra responsabilidad se podrán conseguir los derechos, como lo manifestara Gandhi, “solo comenzando a vivir libremente se puede conseguir la libertad”.

La libertad vista desde el ejercicio de la autonomía responsable: tomar decisiones autónomas, libres, pero responsables, en ello entonces va el principio de precaución que deberá guiar los desarrollos tecnológicos, todo ello en el marco de una sociedad democrática, entendida

la democracia como la capacidad autónoma de actuar, dentro de sociedades pluralistas, en un ejercicio constante de discusión y búsqueda del consenso, una democracia que cubra todos los aspectos de la vida, no sólo de la vida humana sino que incluya la de otras especies.

Según palabras de Vanda Shiva, “Mi más honda inspiración en Gandhi es el reconocimiento del swaraj, es decir de la autorregulación. Que no se limita al nivel nacional, sino también al nivel local y a nivel personal. Uno no se puede autorregular salvo que tenga auto-organización. De ahí que el concepto de democracia en el pensamiento de Gandhi se refiera a la capacidad última de la gente para organizar colectivamente sus vidas y su comunidad. El swadeshi, significa la capacidad creativa de todos los seres humanos y de todas las comunidades para producir lo que necesitan. En la globalización, y en esta democracia asesina que tenemos, la idea es que todos deberíamos ser consumidores en lugar de productores de cosas y creadores de ideas y bienes. En eso reside la raíz de la pobreza. Es preciso que reivindicemos nuestra capacidad de crear y producir. Finalmente, creo que el mejor regalo que nos hizo es la consagración del rechazo a colaborar con normas injustas e inmorales”<sup>21</sup>.

## 8. Conclusión

El cuidado de la vida como fenómeno emergente en el sistema GAIA, se ha mantenido vigente durante los últimos 3.500 millones de años, ha experimentado al menos cinco extinciones masivas que en muchos casos han borrado de la faz de la tierra hasta el 90% de las especies, sin embargo, siempre la vida busca el camino y se restablece, generando nuevas formas, nuevos seres, los que se adaptan al medio y sus cambios, ya sea por competencia o por cooperación, la vida ha seguido su camino y producto de ello

<sup>21</sup> *Ibidem.*, p.14.

es el *Homo sapiens*, quien hoy ostenta el privilegio de especie dominante, que ha logrado un sueño tecnológico que podrá llevar su proceso evolutivo por caminos insospechados, por ello se hace necesario que este *Homo sapiens* así como el futuro post humano, tomen decisiones de forma racional, analice las consecuencias de sus desarrollos y tenga presente que su responsabilidad por la vida, trasciende el tiempo y debe ser garantizada a la totalidad de las criaturas y con ello al sistema GAIA, nuestra madre tierra.

## Bibliografía

1. BOOKCHIM, Murray. Nosotros los verdes, nosotros los anarquistas [en línea]. *Revista Ecología Política*. Red de Ecología Social [fecha de consulta: diciembre de 2010]. Disponible en: [http://www.ecologiapolitica.iepe.org/ver\\_articulo.php?id=416](http://www.ecologiapolitica.iepe.org/ver_articulo.php?id=416).
2. CELY GALINDO, Gilberto y cols (Eds). Temas de bioética ambiental. Segunda edición. Bogotá: CEJA, 1995. 309p.
3. COMISIÓN EUROPEA MEDIO AMBIENTE. Documentos y artículos consultados en la Website de la comisión [En línea]. Disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_es.htm). Fecha de consulta: diciembre de 2010.
4. GARCÍA, Gustavo. Derechos Humanos y Derechos de la Tierra. En: CELY GALINDO, Gilberto y cols (Eds). Temas de bioética ambiental. Segunda edición. Bogotá: CEJA, 1995. 309p.
5. JONAS, Hans. El Principio de Responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Segunda edición. Barcelona: Herder, 1995. 398p.
6. KEIFFER, George. Bioethics: a textbook of issues. *Reading, Massachusetts*: Addison–Wesley, 1979. 454p.
7. LOVELOCK, James. Documentos y artículos consultados en la Website del autor [En línea]. Disponible en: <http://www.jameslovelock.org/key4.html>. Fecha de consulta: diciembre de 2010.
8. MAIHOLD, Gunter y URQUIDI, Víctor L (Compiladores). Diálogo con nuestro futuro común: perspectivas latinoamericanas del informe Brundtland. México D.F: Fundación Friedrich Ebert-México, Ediciones Nueva Sociedad, 1990. 179p.
9. MALDONADO, Carlos. Biopolítica de la guerra. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2003. 245p.
10. MARCELLESI, Florent. Nicholas Georgescu–Roegen, padre de la bioeconomía. *Revista Ecología Política*, número 35 [en línea], julio de 2008. Disponible en: [http://www.ecopolitica.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:nicholas-georgescu-roegen-padre-de-la-bioeconom&catid=16:pensadores&Itemid=55](http://www.ecopolitica.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47:nicholas-georgescu-roegen-padre-de-la-bioeconom&catid=16:pensadores&Itemid=55)
11. OSPINA, Bertha. Por el derecho a una vida sana en un ambiente sano. En: CELY GALINDO, Gilberto y cols (Eds). Temas de bioética ambiental. Segunda edición. Bogotá: CEJA, 1995. 309p.
12. POTTER, Van Rensselaer. Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del programa regional de Bioética*, número 7:20–35. Bogotá, 1999.
13. REPÚBLICA DE COLOMBIA. Constitución Política Colombiana. Artículo 67. Bogotá, Colombia, 1991. Disponible en: <http://web.presidencia.gov.co/constitucion/index.pdf>.
14. RODRÍGUEZ, Pepe. Dios nació mujer. La invención del concepto de Dios y la sumisión de la mujer, dos historias paralelas. Barcelona: Ediciones B, S.A., 2000. 235p.
15. SEN, Amartya. Desarrollo y libertad. Tercera edición. Bogotá: Editorial Planeta, 2000. 440p.
16. SHIVA, Vandana. Documentos y artículos consultados en la Website de la autora [en línea]. Disponible en <http://www.vandanashiva.org/>. Fecha de consulta: diciembre de 2010.
17. \_\_\_\_\_. Los bienes comunes de la Tierra. Del milagro económico hindú al “suicidio de las semillas” [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/index.php/content/view/full/63973>.