

**GAIA Y LA REVOLUCIÓN DE LAS MARGARITAS:
UN ENSAYO SOBRE LA TEORÍA LOVELOCKIANA**
Gaia and the Daysies' Revolution: an Essay about Lovelockian Theory

ANDRÉS BETANCOURT MORALES

Grupo de Biología Teórica, Departamento de Biología,
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
itacabm@yahoo.com

RESUMEN

Este ensayo busca plantear, desde un punto de vista explicativo y argumentativo, algunos aspectos de la teoría de Gaia de James Lovelock, tanto en sus planteamientos como en la influencia de la misma, teniendo en cuenta las dificultades para su aceptación y algunas consecuencias para el desarrollo de la biología de Gaia en general y del modelo del mundo de las margaritas en particular.

Palabras clave: Gaia, superorganismo, autorregulación, homeostasis, sistema.

ABSTRACT

This essay tries to stand, from an explanatory and argumentative point of view, some aspects of the James Lovelock's Gaia's theory, such as its main ideas and influence, having in count the difficulties it had to be accepted and the consequences for the Biology's development of Gaia's theory in general and of the Daysyworld model in particular.

Key words: Gaia, superorganism, self-regulation, homeostasis, system.

James Lovelock y Dian Hitchcock, contratados en los años sesenta por el Laboratorio de Propulsión a Chorro de Pasadena para diseñar y evaluar métodos de búsqueda de vida marciana, idearon un sistema alternativo a las exploraciones localizadas y centradas en formas de vida terrestre planteadas por el resto de investigadores del momento. Lovelock suponía que todo planeta viviente debía tener una fuente y almacén de materias primas y de desechos que sirviera de igual manera como medio de transporte y renovación. En el nuestro, dicho sistema está conformado por los océanos y la atmósfera; por tanto, el método a utilizar consistiría simplemente en un análisis de la composición y estado de la atmósfera marciana hecho desde la Tierra con telescopios sintonizados al infrarrojo. Los resultados de esa exploración atmosférica demostraron la inexistencia de vida en Marte (al menos como fenómeno global), gracias a que éste posee una atmósfera en equilibrio químico, con predominancia de dióxido de carbono, niveles bajos de nitrógeno, casi ausencia de oxígeno y ni siquiera trazas de metano, que contrasta totalmente con la atmósfera de un planeta con vida como la Tierra.

Así se fue gestando en la mente de Lovelock una hipótesis, expuesta anteriormente por algunos autores como Hutton, Korolenko y Vernadsky (Lovelock, 1993). Su plan-

teamiento general (expuesto con Lynn Margulis), era el siguiente: existe una entidad, Gaia, que comprende el planeta entero y que tiene la capacidad de regular su clima y su composición química. Esta hipótesis se sustentaba básicamente en la composición y comportamiento de la atmósfera terrestre y en la química del oxígeno y del metano, gases que expuestos a la radiación reaccionan rápidamente, pero que en sentido neto permanecen con 21 y 0.17% del contenido en peso de la atmósfera terrestre respectivamente; para que mantengan sus niveles estables es necesaria su reposición continua por parte de algo: la vida, los sistemas biológicos contenidos dentro de Gaia que regulan el planeta por medio de los ciclos en los que intervienen y por las relaciones que establecen. En 1988, Lovelock postula la que finalmente sería la teoría de Gaia. Ésta dice (ibid.) que Gaia es un superorganismo capaz de autorregulación y homeostasis, que conforma la Tierra desde poco después de la aparición de la vida (desde cuando ésta logró alcanzar estrategias de regulación a escala global) y que contiene en sí mismo un conjunto de sistemas que modifican las variables físicoquímicas que actúan sobre los distintos niveles de Gaia, de tal manera que las condiciones del entorno favorezcan la existencia misma de dichos sistemas y por lo tanto la vida dentro de Gaia.

Los logros mayores de esta teoría son el hecho de ayudar a sellar la pesada armadura del mecanicismo; el de permitir una nueva visión de la vida y del mundo, mediante una argumentación sólida que integra distintas ramas del conocimiento, lejos del enfoque unidireccional de la ciencia mecanicista; el de ser planteada no como una avasalladora verdad, sino como un conocimiento parcial propio de un ser individual, basado, por supuesto, en un fundamento teórico argumentativo, capaz de predicción y susceptible de ser evaluado y falseado. La teoría gaiana se encuentra de manera evidente en el conjunto de las teorías sistémicas, donde el objeto de conocimiento es tenido en cuenta como una totalidad, concebida ya no como una máquina, sino como un organismo, donde se estudian no los componentes sino los patrones de organización de un sistema, donde ya no interesan las partes sino las redes de relaciones, que son estudiadas por observadores internos, participantes de la descripción y localizados en el mismo nivel de ésta. Se puede ver a Gaia, si se piensa en el establecimiento de jerarquías de los sistemas biológicos, como el nivel de mayor complejidad organizativa.

Sin embargo, una de las críticas que se le hicieron en principio a Gaia fue la de no tener una base muy estructurada. Cuando Margulis y Lovelock dieron a conocer al mundo científico sus ideas en 1974, la hipótesis de Gaia no tuvo un respaldo fuerte; para muchos no pasaba de ser una idea teleológica, por cuanto la existencia de los sistemas biológicos tendría el propósito de la regulación de Gaia. Le faltaba a Gaia una herramienta de argumentación que contradijera las críticas. Lovelock y Andrew Watson plantearon el modelo del mundo de las margaritas en 1983. Trata de explicar cómo se puede dar la autorregulación de un planeta vivo, expresada de una manera muy simplificada: contiene una sola variable —la temperatura del planeta— y dos especies de margaritas: blancas y negras. Se expone de la siguiente manera (Lovelock, 1993; Capra, 1995): un planeta similar a la Tierra, con una estrella que se calienta a medida que pasa el tiempo, está habitado únicamente por margaritas de dos tonalidades: muy oscuras y muy claras. Las margaritas mueren por debajo de 5°C y por

encima de 40°C; cerca de los 20°C está la temperatura ideal. En un principio, debido a la baja temperatura y a que pueden absorber más energía lumínica, las margaritas oscuras dominan el ecuador del planeta. Como se calientan a sí mismas, calientan el suelo, el aire circundante y, en gran escala, la región del planeta donde se ubican. A medida que la estrella envejece las margaritas negras se desplazan hacia regiones menos calientes y las margaritas claras aparecen en las regiones de mayor temperatura reflejando la mayor parte de la radiación, de tal manera que se enfrían a sí mismas y al planeta. Posteriormente, las margaritas negras prácticamente desaparecen y las claras están restringidas a las regiones polares. Al fin, ni siquiera las margaritas claras soportan la elevada temperatura de la estrella moribunda y mueren. Lo más interesante es que el predominio de una especie sobre otra está relacionado con un control sobre la temperatura en el planeta, de modo que ésta depende de la abundancia de uno u otro tipo de margaritas, y la supervivencia de éstas en un determinado sitio depende de la temperatura del ambiente. En el mundo de las margaritas no es necesario que las plantas se pongan de acuerdo: la regulación del planeta, en términos de su temperatura, se debe a la competencia por el territorio por parte de las margaritas de distintas tonalidades (Lovelock, 1993). Posteriormente, Lovelock elaboró distintas variantes del modelo: añadió margaritas grises en su modelo de tres especies; aumentó el número de margaritas a veinte (con tonalidades intermedias ubicadas en un gradiente del negro al blanco) para refutar el conocido y difundido concepto de que la complejidad de los ecosistemas conlleva a la debilidad de los mismos; planteó un modelo con diez especies de margaritas, que eran comidas por conejos, a su vez comidos por zorros, con catástrofes recurrentes a las que sucumbían casi todos los individuos, tras las cuales se volvía a un estado estacionario y se reiniciaba el ciclo. Pese a los cambios la esencia del modelo se conserva.

Más importante que la invención del modelo es la apropiación e incorporación a la teoría de las herramientas científicas necesarias, para darle coherencia a la idea. Lovelock toma aportes de la biogeoquímica, la biogeofísica, la ecología, la termodinámica de los procesos biológicos. Hemos separado el mundo en dos polos completamente diferenciados: el mundo orgánico vivo y el mundo inorgánico, aquello que para los ojos del geólogo ha permitido el desarrollo de la vida y para los ojos del biólogo permanece casi inalterable mientras las especies evolucionan. Con Gaia se borran las barreras entre esos dos mundos opuestos desde siempre para la ciencia.

No sólo por enmarcarse dentro de un nuevo tipo de teorías científicas sino por su simplicidad, la idea de un organismo planetario capaz de autorregularse no fue aceptada por la comunidad científica. Y no es que la teoría de Gaia de explicación a todo cuanto sucede en la Tierra ni que sea aplicable a lo viviente independientemente del nivel de observación. Es sólo una teoría que permite una percepción abierta y razonable para ser valorada en el mundo científico. Muchos han visto una teoría como buena (ibid.) cuando es aceptada con devoción y cuando son aplacados los intentos de contradecirla o reformarla y otros puntos de vista alternativos, considerados irracionales. Pero una teoría tiene validez cuando "se estimula la investigación y la búsqueda, se descubren hechos nuevos, y se componen ideas nuevas... Tiene

poca importancia si el punto de vista del teorizador es correcto o incorrecto" (ibid). La teoría de Gaia es "el punto de vista de un hombre acerca del planeta al que pertenecemos" (ibid.). Es, también una de las formas más abiertas en las que se puede ver el mundo. Esa nueva visión que posibilita una mirada a la Tierra como entidad viviente y a nosotros mismos como seres de un sistema, involucrados como minúsculos observadores participantes de la propia observación, es en cierta manera aquello que conforma el mérito de Gaia como teoría biológica y como elemento importante de una revolución en gestación, una segunda revolución científica, necesaria para el entendimiento de las relaciones, urgente para una revalidación del conocimiento y del sentido de la ciencia; una revolución científica generalizada proveniente de las ciencias de la vida: la revolución de las margaritas.

AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Biología Teórica del Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPRA, F. 1995. La trama de la vida. Anagrama, Barcelona.
LOVELOCK, J. 1993. Las edades de Gaia. Tusquets, Barcelona.