

# Biología sintética: usurpar los sustentos campesinos

Verónica Villa Arias  
Grupo ETC

II

Una de las tecnologías de moda, que promete solucionar problemas de contaminación, hambre y productividad, es la *biología sintética*. Una biología no sólo taxonómica sino “creativa”, que pretende diseñar partes biológicas funcionales u organismos enteros que no existen en la naturaleza. Comenzó su fama prometiendo un futuro post-petrolero, en el cual los hidrocarburos sucios serían sustituidos por combustibles “limpios” derivados de *biomasa*, destilados mediante enzimas de diseño digestoras de

la celulosa. Pero pronto fue obvio que tendrían que procesarse todos los bosques del mundo y no alcanzarían, para producir la cantidad de carburantes “verdes” que demandan los motores de fábricas, carros, aviones, trenes y barcos cada vez más sedientos de combustibles.

La biología sintética tuvo que enfocarse en otros inventos. En vez de desbancar a las corporaciones petroleras se puso a desarrollar microorganismos para producir compuestos químicos que en poco volumen concentraran

*En las tuberías de la biología sintética ya se preparan sustitutos para los ingredientes activos del azafrán, el karité, la vainilla, el cacao, el aceite de coco, la stevia, el anís, el vetiver, el patchouli, el babazú, y otros.*



Comunidad Mesas del Inca, Colombia. Foto: Viviana Sánchez

*Desde 2012 el Grupo ETC calculaba que el mercado global de compuestos derivados de plantas valía por lo menos 65 mil millones de dólares.*

un valor de mercado muy alto. Ingredientes tradicionalmente derivados de fuentes botánicas, caros y escasos porque se producen en regiones aisladas, de modo artesanal o muy especializado, a partir de cultivos con temporalidades y características difíciles de someter a ritmos fabriles de producción (como sí ha podido hacerse con cereales, hortalizas y árboles en la agricultura industrial). Son esencias, fragancias, aceites y especias que provienen de cultivos campesinos.

Las técnicas de biología sintética buscan que los ingredientes de interés sean “excretados” por microorganismos genéticamente alterados, sustituyendo plantas y trabajo humano.

Primero modifican el metabolismo de ciertas cepas de levaduras, algas o bacterias. Una vez que se reprodujeron masivamente se colocan en tanques industriales gigantes, se alimentan con agua y azúcar y sintetizan en sus organismos el compuesto de gran valor industrial.

En las tuberías de la biología sintética ya se preparan sustitutos para los ingredientes activos del azafrán, el karité, la vainilla, el cacao, el aceite de coco, la stevia, el anís, el vetiver, el patchouli, el babazú, y otros.

Desde 2012 el Grupo ETC calculaba que el mercado global de compuestos derivados de plantas valía por lo menos 65 mil millones de dólares.<sup>1</sup> Es una industria en expansión cuyos inversionistas principales incluyen a varias de las más grandes corporaciones petroleras<sup>2</sup>, químicas y farmacéuticas, junto a las obviamente interesadas industrias de cosméticos y aditivos alimentarios (saborizantes, endulzantes, aromatizantes).

Todos ellos cabildean en el Convenio sobre Diversidad Biológica y su órgano de asesoramiento científico para impedir que se establezcan controles públicos o supervisiones independientes desde la sociedad civil.

Además de apuntar hacia la sustitución de bienes producidos en territorios

<sup>1</sup> Grupo ETC, 2012. *Impactos de la biología sintética en el sustento de las comunidades y el uso sostenible de la biodiversidad*, en <http://www.etcgroup.org/es/content/pathways-disruption-0>

<sup>2</sup> Con microbios diseñados para mejorar la extracción del petróleo, las reservas del hidrocarburo aumentarían en 150%. Grupo ETC, 2015: *La biología sintética y las industrias extractivas*, <http://www.etcgroup.org/es/content/la-biologia-sintetica-y-las-industrias-extractivas>





Comunidad Mesas del Inca, Colombia. Foto: Viviana Sánchez

campesinos, los productos derivados de la biología sintética entrañan riesgos a toda la naturaleza ya que existe la posibilidad de catástrofes indeterminadas si se liberan o escapan esos organismos vivos (o sus partes funcionales) sintetizados en laboratorio, auto-replicantes e imposibles de volver a confinar.

El gobierno estadounidense tiene enormes inversiones en el desarrollo de microorganismos que se alimenten de metano y lo transformen en combustible líquido. No hay previsiones en caso de que estos microbios escapen hacia sitios con abundancia de metano, como los rellenos sanitarios, y no habría forma de evitar que se expandieran sin control, al igual que ocurre con un derrame petroquímico.<sup>3</sup> No hay ninguna previsión sobre la relación que establecerán con otros microorganismos ya existentes en la naturaleza.

La vainilla es un caso paradigmático de los sustitutos de compuestos botánicos en que trabaja más arduamente la industria de la biología sintética. La región del Totonacapan, en el golfo de México, es centro de origen de la *Vainilla Planifolia*. Las bebidas con vainilla y cacao (xocolatl) eran preparadas como bebidas rituales en el área mexicana en el siglo XVI cuando llegaron los conquistadores. Para disuadirlos de adentrarse en territorio mexicano el

emperador Moctezuma trató de halagarlos ofreciéndoles esa bebida considerada “de los dioses”.

La vainilla es la única entre las 30 mil orquídeas existentes que da fruto. Vive en las selvas lluviosas, se adapta a suelos delgados pedregosos y calcáreos en donde difícilmente prosperarían otros cultivos. Florea un solo día por año. Las comunidades totonacas que la cultivan actualmente se organizan para esperar el día de la floración y salir a fertilizar una por una cada planta. La parte femenina se encuentra muy adentro y no es fácil que el polen la alcance, por eso únicamente polinizadores muy pequeños y hábiles pueden meterse y juntar el polen y el estigma. Sin embargo el uso tan extendido de plaguicidas y otros procesos de destrucción de las selvas húmedas han mermado dramáticamente el número de polinizadores de la vainilla. Así que la ayuda de las comunidades en el día de la floración es crucial para mantener la especie. A su vez, en torno a la polinización de la vainilla los habitantes del Totonacapan se congregan y toman acuerdos, festejan, le dan cuidados al bosque, fuerza a sus milpas y reafirman su continuidad como pueblos milenarios.

Si bien hace muchos años que la vainilla artificial de pésima calidad<sup>4</sup> desplomó los precios de la esencia verdadera, para los campesinos que la cul-

*La vainilla es un caso paradigmático de los sustitutos de compuestos botánicos en que trabaja más arduamente la industria de la biología sintética. La región del Totonacapan, en el golfo de México, es centro de origen de la Vainilla Planifolia. Las bebidas con vainilla y cacao (xocolatl) eran preparadas como bebidas rituales en el área mexicana en el siglo XVI cuando llegaron los conquistadores. Para disuadirlos de adentrarse en territorio mexicano el emperador Moctezuma trató de halagarlos ofreciéndoles esa bebida considerada “de los dioses”.*

<sup>3</sup> Op. Cit. Sección “Minería mediante microbios. Técnicas de extracción directa.”

<sup>4</sup> La vainilla artificial se obtiene de pulpa de madera (lignina), resinas de árboles y diversos alcoholes. Otro tipo de vainilla falsa se deriva de la cumarina, sustancia derivada del árbol Cumarú (*Dipteryx odorata*). La cumarina está clasificada en Estados Unidos como una sustancia nociva y venenosa que daña principalmente al hígado.



Comunidad Mesas del Inca, Colombia. Foto: Viviana Sánchez

*Las comunidades totonacas que cultivan la vainilla se organizan para esperar el día de la floración y salir a fertilizar una por una cada planta. La parte femenina se encuentra muy adentro y no es fácil que el polen la alcance, por eso únicamente polinizadores muy pequeños y hábiles pueden meterse y juntar el polen y el estigma. Sin embargo el uso tan extendido de plaguicidas y otros procesos de destrucción de las selvas húmedas han mermado dramáticamente el número de polinizadores de la vainilla.*

tivan el sustento no se reduce al dinero que se obtenga por su venta. La polinización se hace entre los meses de marzo y abril, época en que el desempleo en las comunidades es mayor, por lo que el cultivo de la vainilla representa la posibilidad de disminuir las migraciones de los campesinos a la ciudad en busca de trabajo, y frenar en cierta medida la desintegración familiar de las comunidades totonacas. La cohesión comunitaria, la integridad del bosque, el mantenimiento de saberes pertinentes, la actualización constante de la historia y la identidad como pueblo indígena, (que ocurren todas ellas en torno a la orquídea), son las razones, más allá de las vicisitudes comerciales, para seguir cultivando *Vainilla Planifolia*.

Alejandro García, joven totonaca promotor de la vainilla orgánica explica: “el vainillal casi siempre se ubica en las tierras comunes, en el acahual o en el cerro. Otras matas crecen entre la milpa. Los vainilleros se han dado cuenta de que lo correcto es lograr un

fruto sin veneno, para que todos lo coman y para que la tierra de donde vino no quede envenenada y comiencen a morir los gusanos, las aves que se los comen, los árboles que dan sombra y soporte. La vainilla no se da con abonos, palos guía, sombras construidas o polinización mecanizada. Si la quieres domesticar, lo primero que pierde es el aroma. Parece que sí es más trabajo, pero resulta en una vida mejor. De todos modos, los que están obligados a trabajar con agrotóxicos se mueren muy jóvenes, y todo su pago se les acaba en medicinas. Sabemos que es mejor sembrar de la manera más limpia posible. Hasta eso nos ha enseñado la vainilla. Que el camino de buscar más producción con la idea de tener más dinero se trunca tan pronto vienen cultivos de moda o sustitutos artificiales”.

Los productores de vainilla de todo el mundo —campesinos con poca tierra o habitantes de los bosques— se encuentran muy presionados por las incertidumbres de un mercado muy

fluctuante, al tiempo que se esmeran a un costo incalculable en los procesos rigurosos que necesita la vainilla natural para obtener esencia de primera calidad.<sup>5</sup> Todo esto puede empeorar aún más si el sabor vainilla producido con biología sintética se abre paso.

La industria de la biología sintética da la imagen de que puede crear bienes muy valiosos con medios más eficaces. Sin embargo requiere forzosamente la producción anti-sustentable de fructuosa y azúcar mediante monocultivos de maíz y caña, pues los micro-organismos puestos a trabajar excretando ingredientes activos sólo prosperan con azúcar. Así que esta industria exagera el uso de fertilizantes y la competencia por los suelos para la producción de alimentos.

Según argumenta el Grupo ETC ante el Convenio sobre Diversidad Biológica con respecto al “tema emergente” de la biología sintética,<sup>6</sup> los modelos y supuestos que la guían se imponen sobre las complejas nociones biológicas y ecológicas de la biodiversidad, sobre perspectivas indígenas y otras perspectivas culturales respecto del equilibrio entre la naturaleza y la supervivencia de las comunidades humanas, sin considerar los riesgos para la salud y los ecosistemas que representa la liberación de organismos desconocidos, auto-replicantes, y los estragos económicos y sociales que pueden derivarse de la sustitución de cultivos, como el desempleo de millones de campesinos, nuevos acaparamientos de tierras para producir azúcares, o desestabilización de los precios en el mercado mundial de productos agrícolas.

Si la biología sintética logra usurpar el cultivo y procesamiento de la vainilla, los campesinos totonacas que lo han hecho por siglos buscarán otras fuentes de ingreso, abandonando los bosques en busca de otras posibilidades de supervivencia, con lo cual se condena al abandono a esa selva húmeda. De los polinizadores a los felinos, los cedros, ceibas y oyameles, y los ciclos de lluvia que son posibles por la abundancia de árboles, todo se pone en peligro. Con la vainilla sintética no se perderá

únicamente dinero, sino también el saber acumulado por siglos que sostiene un ecosistema único. Podemos deducir que en peligro similar se encuentran los bosques, selvas y pueblos que siembran y benefician el azafrán, el ajeno, el vetiver, el anís, el sándalo, el cacao, el ginseng, y muchos otros cultivos.

Existen espacios en los que los campesinos del mundo mantienen su independencia con respecto al implacable intercambio mercantil. En la agricultura destinada al propio sustento de familias y comunidades, en la producción artesanal de especias, los campesinos y agricultores en pequeña escala mantienen nichos de autonomía económica o de posibilidad de intercambios justos.



Comunidad Mesas del Inca, Colombia. Foto: Viviana Sánchez

Esos nichos son los que la biología sintética quiere usurpar. Algunos de sus inversionistas se han atrevido a decir que la biología sintética liberará a los agricultores del arduo trabajo que implica la producción artesanal de los valiosos compuestos botánicos.<sup>7</sup> Estos nichos productivos, esta frágil autonomía económica, podrían ser el fundamento para que millones de campesinos mantuvieran y potenciaran sus propias decisiones sobre sus destinos. 🌱

#### Mayor información:

Documentos de análisis sobre el impacto de la biología sintética en la biodiversidad y las formas de sustento: [http://www.etcgroup.org/en/issues/synthetic\\_biology](http://www.etcgroup.org/en/issues/synthetic_biology)  
Video: *¿Qué es la biología sintética?* en [https://www.youtube.com/watch?v=2\\_4\\_C85Yn7M&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=2_4_C85Yn7M&feature=youtu.be)

5 Tres cuartas partes de la producción mundial de vainas y semillas de vainilla provienen de Madagascar, las Islas Comoros y la Isla Reunión, en el Océano Índico. El resto viene de Indonesia, China, México, Uganda, Tanzania, la Polinesia Francesa, Malawi, Tonga, Turquía e India. En: Grupo ETC, 2012: *Estudio de caso: vainilla*. <http://www.etcgroup.org/es/content/estudio-de-caso-vainilla>

6 “Respuesta del Grupo ETC a la solicitud de información del CDB sobre biología sintética”, mayo de 2015: <http://www.etcgroup.org/es/content/respuesta-del-grupo-etc-la-solicitud-de-informacion-del-cdb-sobre-biologia-sintetica>

7 El ingeniero en sistemas biológicos Jay Keasling dijo que con la artemisina sintética los campesinos que recolectan y cuidan las plantas de las que se deriva podrían dedicarse a “plantar papas”. La artemisina proviene del ajeno dulce y es crucial para las terapias contra la malaria. Su recolección y procesamiento por campesinos en China, Vietnam, Madagascar, Kenia, Uganda y Tanzania están protegidos por la Organización Mundial de la Salud. Grupo ETC, 2012, *Estudio de caso: artemisina*. <http://www.etcgroup.org/es/content/estudio-de-caso-artemisina>. Los dichos de Keasling pueden consultarse en la página *Malaria World*, sitio científico de los profesionales de la malaria: <http://www.maliariaworld.org/blog/why-synthetic-artemisinin-bad-idea>.