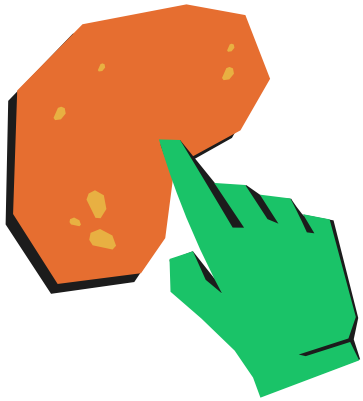
Vandalismo genómico

Los riesgos y realidades de la manipulación del ADN



SILVIA RIBEIRO *

La edición génica (también llamada edición genética o genómica) refiere a un conjunto de nuevas biotecnologías para manipular el genoma de los seres vivos: plantas, animales y microorganismos. Pese a que las empresas de transgénicos y sus promotores la presentan como una tecnología "más exacta", que permite alterar con precisión los genomas, la realidad contradice esta afirmación. Pero aun si así fuera, no significa que estas alteraciones sean inocuas. **Los organismos manipulados con edición génica conllevan una enorme cantidad de incertidumbres y nuevos riesgos: al medioambiente y a la biodiversidad, a la salud de plantas, animales y humanos, a los sistemas de alimentación campesinos, a la seguridad y soberanía alimentaria.** Aquí presentamos algunas de las razones para ello.

Toda edición génica es ingeniería genética. La técnica más usada es CRISPR, una construcción sintética que imita la de una bacteria, a la que se le adosa un sistema asociado para alterar el genoma (Cas). Se le ha llamado "GPS con tijeras", porque puede reconocer un sitio específico en un genoma y cortar las dos hebras del ADN. Ese corte daña al gen y puede silenciarlo, o si se inserta nuevo material genético es un transgénico. En todos los casos altera las funciones naturales del organismo.

La edición génica no es precisa. Aunque con CRISPR-Cas se pueda intervenir en un sitio elegido como objetivo, ahí termina la supuesta precisión. La "reparación" de esa rotura no puede ser controlada por quien usa la técnica y en muchos casos es defectuosa, con impactos imprevistos. Además, es frecuente que CRISPR-Cas cause mutaciones no intencionales en otras partes del genoma, con efectos potencialmente peligrosos y alterando funciones vitales de los organismos. Por ejemplo, se han encontrado vértebras extra en cerdos manipulados con CRISPR para tener más músculo, para lo cual los científicos no tienen explicación. Los cambios inesperados en el genoma derivados de CRISPR son tantos que Georges Church, de la Universidad de Harvard, referente de la biotecnología llamó a CRISPR "un hacha desafilada". Agregó "le llaman edición, pero en realidad es "vandalismo genómico".[1]

Es riesgosa y los productos no son seguros. Por las incertidumbres y falta de control de la edición génica, los productos resultantes pueden ser riesgosos en el consumo. Las alteraciones genómicas, intencionales o no, pueden ser origen de alergias, toxicidades y/o exacerbar esas propiedades en productos de consumo. También pueden producir resistencia a antibióticos en humanos y animales, un grave problema de salud en el mundo. Esto debido a que usan plásmidos para

* **Investigadora y escritora uruguaya, co-fundadora de la Alianza Biodiversidad y coordinadora de su equipo de investigación; Investigadora asociada del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, México; silviaribeiro@pm.me**

[1] Ribeiro, S. (2019) "Vandalismo genómico", en *La Jornada*, México, 16 de marzo 2019, https://tinyurl.com/bdemuzps

introducir CRISPR-Cas a los organismos, una molécula de ADN de bacterias, que se ha asociado a la transferencia de genes con resistencia a antibióticos. [2],[3]

Expande el uso de agrotóxicos. Se afirma que los productos de edición génica tendrían beneficios nutricionales, resistencia a la sequía, a plagas, etc. Pero un gran porcentaje está manipulado para hacerlos tolerantes a nuevos agrotóxicos aún más peligrosos, porque las malezas se han hecho resistentes a los más usados por los transgénicos. Adicionalmente, la industria quiere desarrollar con CRISPR-Cas "impulsores genéticos", una técnica de edición génica de alta peligrosidad, para que las malezas vuelvan a ser susceptibles a glifosato y otros agrotóxicos, o para extinguir especies enteras de malezas y plagas.

No es "mejoramiento" convencional. La industria y científicos afines afirman que si no detectan material genético foráneo en una planta "editada", sería igual que una de mejoramiento convencional y no es transgénica. Esto es una falsedad, ya que las alteraciones que se provocan en el genoma nunca ocurrirían de forma natural, entre otras cosas, porque la técnica CRISPR-CAS está diseñada para evitar las defensas naturales de la planta, y los cambios no intencionales suceden en regiones de los genomas que las plantas naturales, sin CRISPR-CAS, no permiten mutaciones.

También es falso que no se puedan detectar los cambios genómicos y que no se introduzca nuevo material genético, intencional o no, por ejemplo, de plásmidos, pero incluso proveniente del uso mismo de CRISPR-Cas9. Para supervisarlos, habría que adecuar los métodos de detección y análisis de riesgo, pero eso es lo que la industria quiere evitar.

Asalto a productos básicos de la alimentación humana. La mayor parte de la manipulación edición génica en nuestro continente se está haciendo con arroz y varios países lo han liberado para siembra y venta como "cultivo convencional", también con trigo manipulado genéticamente, bajo las falsas premisas descritas arriba y se pretende avanzar con maíz, amaranto, frijoles . La mayor parte de los transgénicos "anteriores", se destinan en su vasta mayoría a usos industriales y forraje, por lo que no llegan en forma directa a la alimentación.

En el caso de las plantas con edición génica, se trata de cultivos que van directamente a la alimentación humana, que agregan nuevos riesgos y que pueden llegar a nuestra mesa sin que sepamos de sus peligros.

Contaminación de cultivos nativos y criollos. Los promotores de la edición génica comparan la creación de semillas tradicional y colectiva de las comunidades o la labor de fitomejoradores convencionales afirmando que la manipulación genética que se hace con edición génica sería lo mismo, lo cual es absurdo. Las y los campesinos y fitomejoradores se basan en trabajar con la naturaleza, que pone límites y previene los peores efectos. Con edición génica, las semillas, insectos o microorganismos producen construcciones artificiales que jamás existieron y burlan los límites de la naturaleza. Además, se liberan sin información a nadie, por lo que se pueden cruzar y contaminar cultivos nativos y criollos, sea en campo, en transporte o procesamiento. Como ha sucedido con la contaminación transgénica del maíz. La edición génica es más de lo mismo, pero con más riesgos y menos controles.

LOS ORGANISMOS MANIPULADOS CON EDICIÓN GÉNICA CONLLEVAN UNA ENORME CANTIDAD DE INCERTIDUMBRES Y NUEVOS RIESGOS

[2] Bravo, E. (2025). Cortando y pegando genes para manipular la vida. La edición génica, sus peligros y normativa en América Latina. Quito, Acción Ecológica. Disponible en https://tinyurl.com/Cortando-Genes

[3] GMWatch (2024) Gene Editing Myths, Risks, & Resources (Edicion génica: mitos, riesgos y recursos). Disponible en inglés en https://www.gmwatch.org/en/20386-gene-editing-myths-risks-resources

No hay bioseguridad, ni información a productores y consumidores. Con el falso argumento de que los organismos editados no serían transgénicos si no se detecta ADN ajeno en el producto final, la industria ha conseguido cambiar las normas de bioseguridad de 11 países en América Latina para evadir las evaluaciones de riesgo y bioseguridad. También que no se informe al público, porque se comercializan como cultivos convencionales. Es muy grave, porque son productos manipulados genéticamente que acarrean nuevos riesgos.

Uso de inteligencia artificial. Muchos experimentos para "editar" genéticamente cultivos, animales y microorganismos, parten de la selección de genes de interés con programas de inteligencia artificial (IA) que comparan millones de secuencias digitales de cultivos y otros seres vivos, para predecir cuáles podrían ser útiles para características buscadas. El trabajo de los fitomejoradores que llevaba meses o años, se hace en horas, con una máquina y por personas y empresas que no saben de agricultura ni de las comunidades que crearon las semillas.

Las transnacionales de semillas y transgénicos (Bayer-Monsanto, Syngenta, Corteva, Basf) han creado con las mega tecnológicas (Microsoft, Google, Nvidia, Meta, Amazon) este tipo de programas. También otros programas, parecidos a ChatGPT, para lo que llaman "biología generativa", es decir sintetizar en laboratorio y por medio de máquinas, genes y organismos que nunca antes existieron. Los algoritmos usados y la lógica de construcción de dichos genes permanecen en una "caja negra" que no es posible conocer. Cómo sucede con la IA, genera errores, falsedades y "alucinaciones" como se nombra a los errores de la IA generativa que ponen tres brazos en una persona. Lo grave es que ahora se trata de organismos vivos que están destinados a ser liberados en el ambiente, cultivados y consumidos. Todo ello sin informar del proceso al público, porque las regulaciones de bioseguridad sobre edición génica no existen o se han evadido declarando a estos cultivos como "convencionales" porque no se detectan transgenes en el producto final. [4],[5]

Biopiratería a hiperescala. La materia prima de esos sistemas de selección y construcción sintética de genes, se basa en el acceso a bancos genéticos públicos y privados que han colocado miles de millones de secuencias genéticas digitalizadas, de mapas genómicos de organismos vivos, plantas, animales, microorganismos, humanos. La inmensa mayoría se accede sin información ni consentimiento. El Convenio de Diversidad Biológica estableció en 2024 el Fondo de Cali, al que las empresas deberían pagar voluntariamente un porcentaje de sus ganancias, que sería destinado a comunidades por el uso de sus recursos y conocimientos sobre semillas, plantas, etc. Casi tan plausible como que Estados Unidos desarrolle bioarmas solo para defensa.

Controlada por grandes de agronegocios y transgénicos. Corteva, Bayer-Monsanto y Syngenta controlan la vasta mayoría de patentes de CRISPR-Cas en agricultura. Aunque han surgido nuevos nombres, de empresas que parecen "nacionales" como Bioheuris en Argentina o Neocrop en Chile, en realidad dependen de las transnacionales de agronegocios, para comercializar sus productos. Algo parecido sucedió con el inicio de los transgénicos hace 30 años, al comienzo surgieron pequeñas empresas, pero luego desaparecieron al ser compradas o puestas fuera de competencia por los gigantes los agronegocios.



[4] Voguel, B. (2025), *When chatbots breed new plant varieties*. Save Our Seeds, Alemania. Informe disponible en https://tinyurl.com/Chatbot-breeding

[5] Thomas, Jim (2024) *La caja negra de la biotecnología. Integración de la inteligencia artificial con la biología sintética*, African Center for Biodiversity, disponible en https://tinyurl.com/Caja-Negra-AI