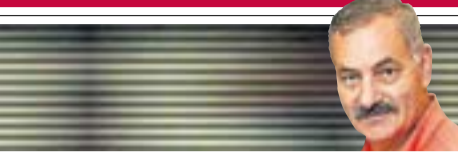


Ciencias

Orígenes

JOSÉ MARÍA
BERMÚDEZ DE CASTRO



Teilhard de Chardin II

Como explicaba la semana pasada, el filósofo, científico y pensador Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) marcó una época en las investigaciones sobre evolución humana. Pero quizás Teilhard es más conocido por sus reflexiones sobre la espiritualidad, que más parecen propias de un experto en ciencia ficción del siglo XXI que de un jesuita de principios del siglo XX. Sus conceptos de Noosfera y Punto Omega denotan una imaginación desbordante, que ha tenido influencia en ciertos modelos científicos.

EL PENSAMIENTO SURGE de la actividad química del cerebro y representa una forma de energía. Pero Teilhard no conoce el funcionamiento del cerebro cuando postula la existencia de un espacio virtual que nace del aspecto psíquico de la mente humana, donde suceden los fenómenos del pensamiento y la inteligencia. Los pensamientos individuales representan algún tipo de entelequia espiritual, que fluyen por encima de la biosfera buscando un nivel cada vez mayor de complejidad, hasta armonizarse en una especie de súper conciencia o envoltura pensante a modo de córtex cerebral de las especies de homínidos más encefalizadas.

EN REALIDAD, TEILHARD DE CHARDIN rechaza el aspecto mecanicista y materialista de la evolución biológica. No obstante, quiere armonizarla y sintetizarla con lo espiritual en una evolución teleológica que, desde el inicio de la vida y pasando por la aparición del Ser Humano, se dirige hacia su culminación espiritual en el Punto Omega. En ese punto no existiría lo material, sino que confluirían la espiritualidad humana con la divinidad que Teilhard habría concebido a su manera. La evolución tendría pues una finalidad universal dirigida, que debería finalizar en el Cristo Universal.

NO PUEDE EXTRAÑAR QUE esta concepción del Universo tropezara con la pureza de las concepciones religiosas del catolicismo de entonces. Con sus reflexiones, que alguno tacharía de extravagantes, Teilhard no es sino un ejemplo de esa *esquizofrenia* a la que me refería la semana pasada, cuando se tratan de armonizar y conciliar ciencia y religión.

LA INFLUENCIA DE TEILHARD de Chardin no ha pasado inadvertida y ciertos modelos científicos, como la hipótesis de Gaia de James Lovelock (1969) son herederos de esa influencia. Según Lovelock, la vida de nuestro planeta se comporta como un "ser pensante" capaz de autorregular las condiciones de equilibrio necesarias para mantener la vida. Los seres humanos nos hemos empeñado en distorsionar esas condiciones y de poner en peligro la continuidad de Gaia (la diosa Gea de la mitología griega). La denominada "conciencia de especie" de Eudald Carbonell también está en la misma línea de pensamiento.

* DIRECTOR DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN SOBRE EVOLUCIÓN HUMANA, BURGOS

PARA COMENTAR EL ARTÍCULO:
blogs.publico.es/ciencias



El buque 'Planktos' formó parte de un proyecto malogrado para fertilizar el océano con limaduras de hierro. AP

INGENIERÍA PARA CAMBIAR EL PLANETA

Diversos proyectos buscan modificar condiciones terrestres para luchar contra el cambio climático, pero los expertos advierten de su coste y del riesgo de daños colaterales

DAVID BOLLERO
MADRID

— **Geoingeniería** es el término acuñado para denominar la técnica que trata de contrarrestar los efectos del cambio climático mediante la manipulación del medio ambiente. Es un hecho probado que la Tierra padece un progresivo calentamiento global debido a los gases de efecto invernadero y la geoingeniería llegó para solucionar este problema, pero muchas de sus técnicas parecen demasiado descabelladas, a juicio de algunos expertos.

Es el caso de algunos de los métodos propuestos para la gestión de la radiación solar, con proyectos como un espejo gigante en la Luna, un parasol espacial hecho de una

mallita ultrafina de aluminio, o un enjambre de 1.000 billones de pequeños espejos lanzados al espacio en cantidades de un millón cada minuto en los próximos 30 años.

Alguno de ellos ya se ha puesto en práctica, como sucedió en los pasados Juegos Olímpicos de Pekín, cuando el Gobierno chino optó por inyectar las nubes con yoduro de plata para acelerar las lluvias, con los posibles efectos negativos sobre los campos, pues el agua resultante contiene más sales de lo normal.

En este contexto, un estudio de la Real Sociedad británica arroja esperanza sobre muchos de los métodos de geoingeniería para combatir el cambio climático, calificándolos de técnicamente posibles,

y desterrando algunos mitos. Capturar el dióxido de carbono de la atmósfera, mitigar los efectos de la erosión u optimizar el uso de la tierra junto a la reforestación se presentan como algunas de las opciones más viables, tanto desde el punto de vista técnico y logístico, como de costes y tiempo de implantación y eficacia.

El organismo británico no ha sido el único en analizar recientemente estos métodos; la Academia Nacional de Ciencias de EEUU también lo hacía meses atrás, emitiendo una declaración política en la que hacía un llamamiento hacia la precaución, solicitando más investigación en esta materia.

La captura de CO₂ y la gestión de la radiación solar son los métodos más eficaces, pero

LA CIFRA

100

El coste de la captura de CO₂, una de las alternativas planteadas en la geoingeniería, se estima en 100 dólares por cada tonelada del gas.

para que fueran relativamente rentables, los cálculos realizados revelan que el coste de los métodos de gestión de la radiación solar debería ser de un billón de dólares al año, mientras que los de captura de CO₂ rondan los 100 dólares por cada tonelada de carbono.

Aún existen demasiadas incertidumbres en cuanto a costes, efectividad e impacto en el medio ambiente de muchos de estos métodos de geoingeniería. Un buen ejemplo de ello es la reducción de la radiación solar, que podría provocar un descenso demasiado drástico de la temperatura; o la fertilización del océano con limaduras de hierro para favorecer el crecimiento de algas, lo que podría tener impactos muy negativos



PROPUESTAS

Tormenta de ideas heterodoxas

01. Inyección estratosférica

Paul Crutzen, Nobel de Química en 1995, o Wallace Broecker, 'padre' del cambio climático, defienden rociar la estratosfera con toneladas de dióxido de azufre para atenuar los rayos del Sol como hacen los volcanes. Pero no sólo sería sustituir un gas de efecto invernadero por otro (CO₂ por SO₂), sino que los aviones necesarios para hacerlo potenciarían la lluvia ácida.



02. Aviones sulfúricos

James Lovelock, el padre de la hipótesis Gaia de autorregulación de la Tierra, propuso introducir azufre en los depósitos de combustible de los aviones comerciales para que lo expulsan durante sus vuelos.

03. Sembrado de nubes

John Lathan ideó un barco que expulsaría vapor de agua salada hacia las nubes oceánicas para reflejar más luz solar.



04. Urea en el mar

Ian Jones propone fertilizar el mar con urea -componente de la orina- para crear un bosque acuático que absorba el CO₂.

05. Espejos espaciales

Roger Angel apuesta por colocar billones de espejos en el espacio, entre la Tierra y el Sol -a 1,6 millones de kilómetros de la superficie terrestre-, para bloquear parcialmente la luz solar, como un eclipse artificial.

Los proyectos se dirigen a reducir la radiación solar o capturar el CO₂

Los expertos piden coordinación de los países y un debate público

El almacenamiento de CO₂ dará lugar a una nueva forma de comercio

Suecia y EEUU, como preludio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que tendrá lugar en Copenhague el próximo diciembre. El informe apoya los métodos de geoingeniería y, más específicamente, los relacionados con los océanos.

Uno de los autores del informe, Tom Battin, del departamento de Ecología del Agua Dulce de la Universidad de Viena, sostiene que, aunque las aguas continentales representan tan sólo el 1% de la superficie de la Tierra, "su contribución al ciclo del carbono es desproporcionadamente grande, está infravalorada y no se incluyó en los modelos en los que se basó el Protocolo de Kioto". Desde su punto de vista, es posible modificar el "destino del carbono terrestre liberado" a los océanos a través de las aguas continentales. Las investigaciones revelan, de hecho, que el 20% del carbono continental se captura al quedar enterrado en los sedimentos de las aguas continentales y que la cantidad de gases de carbono respirado que emiten los ríos a la atmósfera equivale al 13% del carbono procedente de la quema anual de combustibles fósiles.

Investigación en España

En España, la comunidad científica se muestra escéptica ante estos proyectos y, una parte de ella, incluso tajante a la hora de desaprobar estos métodos. Es el caso de Yolanda Moratilla, presidenta del Comité de Energía y Recursos Naturales del Instituto de la Ingeniería de España, quien indica: "Después de mirar el informe, mi opinión es que hay cosas más serias en las que trabajar; no me parece muy real". Y añade: "En tecnología energética se está haciendo un gran esfuerzo por innovar, pero de forma seria, real y competitiva. Prefiero no calificar lo que aquí proponen".

María José Jurado, investigadora del CSIC en el Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, es responsable de varios proyectos de geoingenie-

ría y, desde su punto de vista, "todos los planes en los que no se tenga por completo el control resultan arriesgados y muy complicados". Sus investigaciones se dirigen hacia el almacenamiento de CO₂ en el subsuelo, tratando de buscar situaciones de estabilidad para este gas. "Estamos buscando reservorios en los que se pueda quedar atrapado sin riesgo de fuga", aunque existen zonas, como la Toscana italiana, en las que la emisión natural de CO₂ del subsuelo es constante desde hace muchos años.

Una de las mejores opciones para este almacenamiento son los antiguos yacimientos de hidrocarburos, "puesto que si el gas ha permanecido allí cientos de años sin fugas hasta que se extrajo, es posible inyectar el CO₂ sin riesgos de inestabilidad", explica la investigadora. Surge aquí un nuevo fenómeno: no todos los países tendrán la misma capacidad de almacenamiento; mientras unos podrán albergar el CO₂ de varios países, otros no podrán almacenar el suyo propio. Según Jurado, "los países con más capacidad" -los que previamente comercializaron el gas- "cobrarán a otros países por el almacenamiento". *

www.publico.es

EL 'BARCO DEL HIERRO' ECHA EL ANCLA

www.publico.es/051470

Menos inversión que el sueldo de un futbolista



Wallace Broecker.

Un método de captura de CO₂ se basa en las investigaciones del científico Klaus Lackner, de la Universidad de Columbia (EEUU): árboles artificiales que captan hasta el 30% del CO₂ de la atmósfera a través de unos filtros sintéticos. El fundador de la compañía Land's End, Gary Comer, donó seis millones de dólares al desarrollo del proyecto, pero según el padre de la teoría del cambio climático, Wallace Broecker, la financiación para los prototipos no llega. Broecker denuncia que "los grupos de capital riesgo no invierten porque el retorno de la inversión es de unos 30 años; es una vergüenza que hasta la fecha se haya destinado sólo lo que gana un futbolista en una temporada".

Barbacid deja la dirección del CNIO



Mariano Barbacid, en una imagen de archivo. MARTA JARA

El científico alega que ha terminado una etapa y que desea centrarse en la ciencia

JAVIER YANES MADRID

El científico Mariano Barbacid presentó ayer su dimisión como director del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO). Según ha podido saber *Público* de fuentes internas del centro, el investigador comunicó ayer su decisión a los jefes de equipo aduciendo que ya había hecho "lo que tenía que hacer allí", que su etapa como director había concluido y que deseaba centrarse en su trabajo científico, el cual continuaría desempeñando al frente de su grupo de investigación en el CNIO. Hasta que se nombre un nuevo director, el centro quedará bajo el mando del presidente del patronato de la Fundación CNIO, el científico Carlos Martínez, actual secretario de Estado de Investigación.

Según las mismas fuentes, los investigadores del CNIO han recibido la noticia con cautela. Aunque existe cierta inquietud porque el próximo noviembre debe producirse la evaluación de los investigadores junior con vistas a su ascenso de categoría, los científicos consideran que el funcionamiento de la institución no debería verse alterado por el cambio en la dirección.

El CNIO, gestionado por una fundación de titularidad estatal dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, es uno de los institutos mejor considerados del panorama científico español. Su creación

en 1998 supuso el retorno a España de Mariano Barbacid, quien había despuntado durante sus años en EEUU gracias a su descubrimiento pionero del *H-ras*, el primer gen mutante implicado en el cáncer, al que seguirían otros oncogenes descubiertos por diferentes investigadores.

Conflictos internos

En sus 11 años al frente del CNIO, y a pesar de varios abandonos y conflictos internos que llegaron a cuestionar el éxito del centro, su hasta ayer director ha logrado confeccionar una plantilla científica que reúne a investigadores de gran prestigio, tanto españoles como extranjeros. Entre los equipos de investigación del CNIO destaca el grupo de Telómeros y Telomerasa liderado por la bióloga María Blasco, también vicedirectora del centro.

Ningún portavoz oficial del CNIO consultado por este diario quiso comentar sobre la decisión de Barbacid, quien no estaba disponible para hacer declaraciones, informa Nuño Domínguez. *

El primero de la 'operación retorno'

Mariano Barbacid (Madrid, 1950) es un clásico ejemplo de la 'fuga de cerebros'. Tras su formación en España, forjó su carrera científica en EEUU. Su regreso a España en 1998 inauguró una nueva tendencia de retorno de cerebros que otras figuras -aunque en algunos casos, sólo a tiempo parcial- han imitado, como Joan Massagué, María Blasco, Valentín Fuster o Juan Carlos Izpisua.

en el resto del ecosistema marino. Otro riesgo asociado es el crecimiento de unas plantas en detrimento de otras, lo que desequilibraría el ecosistema incrementando otros gases de efecto invernadero, como el metano o el óxido nítrico; o, incluso, la transferencia de muchos de los nutrientes a las profundidades del mar, lo que provocaría, a largo plazo, la falta de alimento para el resto de las especies.

Marco legal

La ONG canadiense ETC, dedicada al estudio de la geoingeniería desde 2006, niega que esta sea la respuesta al cambio climático. "Cualquier experimentación que altere la estructura de los océanos o la estratosfera debe proceder de un debate público profundo e informado sobre sus posibles consecuencias y sin autorización de las Naciones Unidas", dice.

El informe también incide en el inadecuado marco legal internacional para que los proyectos de éxito crucen las fronteras. Para solucionar esta problemática, se sugiere la creación de un organismo internacional similar a la Comisión de Desarrollo Sostenible de la ONU. ETC incide en este hecho, subrayando que "ninguna nación debe emprender unilateralmente la geoingeniería".

En esta línea, la comunidad científica ya ha iniciado los primeros movimientos. Prueba de ello es un reciente informe elaborado por un grupo de científicos de Austria, Bélgica,