

## **Documento de Contexto sobre biología sintética**

Carta abierta sobre biología sintética  
Documento de contexto  
17 de mayo 2006

### **Biología sintética: Urge revisión por parte de la sociedad**

La biología sintética (el esfuerzo por crear organismos vivos artificiales) debe autorregularse, afirman científicos en una reunión en Berkeley. Las organizaciones de la sociedad civil disienten rotundamente.

"Si verdaderamente los biólogos están en el umbral de sintetizar nuevas formas de vida, las posibilidades de abuso o desastre involuntario podrían ser enormes." Nature, octubre de 2004.

Científicos que trabajan en la interfase entre la ingeniería y la biología -el campo de la "biología sintética"- temen que la desconfianza pública hacia la biotecnología interfiera en su investigación o llame la atención sobre los vacíos regulatorios. Los biólogos que trabajan en este campo están intentando diseñar y construir formas de vida artificiales para que desempeñen tareas específicas, como la producción de energía o compuestos farmacéuticos. En octubre de 2004, la revista Nature advirtió: "Si verdaderamente los biólogos están en el umbral de sintetizar nuevas formas de vida, las posibilidades de abuso o desastre involuntario podrían ser enormes." Un editorial en ese mismo número sugirió que tal vez fuera necesaria una conferencia sobre biología sintética como la de Asilomar en 1975. A la luz de esas cuestiones, los científicos reunidos en "Synthetic Biology 2.0" (mayo 20-22 de 2006) en la Universidad de California en Berkeley, esperan progresar significativamente en un "código de ética y estándares." [1] Quieren lanzar el mensaje de que los biólogos especializados en ese campo son capaces de gobernarse a sí mismos como "comunidad". Desde su punto de vista, el autogobierno es el mejor camino para cosechar los beneficios (tanto sociales como financieros) de la biología sintética. Las organizaciones de la sociedad civil no concuerdan.

"Existen dos formas para tratar las tecnologías peligrosas", dice Tom Knight, figura prominente de la biología sintética en el Instituto Tecnológico de Massachussets. "Una es mantener la tecnología en secreto. La otra es hacerla más rápido y mejor que cualquier otro. En mi opinión no tenemos más opción que la segunda." New Scientist, 18 de mayo de 2006.

Información acerca de la conferencia Synthetic Biology 2.0 y sus propuestas para autogobernarse:

[http://syntheticbiology.org/SB2.0/Biosecurity\\_resolutions.html](http://syntheticbiology.org/SB2.0/Biosecurity_resolutions.html)

**¿Qué es la biología sintética?** Los productos de la biología sintética podrían ser de un orden mucho más potente e invasivo que los derivados de la biotecnología convencional. Con escasos seis años de desarrollo, la biología sintética intenta construir organismos únicos y novedosos a partir de cero. A diferencia de la ingeniería genética, que "corta y pega" los genes existentes entre las especies, la biología sintética reescribe el código de la vida creando nuevos módulos de ADN programados para autoensamblarse con otros y resultar en organismos "diseñados a medida" (principalmente virus y bacterias) capaces de realizar funciones normalmente asociadas con líneas mecánicas de producción. Ya hay muchas compañías de biología sintética que reciben fondos gubernamentales, del ejército y del sector privado. No menos de 39 compañías de síntesis de genes están fabricando ADN artificial o sus partes (oligonucleótidos). La mayor parte de este trabajo en Estados Unidos se realiza en el área de Boston (donde se encuentra el Instituto Tecnológico de Massachussets), en torno al área de Berkeley, California, y en el Institute for Genomic Research de Craig Venter en Maryland.

Mucho de lo que se hace en biología sintética actualmente, es apenas investigación para probar los principios, e incluye artilugios tales como microbios que alumbran intermitentemente pero coordinados con el mismo ritmo, o bacterias sensibles a la luz que pueden capturar una imagen fotográfica. Sin embargo, algunos de los trabajos conllevan profundas implicaciones para la biodiversidad y la vida. Investigadores en California y Florida, por ejemplo, tomaron el ADN estándar de cuatro letras (A, C, G, T) y construyeron una quinta y luego una sexta letra -haciendo teóricamente posible crear especies desconocidas y de increíble complejidad.

**Biología sintética ¿Porqué preocuparse?** Al tomar el control del código genético para hacer organismos y virus completamente nuevos, la biología sintética podría ampliar enormemente el espectro y la cantidad de riesgos que conlleva la ingeniería genética, produciendo escenarios potencialmente mucho más problemáticos.

\* **Bioseguridad:** Mientras que la ingeniería genética mueve entre especies uno o dos genes que ya existen, la biología sintética construye desde cero nuevos genomas que la naturaleza nunca ha visto. Lamentablemente, los regímenes de bioseguridad son tremendamente inadecuados y no están preparados para esos nuevos desarrollos. Quienes trabajan en biología sintética hablan de reducir la genética a sus "partes estándar" o a "bio-ladrillos", pero la vida no es un diseño de ingeniería electrónica o la escritura de un código de cómputo. Los errores podrían ser letales e irreversible.

\* **Armas biológicas:** La biología sintética permitió a los científicos reconstruir el virus de la gripe española de 1918 que mató entre 50 y 100 millones de personas. Los investigadores trabajan rutinariamente con partes de microorganismos responsables del Ebola, el dengue, la viruela, el Nilo

Occidental y otros patógenos. Predecir el resultado de nuevas combinaciones de ADN será imposible, pero podría llevar a la creación organismos patógenos completamente nuevos que sean atractivos a los agresores. Muchos gobiernos ya prohíben la producción o exportación de ciertos patógenos, pero éstos podrían producirse, comprarse y rediseñarse pieza por pieza sin ser advertidos.

\* *Geo Ingeniería*: El Departamento de Energía de Estados Unidos (DoE) y gobiernos de al menos otros 25 países están buscando insistentemente soluciones tecnológicas para el cambio climático, asumiendo que el Protocolo de Kyoto fracasará y que la única opción será la ingeniería de la Tierra. En anteriores iniciativas el DoE usó nanopartículas de hierro para moderar la temperatura de los océanos. Craig Venter busca usar la biología sintética para producir nuevos organismos que capturen dióxido de carbono y mitiguen el cambio climático.

\* *Economía*: La biología sintética es una tecnología de capital intensivo muy capaz de ocasionar una avalancha de impactos masivos en los pueblos marginados si se adopta y se promueve. Los primeros impactos serán sobre la agricultura y la salud y después en el campo de la geoingeniería y el cambio climático. Microbios sintéticos programados para producir sustancias industriales podrían desestabilizar el empleo y las economías del Sur.

\* *Ética*: Existen enormes complejidades éticas involucradas en la creación de nuevas formas de vida artificial. ¿Debemos diseñar la vida con estos medios cuando hay cuestiones de seguridad ambiental y humana tan grandes?

\* *Control*: Como en el caso de la biotecnología, las compañías ya están patentando tecnologías y procesos clave. Aunque algunos dentro de la comunidad de la biología sintética están promoviendo la biología de recursos abiertos, otros como Craig Venter tienen un largo historial de lucro con biopiratería de secuencias genéticas humanas y de otras especies. Puesto que la ciencia puede ser privatizada y monopolizada, se vuelve más atractivo para las compañías buscar ganancias en vez de preocuparse por las necesidades sociales.

El autogobierno de la biología sintética: Puesto que construir nuevas formas de vida desde cero va mucho más allá de la ingeniería genética, quienes trabajan en biología sintética temen que la controversia global que caracterizó a la ingeniería genética aparecerá nuevamente para frenar su trabajo. Ante ello, los investigadores están desarrollando estrategias mediáticas, organizando reuniones en centros culturales y haciendo el borrador de su propia versión de la declaración de Asilomar.

El 22 de mayo, los científicos reunidos en la conferencia Synthetic Biology 2.0 considerarán un código "voluntario" para prevenir las amenazas a la bioseguridad. El código se elaboró sin ninguna aportación de la sociedad ni de

los gobiernos; no reconoce el principio de precaución, y solamente habla de los riesgos a la bioseguridad. Los científicos reconocen los peligros de la biología sintética en las manos de los "malos" pero soslayan la posibilidad, incluso la probabilidad, de que miembros de su propia comunidad no puedan controlar o predecir el comportamiento de los productos derivados de biología sintética.

*Las propuestas que serán discutidas y votadas en Synthetic Biology 2.0 incluyen:*

- \* Requerir que las compañías que realizan síntesis genética adopten las "mejores prácticas" (o se arriesguen a un boicot);
- \* Crear un "lista negra" de los materiales sintéticos problemáticos, a los que se les denomina "factores de preocupación" y/o una lista de usuarios sospechosos.
- \* Crear una línea caliente para los asuntos de bioseguridad para uso de los investigadores
- \* Establecer la obligación ética, dentro de la comunidad, para investigar/reportar el comportamiento dudoso o los "experimentos preocupantes";
- \* Respaldar las tecnologías que fortalecen la bioseguridad (los organismos inherentemente seguros).

Los promotores de la biología sintética dicen que de ella derivarán tremendos beneficios sociales como la remediación ambiental, nuevos fármacos para combatir enfermedades como la malaria y nuevas fuentes de energía. Por supuesto, esto no está probado. Pero además, no ponen a discusión los muchos riesgos socioeconómicos, para la salud y el ambiente (más allá del bioterrorismo). La comunidad de la biología sintética también elige ignorar los escandalosos conflictos de interés que existen en su "comunidad" -la mayoría de los líderes en biología sintética han establecido sus propias empresas en el ramo. La biología sintética no debe ser regulada por quienes buscan obtener lucro con ella.

**Synthetic Biology 2.0 - ¿Asilomar 2.0?** Más que aceptar (como se asume popularmente) una moratoria sobre la ingeniería genética, la conferencia de Asilomar de 1975 produjo apenas reglas de conducta voluntarias para la investigación científica. La realidad es que Asilomar creó una imagen pública de responsabilidad científica y comportamiento ético que retrasó el desarrollo de una regulación pública apropiada y evitó explícitamente cualquier discusión sobre los impactos económicos y sociales más amplios de la tecnología. Asilomar probó ser un enfoque incorrecto, y es un modelo inaceptable para manejar la biología sintética ahora.

### **Carta Abierta de la sociedad civil**

En respuesta a este propuesto código voluntario que se está discutiendo en Synthetic Biology 2.0, treinta y cinco organizaciones de la sociedad civil

publicaron una carta conjunta llamando a los que trabajan en la biología sintética a que se aparten del enfoque de autogobierno. La carta enfatiza que:

\* La sociedad, especialmente los movimientos sociales y los pueblos marginados deben estar plenamente incluidos en diseñar y conducir el diálogo sobre el gobierno de la biología sintética. Debido al enorme potencial y alcance de este campo, las discusiones y decisiones sobre la tecnología deben tener lugar en formas accesibles (incluso físicamente accesibles) a nivel local, nacional y global.

\* Que los propios científicos intenten autogobernarse es antidemocrático. No les corresponde tener una voz determinante en la regulación de su investigación o los productos derivados de ella.

\* El desarrollo de las tecnologías de la biología sintética debe evaluarse según sus más amplias implicaciones socioeconómicas, culturales, para la salud y el ambiente y no solamente por el mal uso que de ellas puedan hacer "los malos."

Las organizaciones que firmaron la carta trabajan en más de sesenta países e incluyen científicos, ingenieros, ambientalistas, agricultores, defensores de la justicia social, sindicalistas y expertos en armas biológicas:

*Lista de organizaciones que firmaron la Carta Abierta:*

Accion Ecologica (Ecuador) - [www.accionecologica.org](http://www.accionecologica.org) - Elizabeth Bravo  
California for GE Free Agriculture - [www.calgefree.org](http://www.calgefree.org) - Becky Tarbotton  
Centro Ecologico (Brazil) - Maria Jose Guazzelli  
Clean Production Action - [www.cleanproduction.org](http://www.cleanproduction.org) - Beverley Thorpe  
Cornerhouse UK - [www.thecornerhouse.org.uk](http://www.thecornerhouse.org.uk) - Nick Hildyard  
Corporate Europe Observatory - [www.corporateeurope.org](http://www.corporateeurope.org) - Nina Holland  
Corporate Watch (UK) - [www.corporatewatch.org](http://www.corporatewatch.org) - Olaf Bayer  
EcoNexus - [www.econexus.info](http://www.econexus.info) - Ricarda Steinbrecher  
Ecoropa - Christine Von Weiszacker  
Edmonds Institute - [www.edmonds-institute.org](http://www.edmonds-institute.org) - Beth Burrows  
ETC Group - [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org) - Jim Thomas  
Farmers Link - [www.farmerslink.org.uk](http://www.farmerslink.org.uk) - Hetty Selwyn  
Friends of the Earth International - [www.foe.org](http://www.foe.org) - Juan Lopez, Lisa Archer (USA),  
Georgia Miller (Australia)  
Foundation on Future Farming (Germany) - <http://www.zs-l.de> - Benedikt Haerlin  
Fondation Sciences Citoyennes (France) - [www.sciencescitoyennes.org](http://www.sciencescitoyennes.org) -  
Claudia Neubauer  
Gaia Foundation - [www.gaiafoundation.org](http://www.gaiafoundation.org) - Teresa Anderson  
GeneEthics Network (Australia) - [www.geneethics.org](http://www.geneethics.org) - Bob Phelps  
Genewatch (UK) - [www.genewatch.org](http://www.genewatch.org) - Sue Mayer  
GRAIN - [www.grain.org](http://www.grain.org) - Henk Hobbellink  
Greenpeace International - [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org) - Doreen Stabinsky  
Henry Doubleday Research Association (UK) - [www.gardenorganic.org.uk](http://www.gardenorganic.org.uk) - Julia  
Wright  
Indigenous People's Biodiversity Network - Alejandro Argumedo

International Center for Technology Assessment - [www.icta.org](http://www.icta.org) - Jaydee Hanson  
International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility -  
[www.inesglobal.com](http://www.inesglobal.com) - Alexis Vlandas  
Institute for Social Ecology - [www.social-ecology.org](http://www.social-ecology.org) - Brian Tokar  
International Center for Bioethics, Culture and Disability -  
[www.bioethicsanddisability.org](http://www.bioethicsanddisability.org) - Gregor Wolbring  
International Union of Food and Agricultural Workers - [www.iuf.org](http://www.iuf.org) - Peter  
Rossman  
Lok Sanjh Foundation (Pakistan) - [www.loksanjh.org](http://www.loksanjh.org) - Shahid Zia  
National Farmers Union (Canada) - [www.nfu.ca](http://www.nfu.ca) - Terry Boehm  
Oakland Institute - [www.oaklandinstitute.org](http://www.oaklandinstitute.org) - Anuradha Mittal  
Polaris Institute - [www.polarisinstitute.org](http://www.polarisinstitute.org) - Tony Clarke  
Pakistan Dehqan Assembly - contact via Lok Sanjh - see above.  
Practical Action - [www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org) - Patrick Mulvany  
Quechua Ayamara Association for Sustainable Livelihoods, (Peru) -  
[www.andes.org.pe](http://www.andes.org.pe) - [andes@andes.org.pe](mailto:andes@andes.org.pe)  
Research Foundation for Science, Technology and Ecology (India) -  
[www.navdanya.org](http://www.navdanya.org) - Vandana Shiva  
Soil Association - [www.soilassociation.org](http://www.soilassociation.org) - Gundula Azeez  
Sunshine Project - [www.sunshine-project.org](http://www.sunshine-project.org) - Edward Hammond  
Third World Network - [www.twinside.org.sg](http://www.twinside.org.sg) - Lim Li Ching

[1] Stephen M. Maurer et al., "From Understanding to Action: Community-Based Options for Improving Safety and Security in Synthetic Biology," Goldman School of Public Policy, University of California at Berkeley, disponible en Internet: <http://syntheticbiology.org/Documents.html>