

# CIENCIA Y ÉTICA DE LA SOSTENIBILIDAD: DEL BINOMIO BIOSFERA-NOOSFERA A LA *CARTA DE LA TIERRA*<sup>1</sup>

Ignacio Ayestarán

ignacio.ayestaran@ehu.es

Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

## RESUMEN

Este artículo explora la interrelación entre elementos científicos, éticos y religiosos en el pensamiento sobre la sostenibilidad desde el siglo XX hasta hoy. Para ello en la primera sección presenta la relación entre la biosfera y la noosfera, conceptualizada por el geoquímico materialista Vernadsky y el paleontólogo católico Teilhard de Chardin. La segunda sección resume la teoría Gaia y el programa reciente de la Ciencia del Sistema Tierra, a través de la *Declaración de Ámsterdam* sobre cambio global. Finalmente, la tercera sección presenta los elementos éticos de la *Carta de la Tierra* como un nuevo reto filosófico para el ser humano en un mundo global. Las tres secciones y los casos descritos expresan la relación de la humanidad con la Tierra en la actualidad.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad, Ética, Religión, Ciencia, Ciencia del Sistema Tierra, Carta de la Tierra, Gaia.

## ABSTRACT

«Sustainability Science and Ethics: from the biosphere-noosphere relationship to the *Earth Chart*». This article explores the interrelationship among scientific, ethical and religious elements through sustainability thinking from the 20th Century to the present. The first section of the article points to the interplay between the biosphere and the noosphere, conceptualized by the materialist geochemist Vernadsky and the catholic palaeontologist Teilhard de Chardin. The second section summarizes the Gaia theory and the recent program of the Earth System Science, through the *Amsterdam Declaration* on global change. Finally, the third section presents the ethical elements of the *Earth Chart* as a new philosophical challenge for the human being in a global world. The three sections and the described cases are tied in with the humankind's relationship with Earth nowadays.

KEY WORDS: Sustainability, Ethics, Religion, Science, Earth System Science, Earth Chart, Gaia.



## 1. LA BIOSFERA Y LA NOOSFERA: UN DIÁLOGO ENTRE VERNADSKY Y TEILHARD DE CHARDIN

Entre la década de los años 20 y los años 30 del pasado siglo, el geoquímico ruso Vladimir Vernadsky y el paleontólogo jesuita Pierre Teilhard de Chardin entablaron un diálogo fecundo sobre la situación de nuestro planeta, especialmente en los problemas de la interrelación entre la biosfera y la noosfera. Al final de sus días, en un artículo titulado «The biosphere and the noosphere», publicado en 1945 en la revista *American Scientist*<sup>2</sup>, Vernadsky refiere cómo surgió este diálogo entre un materialista científico y un sacerdote católico<sup>3</sup>:

En la conferencia que pronuncié en la Sorbona de París en 1922-23, reconocí los fenómenos geoquímicos como la base de la biosfera. El contenido de parte de esas conferencias se publicó en mi libro *Estudios de Geoquímica*, obra que apareció primero en francés, en 1924, y después en traducción rusa, en 1927. El matemático francés Le Roy, un filósofo bergsonian, aceptó como punto de partida el fundamento biogeoquímico de la biosfera, y en sus conferencias pronunciadas en el Collège de France en París introdujo en 1927 el concepto de la noosfera como fase por la que se encuentra pasando actualmente la biosfera desde el punto de vista geológico. Subrayó que había llegado a tal idea en colaboración con su amigo Teilhard de Chardin, gran geólogo y paleontólogo que actualmente está trabajando en China.

Vernadsky pensó la noosfera como una esfera del pensamiento y de la civilización a partir de las bases geoquímicas de la biosfera. El concepto de biosfera como «área de la vida» ya había sido introducido en la biología por Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), en el París de comienzos del siglo XIX, y en la geología por Eduard Suess (1831-1914), en la Viena de finales del mismo siglo. Vernadsky retoma este término aduciendo que la biosfera se caracteriza por ser el campo de la vida, que incluye la totalidad de la troposfera atmosférica, los océanos y una delgada capa de las zonas continentales, de un espesor de tres o más kilómetros. A partir de ahí, se percata de que en el siglo XX, el ser humano, por primera vez en la historia de la Tierra, ha conocido y abarcado la biosfera en su totalidad, completando el mapa geográfico del planeta y colonizando toda su superficie. «La humanidad se ha convertido en una sola totalidad en la vida de la Tierra»<sup>4</sup>. Este proceso lleva a suponer una nueva esfera, la noosfera, que emerge sobre la biosfera<sup>5</sup>:

---

<sup>1</sup> Este artículo es fruto del proyecto UNESCO08/20, financiado por la Cátedra UNESCO de Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental de la UPV/EHU.

<sup>2</sup> Existe traducción española de este texto en Vladimir I. VERNADSKY, *La biosfera*, Argentina & Visor, Madrid, 1997, pp. 203-218.

<sup>3</sup> Cf. VERNADSKY, *ibidem*, p. 216.

<sup>4</sup> VERNADSKY, *ibidem*, p. 215.

<sup>5</sup> VERNADSKY, *ibidem*, pp. 216-217.

Por lo que se refiere al advenimiento de la noosfera, vemos en torno a nosotros y en cada una de las etapas los resultados empíricos de ese proceso «incompreensible». [...] Desde el punto de vista químico, la faz de nuestro planeta, la biosfera, está siendo profundamente transformada por el hombre, tanto de forma consciente como, aun en mayor medida, inconscientemente. La envoltura aérea de la tierra y todas sus aguas naturales están siendo modificadas por el hombre física y químicamente. En el siglo XX, y como resultado del crecimiento de la civilización humana, los mares y las partes de los océanos más cercanas a la tierra firme se han ido transformando de forma cada vez más notoria. Como resultado de todo ello, el hombre debe tomar más y más medidas con el fin de preservar para las generaciones futuras la riqueza de los mares, hasta ahora sin pertenencia a nadie. Junto a ello, el hombre ha ido creando nuevas especies y razas de animales y plantas.

Para Vernadsky por primera vez en la historia de la humanidad, los intereses de las masas por un lado y el libre albedrío de los individuos por otro determinan el curso vital de la humanidad a escala planetaria. Así, surge la noosfera como una fuerza biogeológica en la Tierra. «La noosfera constituye un nuevo fenómeno geológico en nuestro planeta. En él, y por primera vez, el hombre deviene una *fuera geológica de enorme magnitud*». Concebida así, la noosfera es la última de las etapas habidas en la evolución de la biosfera en la historia geológica. Todo ello, a juicio del científico ruso, «es el resultado de la ‘cefalización’, del crecimiento del cerebro humano y del trabajo dirigido por ese cerebro», es decir, la noosfera es un proceso de cefalización planetaria por la hominización global.

En resumen, a juicio de Vernadsky, existe una capa pensante de materia organizada en crecimiento que altera la superficie terrestre y que asocia con la humanidad y la tecnología. Para identificarla adoptó el término *noosfera*, del griego *nous* o *noos*, mente o espíritu. Sin embargo, Teilhard de Chardin adoptará el mismo término pero con un uso más espiritual y religioso. Para el jesuita francés la noosfera era la capa planetaria «humana», una capa externa a la biosfera y por encima de ella, mientras que para Vernadsky la noosfera hacía referencia a la humanidad y la tecnología como parte integral de la biosfera planetaria<sup>6</sup>. Teilhard de Chardin reconoce tomar de Suess y Vernadsky el término biosfera que originariamente sugiere la zona terrestre que contiene la vida, pero el paleontólogo católico adopta el término noosfera con un énfasis religioso, ausente por lo general en el materialismo de Vernadsky.

En su obra de 1955, *Le phénomène humain*<sup>7</sup>, Teilhard de Chardin propone un esquema de la forma de representación de la noosfera a partir de la biosfera. Siguiendo a los geólogos, que hacen una representación zonal de nuestro planeta, el científico jesuita admitía la división de las diferentes capas de la Tierra conformando diversas esferas. En primer lugar, situaba la barisfera, metálica y central, rodeada por la litosfera rocosa, envuelta ella misma por las capas fluidas de la hidrosfera y de

<sup>6</sup> Lynn MARGULIS y Dorion SAGAN, *¿Qué es la vida?*, Tusquets, Barcelona, 1995, pp. 44-45.

<sup>7</sup> Existe traducción española: Pierre TEILHARD DE CHARDIN, *El fenómeno humano*, Taurus, Madrid, 1963.





la atmósfera. A estas cuatro capas, desde Suess, se le había añadido una «membrana viviente» constituida por la flora y la fauna del globo: la biosfera, el tejido del Árbol de la Vida. Ahora, después de la biosfera, en la historia de nuestro planeta, se había añadido una nueva capa o esfera: la noosfera. Ésta se encuentra «por encima del mundo de las plantas y de los animales; fuera y por encima de la Biosfera»<sup>8</sup>. Empieza así una «Edad nueva» como culminación del proceso de hominización: «La Tierra cambia su piel. Mejor aún, encuentra su alma»<sup>9</sup>. Esta nueva edad de la irrupción de la noosfera puede recibir diversos apelativos<sup>10</sup>: Edad de la Industria, Edad del Petróleo, de la Electricidad y el Átomo, Edad de la Máquina, Edad de las grandes colectividades y de la Ciencia. Pero, en cualquier caso, para el pensador jesuita siempre se trata de una dimensión espiritual en la evolución planetaria con un sentido cósmico y religioso.

## 2. LA TEORÍA GAIA Y LA CIENCIA DEL SISTEMA TIERRA

La propuesta de Vernadsky y Teilhard de Chardin para pensar el planeta en su globalidad a partir de la biosfera aparece posteriormente —a finales de los años 70 del pasado siglo—, desde otro planteamiento, en la hipótesis Gaia. Ideada por el químico atmosférico James Lovelock, defendida por la microbióloga Lynn Margulis y bautizada por el novelista William Golding, la hipótesis Gaia sostiene que la composición de todos los gases reactivos, así como la temperatura de la parte más baja de la atmósfera, han permanecido relativamente constantes durante eones. En la reformulación de la investigación sobre Gaia caben dos posturas: una teoría fuerte y otra débil<sup>11</sup>. La teoría Gaia «débil» mantiene que el medio ambiente y la vida están emparejados y coevolucionan. La teoría Gaia «fuerte» afirma que el planeta, con la vida que hay en él, es un único sistema viviente y está regulado en ciertos aspectos por esa vida. En palabras de Margulis, que recogen de forma sintética el núcleo de la teoría, Gaia se puede definir de la siguiente manera<sup>12</sup>:

Gaia es una teoría de la atmósfera y de los sedimentos de la superficie del planeta Tierra considerados como un todo. En su forma más general, Gaia sostiene que la regulación de la temperatura y la composición de la atmósfera terrestre están controladas activamente por la vida en el planeta, es decir, la biota. Esa regulación de la superficie terrestre por parte de la biota y para la biota tiene lugar ininterrumpidamente desde la aparición de la vida.

<sup>8</sup> TEILHARD DE CHARDIN, *ibídem*, pp. 220-221.

<sup>9</sup> TEILHARD DE CHARDIN, *ibídem*, p. 221.

<sup>10</sup> TEILHARD DE CHARDIN, *ibídem*, p. 261.

<sup>11</sup> Lynn MARGULIS, *Planeta simbiótico. Un nuevo punto de vista sobre la evolución*, Debate, Madrid, 2002.

<sup>12</sup> Lynn MARGULIS, *Una revolución en la evolución*, Ed. de Juli Peretó, Universitat de València, Valencia, 2003, p. 257.

En la hipótesis original de Lovelock, la teoría Gaia propone una visión conjunta de la evolución planetaria en relación al fenómeno de la vida. Así, la estrecha interrelación entre la vida y su ambiente incluye los siguientes cuatro puntos<sup>13</sup>:

1. Organismos vivos que crecen de forma vigorosa, explotando cualquier oportunidad ambiental posible.
2. Organismos que están sujetos a las reglas darwinianas de la selección natural: las especies de organismos que dejan más descendientes supervivientes.
3. Organismos que afectan a su ambiente físico y químico y lo modifican incesantemente. Así, los animales modifican la atmósfera mientras respiran tomando oxígeno y exhalando dióxido de carbono, mientras las plantas y las algas realizan el proceso inverso.
4. La existencia de limitaciones o conexiones que establecen los límites de la vida. Por caso, puede hacer demasiado calor o demasiado frío, sin embargo, entre los dos extremos existe una temperatura adecuadamente templada, el estado óptimo. Casi todos los productos químicos tienen un margen de concentración tolerable o necesario para la vida. Puede haber demasiada acidez o demasiada alcalinidad, pero es preferible la neutralidad. Para muchos elementos, tales como el yodo, el selenio y el hierro, la sobreabundancia es un veneno, y la escasez produce inanición. Asimismo, el agua pura no contaminada permitirá el desarrollo de pocas formas de vida, mientras que las salmueras saturadas del Mar Muerto tampoco dejan proliferar las diversas formas de vida.

A estas cuatro condiciones de la interrelación entre la vida y su ambiente, la teoría Gaia pone énfasis en una visión de la Tierra basada en los siguientes cuatro ítems<sup>14</sup>:

1. La vida es un fenómeno a escala planetaria. A esta escala es casi inmortal y no tiene necesidad de reproducirse.
2. Los organismos vivos no pueden ocupar un planeta parcialmente. La regulación del medio ambiente requiere la presencia de un número suficiente de organismos vivos, de forma que, cuando la ocupación es parcial, las fuerzas inevitables de la evolución física y química pronto lo convierten en inhabitable.
3. La interpretación de la gran visión de Darwin ha cambiado. Gaia subraya la falibilidad del concepto de adaptación. Ya no es suficiente decir «organismos mejor adaptados que otros tienen más probabilidad de dejar descendencia». Es necesario añadir que el crecimiento de un organismo afecta a

---

<sup>13</sup> James LOVELOCK, *Las edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo*, Tusquets, Barcelona, 1993, p. 53.

<sup>14</sup> James LOVELOCK, *ibidem*, p. 78.

su ambiente físico y químico: por tanto, la evolución de las especies y la evolución de las rocas están estrechamente ligadas como un proceso único e indivisible.

4. La ecología teórica se ha ampliado. Tomando conjuntamente las especies y su ambiente físico como un solo sistema, por primera vez se pueden construir modelos ecológicos que son matemáticamente estables y que, sin embargo, incluyen un gran número de especies en competición. En estos modelos el incremento de la diversidad entre las especies da lugar a una mejor regulación.

La preocupación por la definición del fenómeno de la vida en la Tierra hizo que Lovelock pensara inicialmente la Tierra como un sistema cibernético y homeostático donde se autorregulaba la vida. Gaia era entonces la totalidad planetaria concebida como una entidad compleja que comprende el suelo, los océanos, la atmósfera y la biosfera terrestre: «el conjunto de interacción de estos elementos constituía un sistema cibernético autoajustado por realimentación que se encarga de mantener en el planeta un entorno física y químicamente óptimo para la vida»<sup>15</sup>. Esta capacidad de autorregulación y autoajuste, propia de los sistemas cibernéticos y de los seres vivos, lleva a pensar a Margulis, siguiendo a Lovelock, que «Gaia se define como el gran sistema con capacidad de automantenimiento y de autoproducción que se extiende, con un grosor de unos 20 kilómetros, por la superficie de la Tierra»<sup>16</sup>. Una de las consecuencias detectadas más claramente de esta capacidad autopoietica (o de automantenimiento y autoproducción) de la Tierra o Gaia es la composición atmosférica de nuestro planeta, que difiere de otros planetas inertes vecinos como Marte y Venus<sup>17</sup>:

La biosfera entera es autopoietica en el sentido de que se mantiene a sí misma. Uno de sus 'órganos' vitales, la atmósfera, se cuida y nutre. La atmósfera terrestre, con aproximadamente una quinta parte de oxígeno, difiere radicalmente de las de Marte y Venus. En las atmósferas de estos vecinos planetarios nueve de cada diez partes son dióxido de carbono; en la atmósfera de la Tierra el dióxido de carbono representa sólo tres partes de cada diez mil. Si en la biosfera terrestre no hubiera consumidores de dióxido de carbono (plantas verdes, algas, bacterias fotosintéticas y productoras de metano, entre otras formas de vida), hace mucho tiempo que nuestra atmósfera habría alcanzado un equilibrio químico en el que abundaría este gas. Y virtualmente todas las moléculas capaces de reaccionar con otras lo habrían hecho ya. En vez de eso, las actividades combinadas de la superficie viva autopoietica han conducido a una atmósfera en la que el oxígeno se ha mantenido a niveles de alrededor del veinte por ciento durante al menos 700 millones de años.

---

<sup>15</sup> James LOVELOCK, *Gaia. Una nueva visión de la vida sobre la Tierra*, Ediciones Orbis, Barcelona, 1985, p. 24.

<sup>16</sup> Lynn MARGULIS, *Una revolución en la evolución*, Ed. de Juli Peretó, Universitat de València, Valencia, 2003, p. 124.

<sup>17</sup> Lynn MARGULIS y Dorion SAGAN, *¿Qué es la vida?*, Tusquets, Barcelona, 1995, p. 26.

Esto lo sabía muy bien Lovelock desde mediados de los años sesenta, pues no en vano él había esbozado esta idea de la Tierra viviente mientras trabajaba como asesor de la NASA ayudando a encontrar formas de detectar vida en Marte<sup>18</sup>.

Esbozado rápidamente el núcleo de la teoría Gaia de Lovelock y Margulis, conviene ahora precisar que este programa científico del estudio de nuestro planeta no ha estado exento de algunas connotaciones metafísicas e incluso religiosas, que han supuesto el rechazo por parte de otros científicos. En relación a las connotaciones metafísicas, baste citar unas frases de la propia Margulis<sup>19</sup>:

Gaia es una perspectiva científica de la vida en la Tierra, que representa una nueva visión del mundo biológico. En términos filosóficos, una visión tal es más aristotélica que platónica. Se corresponde con la Tierra real, no con una abstracción ideal, aunque presenta algunas connotaciones metafísicas. Esta nueva visión del mundo biológico abarca la lógica circular de la vida y de los sistemas de ingeniería, esquivando la herencia greco-occidental de los silogismos finales.

La teoría Gaia es, por tanto, un programa ontológico sobre la estructura y funcionamiento de nuestro planeta, a juicio de Margulis. Y no sólo ha sido un programa metafísico, sino que en ocasiones ha sido un programa cuasi-religioso, especialmente en los escritos de Lovelock. Para empezar hay que recordar que el término Gaia lo adoptó Lovelock a partir de la diosa griega Gaia o Gea, de forma que siempre ha habido cierto equívoco al equiparar la ciencia del planeta con un nombre de origen mitológico y religioso. En segundo lugar, a pesar de que Lovelock se considera a sí mismo como alguien agnóstico o como un científico carente de devociones religiosas, en ocasiones ha llegado a establecer comparaciones entre el planeta y ciertas epifanías religiosas, como cuando escribió, con un estilo provocador y teológico, que Gaia en su esplendor era lo que en el fondo había expresado la religión católica con la Virgen María<sup>20</sup>:

Todos estos millones de cristianos que destinan un lugar especial de su corazón para la Virgen María posiblemente contestarían como yo lo hago. El concepto de Yahvé como ser remoto, todopoderoso y que lo abarca todo, es o bien terrorífico o bien inalcanzable. Incluso el sentido de la presencia de un Dios más contemporáneo, una voz pequeña en el interior, puede no ser suficiente para los que necesitan comunicarse con alguien exterior. María está cerca y se le puede hablar. Ella es creíble y manejable. Podría ser que la importancia de la Virgen María en la fe tuviera algo que ver con este concepto, pero también puede incluir otras cosas. ¿Qué ocurre si María es un nombre alternativo para Gaia? Entonces su capacidad de dar a luz

---

<sup>18</sup> Para un relato autobiográfico de su trayectoria profesional en este punto es ineludible leer: James LOVELOCK, *Homenaje a Gaia. La vida de un científico independiente*, Editorial Laetoli, Pamplona, 2005.

<sup>19</sup> Lynn MARGULIS, *Una revolución en la evolución*, Ed. de Juli Peretó, Universitat de València, Valencia, 2003, p. 257.

<sup>20</sup> James LOVELOCK, *Las edades de Gaia. Una biografía de nuestro planeta vivo*, Tusquets, Barcelona, 1993, p. 222.



virginalmente no sería un milagro ni una aberración partenogenética, se trata del papel de Gaia desde que empezó la vida. Los inmortales no tienen necesidad de reproducir una imagen de sí mismos, es suficiente con que renueven continuamente la vida que los constituye. Cualquier organismo vivo de una edad semejante a la de un cuarto de la del mismo universo y que todavía se encuentra lleno de vigor está tan cercano de la inmortalidad como nosotros nunca tendremos necesidad de saber. Ella es de este universo y, concebiblemente, una parte de Dios. En la Tierra ella es la fuente de vida inagotable y todavía está viva, ella dio a luz a la humanidad y nosotros somos una parte de ella. Por todo esto es por lo que, para mí, Gaia es un concepto religioso y científico a la vez, y es manejable en ambas esferas.

A caballo entre la teología y la ciencia, Gaia aparece como una manifestación metafísica que ha provocado el rechazo de parte de la comunidad científica. No obstante, la parte más científica de la propuesta de Lovelock ha sido aceptada en una rama del paradigma emergente de la denominada «Ciencia de la Sostenibilidad» («*Sustainability Science*»), en concreto, por la «Ciencia del Sistema Tierra» («*Earth System Science*»). Eso ocurrió en el año 2001, cuando delegados de más de 100 países que participan en los cuatro principales programas de investigación internacional sobre el cambio ambiental global hicieron suya la *Declaración de Ámsterdam*, que estableció formalmente la «Asociación de la Ciencia del Sistema Tierra»<sup>21</sup>. Las comunidades científicas de los cuatro programas internacionales sobre el cambio global —International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP), World Climate Research Programme (WCRP) y el programa internacional sobre diversidad biológica denominado DIVERSITAS— reconocieron en dicha declaración que, además de la amenaza del significativo cambio climático, hay una creciente preocupación por la cada vez mayor modificación humana del resto de aspectos del medio ambiente global y las consiguientes consecuencias para el bienestar humano. El texto final de esta declaración admitía que las investigaciones llevadas a cabo durante la última década habían demostrado un consenso en torno a cinco puntos que incidían en el estudio de la Tierra en su conjunto<sup>22</sup>:

1. *La Tierra se comporta como un sistema único y autorregulado, formado por componentes físicos, químicos, biológicos y humanos.* Las interacciones y retroalimentaciones entre las partes componentes son complejas y presentan una variabilidad temporal y espacial a nivel multi-escala.

---

<sup>21</sup> Cf. William C. CLARK, Paul J. CRUTZEN y Hans Joachim SCHELLNHUBER, «Science for global sustainability. Toward a new paradigm», in Hans Joachim SCHELLNHUBER, Paul J. CRUTZEN, William C. CLARK, Martin CLAUSSEN y Hermann HELD (eds.), *Earth System Analysis for Sustainability: Report on the 91<sup>st</sup> Dahlem Workshop*, The Massachusetts Institute of Technology Press & Dahlem University Press, Cambridge (Mass.) y Londres, 2004, pp. 1-25.

<sup>22</sup> Berrien MOORE III, Arild UNDERDAL, Peter LEMKE y Michel LOREAU, «The Amsterdam declaration on global change», in Will STEFFEN, Jill JÄGER, David J. CARSON y Clare BRADSHAW (eds.), *Challenges of a changing Earth*, Springer-Verlag, Berlín, 2002, pp. 207-208.



2. *Las actividades humanas están influyendo significativamente en el ambiente de la Tierra de numerosas maneras, además de las emisiones de gases de efecto invernadero y el cambio climático.* Los cambios antropogénicos en la superficie, los océanos, las costas y la atmósfera de la Tierra, así como en la diversidad biológica, el ciclo del agua y los ciclos bioquímicos, son claramente identificables, más allá de la variabilidad natural. El cambio global es real y se está produciendo *ahora*.
3. *El cambio global no puede ser entendido en términos de un simple paradigma de causa-efecto.* Los cambios impulsados por el ser humano causan efectos múltiples en cascada que recorren el Sistema Tierra por vías complejas. Estos efectos interactúan unos con otros, en cambios a escalas locales y regionales, de acuerdo con patrones multidimensionales que son difíciles de comprender y aún más difíciles de predecir.
4. *La dinámica del Sistema Tierra se caracteriza por umbrales críticos y cambios abruptos. Las actividades humanas podrían desencadenar inadvertidamente tales cambios, con severas consecuencias para el ambiente y los habitantes de la Tierra.* El Sistema Tierra ha funcionado en diferentes estados a lo largo del último medio millón de años, con transiciones abruptas (una década, o menos) entre dichos estados. Las actividades humanas tienen el potencial de modificar el Sistema Tierra hacia modos de operar alternativos, que podrían resultar irreversibles y menos hospitalarios para el ser humano y otros tipos de vida.
5. *En términos de algunos parámetros ambientales claves, el Sistema Tierra se ha movido claramente fuera del rango de la variabilidad natural exhibido por lo menos a lo largo del último medio millón de años.* La naturaleza de los cambios que ahora suceden *simultáneamente* en el Sistema Tierra, sus *magnitudes y tasas de aceleración* no tienen precedentes. En el presente la Tierra se está comportando en condiciones inéditas.

Sobre esta base de la *Declaración de Ámsterdam*, los programas internacionales sobre el cambio global pedían a los gobiernos, a las instituciones públicas y privadas y a los pueblos del mundo unanimidad en dos demandas éticas y científicas<sup>23</sup>:

1. *Se necesita urgentemente un marco ético para las estrategias y la administración globales en la gestión del Sistema Tierra.* La acelerada transformación humana del medio de la Tierra no es sostenible. Por tanto, el modo habitual de tratar el Sistema Tierra *no* es una opción. Tiene que ser sustituido —a la mayor brevedad posible— por estrategias deliberadas de buena gestión que sustenten el ambiente de la Tierra, cumpliendo al mismo tiempo con objetivos de desarrollo económico y social.
2. *Se requiere un nuevo sistema de ciencia del medio ambiente global.* Éste ha empezado a evolucionar a partir de enfoques complementarios de los programas

---

<sup>23</sup> Berrien MOORE III, Arild Underdal, Peter Lemke y Michel Loreau, *ibidem*, p. 208.

internacionales de investigación sobre cambio global y necesita ser fortalecido y un mayor desarrollo. Integrará, más allá de las disciplinas, temas de desarrollo y del medio ambiente, así como las ciencias naturales y sociales. Colaborará más allá de las fronteras nacionales e intensificará esfuerzos para construir un eficiente sistema internacional de ciencia ambiental global.

### 3. DEL ARCA DE NOÉ A LA CARTA DE LA TIERRA

La *Declaración de Ámsterdam* supone la transformación final de la teoría Gaia en un paradigma científico y ético sin ambigüedades religiosas, que es contemporáneo, no obstante, de la *Carta de la Tierra*. La historia de este documento se remonta a 1987, cuando la Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (más conocida como la Comisión Brundtland) recomienda la creación de una declaración universal sobre protección ambiental y desarrollo sostenible, en la forma de una nueva carta (de derechos y deberes) que enuncie los principios fundamentales del desarrollo sostenible. Tras la Cumbre de la Tierra de 1992, celebrada en Río de Janeiro, no se consigue un consenso amplio entre los gobiernos asistentes para impulsar esta carta, hasta que en el año 1994, se lanza una nueva iniciativa bajo el liderazgo de Maurice Strong, secretario general de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) y presidente de la ONG Consejo de la Tierra, y de Mijaíl Gorbachov, presidente de la Cruz Verde Internacional<sup>24</sup>

A resultas del trabajo arduo y prolongado de diferentes países y expertos, y como resultado del proceso mundial de consulta y redacción que involucró a miles de individuos y cientos de grupos de varias partes del mundo, la Comisión de la Carta de la Tierra emitió la versión final de la *Carta de la Tierra* después de la reunión del 12 al 14 de marzo del 2000 en la sede de la UNESCO en París. El lanzamiento oficial de la *Carta de la Tierra* se llevó a cabo posteriormente en el Palacio de la Paz en La Haya el 29 de junio del 2000. Para el año 2008 la *Carta de la Tierra* ya había sido traducida a cuarenta idiomas y avalada por 4.600 organizaciones, lo que representa el interés de cientos de millones de personas. En la actualidad la *Carta de la Tierra* es el tercer documento esencial de alcance universal. El primero es la *Carta de las Naciones Unidas*, instrumento que regula las relaciones entre Estados. El segundo es la *Declaración Universal de los Derechos Humanos*, que reglamenta las relaciones entre Estados e individuos. El tercero, es decir, la *Carta de la Tierra*, regularía las relaciones entre los Estados, los individuos y la naturaleza<sup>25</sup>. Aunque este último texto de referencia no ha logrado todavía el estatus de los dos anteriores, la UNESCO avala la *Carta de la Tierra* como instrumento educativo y

---

<sup>24</sup> Para esta parte histórica, léase Mijaíl GORBACHOV, *Carta a la Tierra*, Editorial Planeta, Barcelona, 2003, pp. 107-110.

<sup>25</sup> María Ángeles MURGA-MENOYO, «La *Carta de la Tierra*: un referente de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible», *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, pp. 239-262. Cf. especialmente p. 241.

ético en el marco de la «Década de Naciones Unidas por la Educación para el Desarrollo Sostenible» (para el período 2005-2014).

La *Carta de la Tierra* se asienta sobre un preámbulo que consiste en una declaración de intenciones<sup>26</sup>. Allí se expresa que todos estamos ante un momento crítico de la historia de la Tierra, en el cual la humanidad debe elegir su futuro, un futuro lleno de grandes riesgos y grandes promesas al mismo tiempo, dentro de un mundo cada vez más interdependiente y frágil. Para elegir ese futuro, debemos reconocer que en medio de la magnífica diversidad de culturas y formas de vida, «somos una sola familia humana y una sola comunidad terrestre con un destino común». Asimismo, debemos unirnos «para crear una sociedad global sostenible fundada en el respeto hacia la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura de paz». En torno a este fin, los pueblos de la Tierra deben declarar «su responsabilidad unos hacia otros, hacia la gran comunidad de la vida y hacia las generaciones futuras». El preámbulo también perfila los principios filosóficos y éticos de la Carta de la Tierra sobre cuatro pilares básicos: la Tierra como hogar de la humanidad, la situación global del planeta, los retos venideros para cuidar la Tierra —incluido el cuidado de los seres humanos— y la responsabilidad universal. Veamos la declaración de estos cuatro pilares básicos:

#### 1- *La Tierra, nuestro hogar*

La humanidad es parte de un vasto universo evolutivo. La Tierra, nuestro hogar, está viva con una comunidad singular de vida. Las fuerzas de la naturaleza promueven a que la existencia sea una aventura exigente e incierta, pero la Tierra ha brindado las condiciones esenciales para la evolución de la vida. La capacidad de recuperación de la comunidad de vida y el bienestar de la humanidad dependen de la preservación de una biosfera saludable, con todos sus sistemas ecológicos, una rica variedad de plantas y animales, tierras fértiles, aguas puras y aire limpio. El medio ambiente global, con sus recursos finitos, es una preocupación común para todos los pueblos. La protección de la vitalidad, la diversidad y la belleza de la Tierra es un deber sagrado.

#### 2- *La situación global*

Los patrones dominantes de producción y consumo están causando devastación ambiental, agotamiento de recursos y una extinción masiva de especies. Las comunidades están siendo destruidas. Los beneficios del desarrollo no se comparten equitativamente y la brecha entre ricos y pobres se está ensanchando. La injusticia, la pobreza, la ignorancia y los conflictos violentos se manifiestan por doquier y son la causa de grandes sufrimientos. Un aumento sin precedentes de la población humana ha sobrecargado los sistemas ecológicos y sociales. Los fundamentos de la seguridad global están siendo amenazados. Estas tendencias son peligrosas, pero no inevitables.

#### 3- *Los retos venideros*

La elección es nuestra: formar una sociedad global para cuidar la Tierra y cuidarnos unos a otros o arriesgarnos a la destrucción de nosotros mismos y de la diver-

---

<sup>26</sup> Cf. Iniciativa Carta de la Tierra, *La Carta de la Tierra*, Costa Rica, 2000.



sidad de la vida. Se necesitan cambios fundamentales en nuestros valores, instituciones y formas de vida. Debemos darnos cuenta de que, una vez satisfechas las necesidades básicas, el desarrollo humano se refiere primordialmente a ser más, no a tener más. Poseemos el conocimiento y la tecnología necesarios para proveer a todos y para reducir nuestros impactos sobre el medio ambiente. El surgimiento de una sociedad civil global, está creando nuevas oportunidades para construir un mundo democrático y humanitario. Nuestros retos ambientales, económicos, políticos, sociales y espirituales, están interrelacionados y juntos podemos proponer y concretar soluciones comprensivas.

#### 4- *Responsabilidad universal*

Para llevar a cabo estas aspiraciones, debemos tomar la decisión de vivir de acuerdo con un sentido de responsabilidad universal, identificándonos con toda la comunidad terrestre, al igual que con nuestras comunidades locales. Somos ciudadanos de diferentes naciones y de un solo mundo al mismo tiempo, en donde los ámbitos local y global, se encuentran estrechamente vinculados. Todos compartimos una responsabilidad hacia el bienestar presente y futuro de la familia humana y del mundo viviente en su amplitud. El espíritu de solidaridad humana y de afinidad con toda la vida se fortalece cuando vivimos con reverencia ante el misterio del ser, con gratitud por el regalo de la vida y con humildad con respecto al lugar que ocupa el ser humano en la naturaleza

Basada en estos cuatro principios generales, la *Carta de la Tierra* se postula como un esfuerzo global para decidir el futuro de la humanidad. «Todos compartimos una responsabilidad hacia el bienestar presente y futuro de la familia humana y del mundo viviente en su amplitud», anuncia la *Carta*. Todo individuo, familia, organización y comunidad, tiene un papel vital que cumplir, sin excluir ninguna manifestación cultural, incluidas las ciencias y las religiones. «Las artes, las ciencias, las religiones, las instituciones educativas, los medios de comunicación, las empresas, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos, están llamados a ofrecer un liderazgo creativo» (según expresa la parte final de la *Carta de la Tierra*, «El camino hacia adelante»), porque «a mayor libertad, conocimiento y poder, se presenta una correspondiente responsabilidad por promover el bien común» (Principio 1.2.b de la *Carta*).

Para ello hemos de declarar «nuestra responsabilidad unos hacia otros, hacia la gran comunidad de la vida y hacia las generaciones futuras» (Preámbulo de la *Carta*). El único requisito ético para articular este reto científico, tecnológico, cultural y espiritual es la categoría del cuidado: «cuidar la comunidad de vida con entendimiento, compasión y amor» (Principio 1.2 de la *Carta*). Esta afirmación del cuidado ha sido elaborada en concreto por Leonardo Boff, uno de los redactores e impulsores de la *Carta de la Tierra*<sup>27</sup>. La responsabilidad y el cuidado tienen como

---

<sup>27</sup> Su labor, experiencia y visión en este punto se explicitan en Leonardo BOFF, *Ética planetaria desde el Gran Sur*, Trotta, Madrid, 2001, pp. 71-76; *El cuidado esencial. Ética de lo humano, compasión por la Tierra*, Trotta, Madrid, 2002, pp. 29-56; *Del Iceberg al Arca de Noé. El nacimiento de una ética planetaria*, Editorial Sal Terrae, Santander, 2003, pp. 95-111; y *La opción-Tierra. La solución para la Tierra no cae del cielo*, Editorial Sal Terrae, Santander, pp. 191-208.

fuente de inspiración filosófica por un lado la obra de Hans Jonas<sup>28</sup>, en especial el principio de responsabilidad —derivado de una lectura postheideggeriana de la responsabilidad contraída en las consecuencias de las acciones del *Homo faber* en una era científica y tecnológica—, y por otro lado, un aspecto singular del pensamiento de Martin Heidegger. Este pensador alemán dedica varias secciones (de la 39 a la 44) de su magna obra *Ser y tiempo* al análisis del cuidado como categoría ontológico-existencial del *Dasein*. En concreto, en la sección 42 Heidegger expone como uno de los casos del cuidado —*Sorge*— la antigua fábula 220 de Higino, donde aparece la figura mitológica de Cura —el término latino que traducimos habitualmente por cuidado—<sup>29</sup>:

Cura cum fluvium transiret, videt cretosum lutum  
sustulitque cogitabunda atque coepit fingere.  
dum deliberat quid iam fecisset, Jovis intervenit.  
rogat eum Cura ut det illi spiritum, et facile impetrat.  
cui cum vellet Cura nomen ex sese ipsa imponere,  
Jovis prohibuit suumque nomen ei dandum esse dicitat.  
dum Cura et Jovis disceptant, Tellus surrexit simul  
suumque nomen esse volt cui corpus praebuerit suum.  
*sumpservnt Saturnum iudicem, is sic aecus iudicat:*  
'tu Jovis quia spiritum dedisti, in morte spiritum,  
tuque Tellus, quia dedisti corpus, corpus recipito,  
Cura enim quia prima finxit, teneat quamdiu vixerit.  
sed quae nunc de nomine eius vobis controversia est,  
homo vocetur, quia videtur esse factus ex humo'.

Al atravesar Cura un río, ve un gredoso barro,  
y cogiéndolo meditabunda lo comenzó a modelar.  
Mientras piensa en lo que hiciera, Júpiter se presenta.  
Pídele Cura le dé espíritu y fácilmente lo consigue.  
Como Cura quisiese darle su propio nombre,  
niégase Júpiter y exige se le ponga el suyo.  
Mientras ellos discuten, interviene también la Tierra  
pidiendo que su nombre sea dado a quien ella el cuerpo diera.  
Tomaron por juez a Saturno, y éste, equitativo, juzga:  
'Tú, Júpiter, porque el espíritu le diste, en la muerte el  
espíritu y tú, Tierra, pues le diste el cuerpo,  
el cuerpo recibid, reténgalo Cura mientras viva, porque fue la  
primera en modelarlo. Y en cuanto a la disputa entre  
vosotros por el nombre, llámesele hombre, ya que del *humus*  
ha sido hecho'.

---

<sup>28</sup> Especialmente en Hans JONAS, *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Herder, Barcelona, 1995.

<sup>29</sup> Martín HEIDEGGER, *Ser y tiempo*, Trotta, Madrid, 2003, p. 219.





Esta relectura heideggeriana de la fábula de Higino ha sido retomada por Boff<sup>30</sup>, para explicar desde el cuidado las fuerzas universales más importantes: el cielo (Júpiter), la tierra (Tellus) y la historia junto con la utopía (Saturno). Sin profundizar en las interpretaciones mitológicas de la fábula, lo relevante aquí es la referencia al origen etimológico de lo humano: el ser humano (*Homo*) deriva su nombre del humus, la capa de suelo o tierra que se genera por descomposición de materiales animales, vegetales y minerales. En la era de la globalización el ser humano es el trashumante, el que cambia de lugares y tierras por todo el planeta, como habían advertido Vernadsky y Teilhard de Chardin al enfatizar que la humanidad había conseguido abarcar toda la biosfera. Pero la noosfera que ha generado el ser humano sobre la faz de la Tierra se ve enfrentada a comprender los mecanismos ecosistémicos del planeta, tal y como han subrayado tanto la teoría Gaia como la emergente Ciencia del Sistema Tierra. Desde esta nueva perspectiva global, el futuro de la humanidad pasa por establecer una agenda científica, política y ética como la iniciada por la *Carta de la Tierra*. Para ello, todas las sensibilidades se han de unir en un mismo propósito: científicos y no científicos, creyentes y no creyentes, filósofos y no filósofos, han de buscar un *ethos* común que vuelva a recordar que el ser humano viene del humus y que, por lo menos en la actualidad, no tiene otro hábitat donde vivir que no sea el planeta Tierra. Estamos, por tanto, ante un desafío científico y ético que atañe a todos, incluidas las religiones que todavía existen en este planeta. Como ha recordado muy acertadamente Boff<sup>31</sup> (2003), el antiguo mito religioso del Arca de Noé ya no es válido hoy: no hay ningún arca donde reunir toda la biodiversidad del planeta y salvaguardar las especies y los ecosistemas para el futuro. O nos salvamos todos, o todos nos vemos abocados a la destrucción de la insostenibilidad. El futuro dirá si el cuidado y la responsabilidad se convierten de verdad en una categoría no sólo existencial, sino también política y científica para el *Dasein* del *Homo sapiens sapiens*.

Recibido: agosto 2009; aceptado: diciembre 2009

---

<sup>30</sup> Cf. Leonardo BOFF, *El cuidado esencial. Ética de lo humano, compasión por la Tierra*, Trotta, Madrid, 2002, pp. 37-56; y *La opción-Tierra. La solución para la Tierra no cae del cielo*, Editorial Sal Terrae, Santander, p. 179.

<sup>31</sup> Cf. Leonardo BOFF, *Del Iceberg al Arca de Noé. El nacimiento de una ética planetaria*, Editorial Sal Terrae, Santander, 2003.