

La jornada 21 de febrero de 2013
Cuarenta aniversario de los transgénicos
Ignacio Chapela*

Este año, la transgénesis cumple 40. Son pocos años, si se considera que la manipulación transgénica (la introducción forzada de material genético de varios organismos diversos en otro que los recibe y los reproduce) es una intervención en la biología del planeta sin precedente en los miles de millones de años que ha existido la vida en esta, nuestra esquinita del cosmos.

Pero 40 años son muchos cuando se considera que esta intervención se ha visto distribuida sobre una superficie significativa del planeta. Los humanos hemos mantenido, en promedio, unos 100 millones de hectáreas de cultivos transgénicos cada año desde su primera comercialización oficial en 1996, concentradas principalmente en cinco países. Esto, sin contar liberaciones imprevistas. Lo interesante es que ahora contamos con datos de esta experiencia de 40 años para evaluar la transgénesis.

Algunos piensan que este experimento con el planeta demuestra de alguna manera la inocuidad de los transgénicos; argumentan que no ha habido evidencia de daño alguno asociado a la liberación o uso de estos organismos. Otros, como yo, consideran que nunca fue este un experimento, porque nunca hemos hecho lo mínimo necesario para que lo fuera, a saber: mantener controles y observar sistemáticamente los resultados. Los transgénicos se liberan al ambiente sin posibilidad de compararlos con algún control y sin etiquetar. ¡Ningún estudiante de secundaria pasaría la materia si cometiera el error de no incluir un control ni marcar los tubos en su experimento! Tal vez no tengamos un experimento, pero historia, sin embargo, sí tenemos.

Después de su primera generación en 1973, el doctor Paul Berg, junto con otros pioneros de la transgénesis, llamó a una reunión urgente en el centro vacacional de Asilomar, al sur de San Francisco, pidiendo a todos los científicos un periodo de reflexión sobre los posibles riesgos de la transgénesis. El riesgo más importante que ellos podían vislumbrar era el posible escape al ambiente de alguna bacteria con propiedades patogénicas aumentadas, como lo sería una resistencia a los antibióticos. Hoy sabemos que este riesgo se ha convertido en realidad: al muestrear seis de los ríos más importantes de China, un grupo de investigadores demostró que en todos ellos las poblaciones nativas de bacterias han incorporado ADN originado en laboratorios o en campos de cultivo río arriba. Además, las secuencias de ADN transgénico encontradas no son irrelevantes: las bacterias que las llevan se vuelven resistentes a antibióticos.

Esta es, en otras palabras, la demostración de que la peor pesadilla del doctor Berg es ahora una realidad ecológica innegable. Por si hiciera falta resaltar la importancia de este descubrimiento, hay que dejar en claro que sabemos ahora a ciencia cierta que los transgénicos no se quedan inmóviles en el sitio en el que se les libera, sino que se transfieren por mecanismos de transmisión horizontal de material genético de las plantas transgénicas a las bacterias de vida libre en el ambiente, de donde pueden continuar, ahora invisiblemente, dispersándose. El hecho de que las bacterias de vida libre desarrollen el fenotipo específico de la resistencia a los antibióticos significa además que estamos armando, a través de los transgénicos, a la próxima generación de bacterias patogénicas que encontraremos nosotros, nuestros animales y plantas cultivadas, sin las herramientas que el siglo XX nos dio para defendernos de sus

infecciones. Hay que notar que la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos es el tema que más preocupa a las instituciones de salud pública de todo el mundo en estos momentos.

El escape de los transgénicos por transmisión génica horizontal se añade a los documentados ejemplos de su escape a través de los mecanismos más conocidos de polinización y movimientos o intercambios de semillas. Sabemos, pues, que la liberación intencional o inadvertida de transgénicos al ambiente tiene consecuencias que van mucho más allá del campo de cultivo en el que se les introduce, y que esas consecuencias durarán muchísimo más tiempo del que pensábamos hace 40 años.

Sabemos más: en los últimos dos años hemos recibido información clara sobre las consecuencias del consumo de transgénicos. Sabemos que el material genético de los transgénicos (sobre todo el ARN) sobrevive a la digestión en el humano en suficientes cantidades como para tener un efecto importante en la salud de quien los consume. Hemos visto los resultados de estudios de alimentación en modelos animales como las ratas, gracias al trabajo de los equipos dirigidos por los doctores Pusztai en Escocia y recientemente de Séralini en Francia. A pesar de las campañas de descrédito en su contra, estos estudios continúan sin refutación científica, indicando que a mediano y largo plazos el consumo de transgénicos puede tener consecuencias importantes en la salud.

Sabemos también que los materiales transgénicos pueden tener comportamientos inesperados, como lo demuestran dos estudios recientes. Primero, una secuencia inusitada encontrada en la mayoría de las plantas transgénicas, el llamado gen VI, no sólo contribuye a la activación desmesurada de las regiones genómicas en que se encuentra, sino que también, sorprendentemente, parece bloquear la capacidad de defensa de la planta –o cualquier otro organismo– ante ataques de virus. En otro estudio hemos aprendido que la introducción de ARN transgénico en las plantas que forman la dieta humana puede conferir regulación directa de ese ARN sobre los tejidos del humano a varios niveles, alterando su fisiología de maneras complejas. Debe notarse que una nueva generación de transgénicos propone el uso del tipo de ARN en cuestión, a través de los llamados ARN de interferencia.

Desde una perspectiva estrictamente biológica, los riesgos de la liberación de transgénicos al ambiente, que ya se podían vislumbrar hace 40 años, son ahora daños reales en la ecología del planeta: contaminación genética, generación de resistencias en malezas, plagas y patógenos, daños por el abuso de los pesticidas asociados, y muchos más. A ellos, la historia continúa agregándoles sorpresas inusitadas: la transferencia horizontal rampante, las alteraciones fisiológicas sutiles pero importantísimas debidas directamente al consumo de transgénicos, la emergencia de nuevas cepas de bacterias resistentes y de cultivos con nuevas susceptibilidades. Tenemos, sin duda, evidencia de *prima facie* para concluir que los transgénicos, en su 40 aniversario, merecen una nueva evaluación que confronte ya no los riesgos hipotéticos contra los beneficios a futuro, sino los daños demostrados contra las promesas incumplidas de rendimiento y seguridad.

* Profesor de la Universidad de California en Berkeley