

# Impulsores genéticos: impactos socio-económicos y de seguridad



**Silvia Ribeiro**

**Grupo ETC**

Conferencia Balance 20 años de cultivos transgénicos y 40 años de ingeniería genética

UCCS-ENSSER-TWN

1-2 diciembre, México

# Impulsores genéticos / *gene drives*

- Impulsores genéticos (*gene drives*):
- **Tecnología de ingeniería genética experimental, diseñada con la meta de diseminar agresivamente un carácter modificado a toda una especie.**
- Posible a partir de 2014 con CRISPR-Cas9
- Ingeniería de especies / poblaciones
- Ingeniería de ecosistemas

# Para qué construyen impulsores genéticos

- Introducción intencional para **eliminar / erradicar:**
- Especies invasoras en ecosistemas silvestres (*ej: ratones*)
- Especies invasoras ("*malezas*", *insectos*) que afectan cultivos y ganado de cría industrial
- Re-introducir susceptibilidad a los agrotóxicos, por ej, al glifosato.
- Eliminar vectores de enfermedades, como mosquitos (vectores de Malaria, Zika)
- Usos militares y hostiles:
  - *como bioarma o "biodefensa"*
  - *Para suprimir cultivos (Guerra comercial o militar)*
  - *¿Para difundir enfermedades?*

# Quién quiere impulsores genéticos

- Gobiernos: apariencia de atender problemas de salud o ambientales en forma rápida y radical.
- Militares u otros: uso hostil
- Empresas: Por ej. Monsanto & Co. para seguir vendiendo agrotóxicos
- ONGs transnacionales de conservación: ej Island Conservation

# Incertidumbres enormes

- Impactos ecológicos desconocidos, difíciles de predecir.
- El supuesto para la construcción de impulsores genéticos ignora la complejidad y dinamismo de los sistemas naturales y la evolución.
- La intención de modificar una especie puede crear mutaciones inesperadas como reacción, entonces tanto la acción intencional como las respuestas naturales pueden crear situaciones inesperadas y desequilibrar especies y ecosistemas.
- No es posible predecir la cascada de impactos ecológicos que pueden resultar de la liberación de sistemas de impulsores genéticos.
- Están diseñados para diseminarse en el ambiente agresivamente y los cambios que se produzcan serán difícilmente contenidos localmente.

- Bruce L Webber et al, "Opinion: is CRISPR-based gene drive a biocontrol silver bullet or global conservation threat?" PNAS, Aug 25<sup>th</sup> 2015 Vol 112, no 34, 10565-10567

# Mayores riesgos de bioseguridad

- Diseñados para afectar vida silvestre, los daños son aún más impredecibles, incluso si fallan.
- El uso de la tecnología CRISPR-Cas9, diseñada para seguir actuando, coloca nuevas interrogantes: afecta genes no objetivo, corta secuencias similares, etc
- Al seguir activas las “tijeras” (Cas9) de CRISPR, se magnifican los efectos en varias generaciones.
- Los intentos de contener los impulsores genéticos técnicamente o con contra-impulsores (por ej. Proyecto Safe Genes de DARPA), crearán más incertidumbres y aumentan nivel de riesgos.

# Amenazas a los agricultores y la seguridad alimentaria.

- Un impulsor genético puede impactar en la cadena alimentaria a través de...
- suprimir intencional o accidentalmente a polinizadores u otros organismos, cambiando la dinámica de las redes alimentarias
- por transferencia de especies silvestres a cultivos
- porque abren nichos para especies invasoras.
  
- Se pueden usar intencionalmente con motivos hostiles, contra las cosechas de ciertos países o regiones, o para obtener ventajas de mercado a costa de desplazar agricultores familiares y campesinos.

# Fortalecer monopolios

- Las solicitudes de patente sobre impulsores genéticos con CRISPR-Cas9 cubren específicamente su uso para aumentar la susceptibilidad de las hierbas (“malezas”) a agroquímicos patentados. Por ejemplo, a *RoundUp*, formulación del herbicida con glifosato de Monsanto.
- Esto sería una forma de prolongar la vida del glifosato, y aumentar el control de las empresas y sus ganancias.
- Otras aplicaciones podrían ser para terminar especies que se ven como dañinas en monocultivos industriales, pero que son naturales y necesarias en la dinámica de los sistemas agroecológicos diversos.
- **La patente WIPO Patent no WO 2015105928 A1, “RNA Guided Gene Drives”, cubre su uso para susceptibilidad a docenas de agrotóxicos, de glifosato a 2,4d.**



# Salud: distracciones peligrosas

- Uso principal parece ser en agricultura y militar, pero hay proyectos que muy propagandeados, que afirman son para solucionar **problemas de salud**, como **Zika y Malaria**.
- **Eliminar vectores –si se hiciera- no elimina las causas de las enfermedades**, entonces esto podría activar vectores aún más difíciles de combatir. Por ej, en el caso del Zika que la transmisión se hiciera por mosquitos comunes (*Culex*) o por *Aedes Albopictus*, mucho más difícil de combatir.
- La erradicación parcial, puede dejar la población humana con menos defensas frente a algunos serotipos de los mismos virus, haciendo la infección más grave.
- **No se necesitan “balas de plata” tecnológicas, sino cambiar causa y contexto, factores socio-económicos, alimentación, servicios de salud, condiciones ambientales, etc.**

# ¿Extinguir para conservar?

- *Carta abierta al Congreso Mundial de IUCN sobre impulsores genéticos, sept. 2016, ante la propuesta de extinguir especies “invasoras”:*
- **Dados los obvios peligros que entraña la liberación irreversible de este nuevo tipo de genes en el mundo natural y las obvias implicaciones éticas de emprender tal acción, llamamos a detener todas las propuestas para el uso de las tecnologías de conductores genéticos, y especialmente para su uso en conservación.**
  - Source: A Call for Conservation with a Conscience , Sept 2016

# Gran riesgo de bioarmas

- La agencia del ejército estadounidense DARPA (Defence Advanced Research Project Agency) es uno de los principales financiadores de investigación en impulsores genéticos.
- Su proyecto “Safe Genes” explícitamente reconoce que los impulsores genéticos conllevan “bio-amenazas” de “actores irresponsables que podrían liberarlos intencional o accidentalmente” .
- Entre esas amenazas, listan por ejemplo parásitos o insectos con mayores o nuevas características negativas y cuya difusión esté sobreestimulada, como suprimir polinizadores para dañar cosechas.
- Manipular especies de polinización abierta para que no produzcan frutos o semillas. (gene –drive Terminator)

*DARPA “Setting a Safe Course for Gene Editing Research” 2016*

# ¿Quién puede decidir erradicar una especie entera?

- Los que desarrollan los impulsores genéticos, dan por hecho que tienen el derecho de decidir eliminar una especie (*funcionen o no, es la intención declarada*).
- Le llamar asistir / esculpir la evolución
- ¿Qué pasaría si las empresas pueden decidir qué especies son “dañinas” o “plagas”?
- Por ej, una especie de amaranto se ha vuelto invasora en cultivos de maíz transgénico en Estados Unidos y Argentina, pero la modificación genética para erradicar esa sub-especie, podría fácilmente llegar al amaranto en México.

# COP 13: **moratoria inmediata**

- *Organizaciones de la sociedad civil internacional, movimientos sociales y científicos críticos demandan a la COP 13 del CBD que, en base al principio de precaución, establezca una moratoria a desarrollos y experimentación, así como a la liberación de impulsores genéticos producidos con ingeniería genética.*

# Llamado a moratoria global a los impulsores genéticos derivados de ingeniería genética.

En vista de las significativas amenazas ecológicas, sociales y culturales que implican los impulsores genéticos producidos con ingeniería genética, que incluyen amenazas a la biodiversidad, a la soberanía nacional, a la paz y la seguridad alimentaria, los abajo firmantes llamamos a los gobiernos presentes en la 13ª. Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, a que en base al principio de precaución, establezcan una moratoria a 1) desarrollos y aplicaciones experimentales de sistemas de impulsores genéticos y 2) a toda liberación en el ambiente de impulsores genéticos producidos con ingeniería genética.

## **Call for a Global Moratorium on Genetically-engineered Gene Drives**

In view of the significant ecological, societal and cultural threats posed by genetically-engineered gene drives, including threats to biodiversity, national sovereignty, peace and food security, we the undersigned call upon governments at the 13th Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, in accordance with the precautionary principle, to put in place a moratorium on 1) any further technical development and experimental application of gene drives, and 2) environmental release of genetically-engineered gene drives.

**Para agregar firma de su organización: enviar a [trudi@etcgroup.org](mailto:trudi@etcgroup.org)**

# Más información

<http://www.synbiowatch.org/>

<http://www.etcgroup.org/>

**International civil society working group on synthetic biology:** Ecoropa, EcoNexus, ETC Group, Friends of the Earth, Fundación Heinrich Böll, Gene Ethics, Third World Network

**Silvia Ribeiro / grupoetc@etcgroup.org**