



## Más de 100 preguntas y respuestas sobre transgénicos en español

### Tabla de contenidos

1. ¿Yo sé que no han habido estudios definitivos que concluyan que los OMGs (Organismos Genéticamente Modificados) pueden causar daño al cuerpo, pero ¿se han realizado estudios que demuestren que los OMGs NO causen daño a nuestra salud? .....	11
2. ¿Cómo puede estar seguro de que los alimentos genéticamente modificados no afectan la salud humana a largo plazo? .....	11
3. ¿Cómo se ve afectada la biodiversidad mediante la introducción de cultivos genéticamente modificados? ¿El conjunto actual de cultivos están siendo reemplazados con un conjunto más pequeño, de menor biodiversidad de cultivos genéticamente modificados? ¿Si es así, hay un mayor riesgo de un impacto de mucho mayor escala por la adaptación de enfermedades infecciosas o plagas? Si hay riesgos aumentados, ¿cómo los están manejando los científicos, empresarios, granjeros y agencias regulatorias? .....	12
4. ¿Las compañías de biotecnología consideran que son responsables por la decreciente población de abejas? El uso de pesticidas es muy alto en los cultivos genéticamente modificados, así como en mono cultivos que no son saludables para el suelo y los polinizadores. "El peligro que representa la disminución de las abejas y otros polinizadores al suministro de alimentos de todo el mundo se enfatizó esta semana cuando la Comisión Europea decidió prohibir una clase de pesticidas que se sospecha desempeña un papel importante en el llamado «desorden de colapso de colonias.» <a href="http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/">http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/</a> " de colapso de colonias"desorden. ....	14
5. ¿Puede describir en detalle el proceso por el cual se alteran los genes en los alimentos? .....	14
6. Tal vez los organismos genéticamente modificados no sean el problema. Sólo son el catalizador en el caso de Roundup Ready. Habilitación de alimentos para ser empapados con él. Se supone que Roundup es seguro para los seres humanos ya que sólo afecta a las plantas. ¿Nuestra flora y fauna intestinal no son como una planta? Este científico jubilado del MIT explica mi pregunta. <a href="http://youtu.be/h_AHLDXF5aw">http://youtu.be/h_AHLDXF5aw</a> .....	16
7. Una razón por la que yo mismo me encuentro inicialmente en contra de los organismos genéticamente modificados es que las compañías de biotecnología están ganando un control monopólico sobre la agricultura y convirtiendo la necesidad humana básica de alimentación en una oportunidad de negocio, finanzas y, en última instancia, en desigualdades para ambos lados del espectro, tanto consumidor como productor. ¿Cómo exactamente los cultivos genéticamente modificados garantizan las relaciones comerciales equitativas entre todas las partes interesadas, y realmente los alimentos deben ser controlados de esta forma? .....	16
8. ¿Cómo puede ser bueno agregar al suelo un montón de veneno tóxico (pesticidas)? .....	17
9. ¿Cómo confirman las compañías que producen plantas transgénicas que las mismas no afectarán a las plantas No-transgénicas? ¿Se podrían cruzar plantas transgénicas con plantas no transgénicas? Si así fuera, ¿se ha llevado a cabo alguna prueba para saber cuáles son los resultados y cómo podrían afectar a las personas o a otras plantas? .....	18
10. ¿La investigación en Alemania ha demostrado que todos los habitantes de la ciudad tienen glifosato en su orina, inclusive si evitan productos que creen que contienen organismos genéticamente modificados o los pesticidas asociados. ¿Debo recibir bien estas noticias? porque claramente es mucho mejor que tener sustancias radiactivas en mi cuerpo. ¿O, ya que se ha demostrado que el glifosato causa esterilidad después de unas pocas generaciones, debería irme a un planeta con líderes ecológicos y empresariales más favorables? .....	18
11. ¿He leído que los investigadores han dicho que el proceso de creación de un transgénico es esencialmente una «aproximación de bombardeo», en lugar de la inserción precisa imposible que la mayoría de la gente cree, y que, en cualquier caso, lo seguro es la producción de grandes cantidades	



de proteínas tóxicas. ¿Cómo se evalúa lo minuciosamente necesario para descartar estas proteínas tóxicas? ..... 20

12. ¿Tomando en cuenta que 30 países han prohibido los organismos genéticamente modificados, ¿cómo puede afirmar la industria biotecnológica de los Estados Unidos que son seguros para el consumo humano y para el medio ambiente sin haber realizado ningún estudio de alimentación a largo plazo? En la misma línea de pensamiento, ¿por qué la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos, por sus siglas en inglés) no conduce sus propios estudios de alimentación con organismos genéticamente modificados, ya que su deber es el de proteger la salud pública? ..... 21

13. ¿La toxina bT se ha encontrado extendida en la naturaleza, y gracias a Monsanto, ahora se encuentra ampliamente en humanos, he asumido que la porosidad adicional que causa en el intestino es buena para aumentar la absorción de los suplementos que ingerimos como un intento para curar los efectos de los organismos genéticamente modificados en nuestra salud. ¿Esto es una suposición válida, o debería de dejar de comer productos de maíz? ..... 22

14. ¿La tecnología detrás de los organismos genéticamente modificados, como cualquier tecnología, no es intrínsecamente buena o mala, pero se puede abusar de ella. ¿Qué se está haciendo para reconocer y evitar de mejor manera tales abusos? ..... 23

15. ¿Qué se hará para evitar los usos no seguros de organismos genéticamente modificados, tales como los cultivos resistentes a herbicidas que permiten la utilización de herbicidas cada vez más potentes, destruyendo el medio ambiente y amenazando la salud de los consumidores? ..... 24

16. ¿Tanto el arroz dorado como los organismos genéticamente modificados resistentes a las enfermedades prometen mejorar la dieta de los agricultores de subsistencia. Sin embargo, ambos productos han estado atrapados en el limbo desde hace algunos años a medida que la lucha política sobre los organismos genéticamente modificados continúa. ¿Cómo es que se pueden promover organismos genéticamente modificados no comerciales en el ambiente político actual tan acalorado? ¿Cómo se pueden implementar estos cultivos en el contexto actual? ¿Qué otros cultivos genéticamente modificados deberíamos estar buscando para apoyar a los agricultores de subsistencia? ..... 25

17. ¿Los alimentos genéticamente modificados son creados para ser tolerantes al glifosato con menos aminoácidos aromáticos, auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinones, etc. que sus contrapartes orgánicas? ..... 26

18. ¿Cómo es Monsanto una empresa de "agricultura sostenible", cuando en realidad los organismos genéticamente modificados y el uso intensivo de Round-Up fomenta la supermaleza y como resultado, el uso de más y nuevos herbicidas? ..... 27

19. ¿Cómo es que es saludable para los seres humanos comer una planta que ha sido genéticamente modificada para no morir cuando se le empapa con roundup? ¿Se considera saludable un cultivo que fue rociado con roundup cuando de otra forma habría muerto por los químicos? ..... 28

20. ¿Cualquier resultado sobre el estudio de la UCLA que se muestre para incrementar la cosecha de cultivo de trigo del gluten producido se incrementaría por lo menos en 4 veces la cantidad normal. Esto sugiere empíricamente una relación de causa y efecto entre el gran aumento en la intolerancia al gluten que se ha visto en el país y el uso de cultivos genéticamente modificados de trigo. ¿Estaría de acuerdo? ..... 29

21. ¿Yo no estoy preocupado por la modificación de los alimentos. Hornear en microondas los alimentos los modifican de maneras que no se encuentran en la naturaleza. Lo que me preocupa es el hecho de que la mayoría de los cultivos están diseñados para resistir herbicidas. Lo que a su vez significa que se pueden rociar más herbicidas y/o pesticidas sobre los cultivos genéticamente modificados sin dañar dichos cultivos. ¿Qué porcentaje de esos productos químicos absorbe por sí mismo el cultivo? ¿A través de las hojas y las raíces y luego los productos químicos se filtran en la tierra y son absorbidos por las raíces del cultivo? ..... 30

22. ¿Quién se beneficiará de sus cultivos genéticamente modificados? ¿Qué es lo que su empresa pretende lograr con la modificación genética? ..... 30



23. Acabo de ver su plática en TED Talk sobre los organismos genéticamente modificados y tengo una pregunta: Si usted desarrolló una planta híbrida mediante el intercambio vertical «normal» de genes - digamos un tomate híbrido - ¿No sería evidente para dichos híbridos algunos de los efectos negativos de los organismos genéticamente modificados como proteínas solitarias y transferencia horizontal de genes a las bacterias? Gracias. .... 31
24. ¿Cómo responde la comunidad científica amistosa con los organismos genéticamente modificados a la conexión potencial entre el creciente uso de glifosato y la prevalencia del Autismo? (No utilice la respuesta NT común de que el DSM es más inclusivo - si la tasa actual de Autismo, 1 de 88, existe desde hace décadas - y si la razón principal fue el diagnóstico mejorado - veríamos una población de adultos con autismo mucho mayor que en la actualidad. Esta reclamación ha sido desmentida una y otra vez.) Así que, ¿cómo explica la industria que los organismos genéticamente modificados han aumentado el uso de Glifosato, en vez de reducirlo como se sugirió en las reclamaciones iniciales? ¿Cómo explica la industria el hecho de que muchos investigadores independientes y científicos están conectando los puntos para demostrar que los residuos de Glifosato es dañino para el medio ambiente, para la salud en general y que se encontró en la lluvia y en las capas freáticas en nuestro país? (Consulte USGS para información de contaminación de Glifosato que está fuera de control: [http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb\\_source=message](http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message), Consulte [http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF\\_Slides\\_2012/Offsite\\_Seneff\\_Handout.pdf](http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf), <http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html>, <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>, <http://people.csail.mit.edu/seneff/>) ..... 32
25. He leído que los cultivos genéticamente modificados ganan la aprobación comercial como "equivalentes sustantivos" para cultivos alimentarios estándar con pruebas científicas de 90 días, alimentando a ratas con una dieta que incluye un porcentaje de los organismos genéticamente modificados. ¿Es ésta la duración del ciclo de pruebas - tres meses- para que los cultivos genéticamente modificados ingresen al mercado como alimentos? ..... 32
26. ¿Cómo puede considerarse seguro para comer un organismo que ha sido modificado genéticamente para producir «Round Up», cuando existe toda una variedad de evidencia anecdótica disponible que indica que el Glifosato es dañino? [http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content\\_item\\_KEY=11129](http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129) Además, ¿cómo puedo confiar en su palabra de que es seguro cuando Monsanto (los activistas que presionan todo ésto, incluyendo este sitio), son la misma compañía responsable de la infame defoliación del agente naranja utilizado en Vietnam? ..... 33
27. ¿Qué concluye la investigación respecto de la bioacumulación de la toxina bt resultante del consumo humano de organismos genéticamente modificados? ¿Y los productores de organismos genéticamente modificados entregaron la evidencia de su seguridad a la FDA antes de colocar estos productos en el mercado? ..... 33
28. ¿Cómo puede garantizar el bienestar a corto y largo plazo de las personas y del terreno en los «países en desarrollo» en los que las compañías que crean organismos genéticamente modificados venden u ofrecen sus semillas (y productos) en sus diversas capacidades? Por favor proporcione evidencia de los recursos científicos que demuestren un cuidado serio respecto de las ecologías, culturas, economías locales y del bienestar de los hogares individuales. .... 35
29. ¿Cuál es la opinión de las industrias sobre el por qué los suministros alimenticios genéticamente modificados son vistos por parte de la población como intrínsecamente malos, tanto en los Estados Unidos como en otros países? ¿Por qué tantos países están prohibiendo los alimentos genéticamente modificados si no hay nada "malo" con ellos? Estoy tratando de permanecer neutral en el tema, pero ¿cuál es la respuesta oficial de GMO sobre el hecho de que los países están prohibiendo los cultivos, y de que los vándalos estén destruyendo algunos cultivos? ..... 36
30. ¿Se ha realizado algún estudio a largo plazo (30+años) respecto del espectro completo del impacto ecológico de los organismos genéticamente modificados? Si no se han realizado estudios a largo plazo de amplio espectro, ¿entonces por qué los organismos genéticamente modificados se consideran «seguros» y se han aprobado para uso público? Los estudios también deberían incluir los usos y efectos de los pesticidas/herbicidas utilizados en conjunto con los productos genéticamente



modificados, y los efectos de espectro total (a largo plazo) para cada organismo afectado por el organismo genéticamente modificado y por los químicos que se rocían en un ambiente de mono cultivo por 30+ años. Si un estudio como éste no existe, por favor hágalo de mi conocimiento. Luego déjeme saber por qué "la ciencia" piensa que es seguro y cómo la ciencia puede predecir el futuro. ¿Recuerda el DDT? ¿Qué tal la Talidomida? ..... 38

31. Habiendo investigado el tema, no creo que haya algún problema inmediato en la salud asociado con el consumo de organismos genéticamente modificados. Sin embargo, lo que me preocupa son las posibles repercusiones sobre el medio ambiente y el patrimonio genético. ¿Cómo pueden las empresas tales como Monstanto y DuPont garantizar al público que sus productos no tendrán consecuencias adversas sobre el medio ambiente?..... 39

32. ¿Son las técnicas de manipulación genética (GM) demasiado crudas e inexactas para habilitar el cortar y pegar de rasgos multi-genéticos complejos como la fijación de nitrógeno en granos, la tolerancia a la sequía y la tolerancia a la sal en las plantas de cultivo? Tal y como dice el Doctor Richard Richards de la Australian CSIRO Plant Industry: "Las tecnologías GM generalmente son sólo aptas para los rasgos de gen único, no para las complicadas multigenéticas". Y el Dr. Clive James de ISAAA dice: "La tolerancia a la sequía es un rasgo infinitamente más complejo que la resistencia a los herbicidas y a los insectos (que son rasgos de un sólo gen) y el progreso probablemente es sobre una base de paso por paso"..... 40

33. ¿Ha revisado el estudio que demuestra que los organismos genéticamente modificados causaron cáncer en ratas de laboratorio? ..... 42

34. Entiendo que el maíz transgénico es cultivado en los Estados Unidos para la alimentación de ganado. ¿Es algo de esto vendido al sector agrícola del Reino Unido para alimentación del ganado? Si es así, es sabido que el maíz tiene un déficit de ciertos nutrientes [que requieren que el ganado alimentado con maíz también sea alimentado con suplementos], ¿hay un déficit similar en el maíz transgénico o hay algún déficit diferente de nutrientes con el maíz transgénico? ..... 43

35. ¿Es verdad que debido a la prevalencia de cultivos Roundup Ready, las plagas se están volviendo resistentes al Roundup, y por lo tanto, se debe aplicar más Roundup a estos cultivos para matar las plagas? ¿Existe actualmente una iniciativa para que el gobierno apruebe cultivos 2, 4D-Ready? ¿Es 2, 4D peligroso? ..... 43

36. Está bien, mi pregunta es directa y simple, por lo que espero una respuesta simple y directa. Sin embargo, dudo que la reciba. ¿Qué tantas pruebas se realizaron sobre los efectos a LARGO PLAZO de salud por la ingestión de soya, Maíz y canola GM por CUALQUIER ser vivo? ¿Mucho menos de los seres humanos? ¿Han habido suficientes pruebas y datos recolectados que puedan verse a nivel público para demostrar que las afirmaciones de "tan saludables como los productos no modificados genéticamente" es en realidad un hecho? Si va a utilizar la ciencia para alterar nuestra comida con buenos propósitos, me gustaría igual cantidad de ciencia para la revisión y prueba de su nueva creación, los Organismos Modificados Genéticamente..... 45

37. ¿Están mal todos estos científicos? Hay más de 800 de ellos que creen que los OGMs son una mala idea. <http://www.i-sis.org.uk/list.php> ¿Cuántos científicos creen que los organismos modificados genéticamente son buenos, y todos ellos trabajan para grandes corporaciones agrícolas? ..... 45

38. ¿Los insectos evitan comerse los organismos genéticamente modificados? ..... 47

39. ¿Por qué es, que con la inmensa e insuperable demanda, no se les ha dado a los consumidores simplemente lo que piden? "Etiquetado de OGM ("Transgénico«), para que tengan la libertad para elegir que usted esperaría en un país libre. Y ¿por qué la industria no "respetaría esas decisiones".? ¿No es un deseo de los consumidores saberse respetados? Si es así, háganlo Factible y llévenlo a cabo. .... 48

40. Ya que la naturaleza ha tenido varios millones de años para modificar las plantas y los animales para lograr las mejores condiciones de vida, en una escala del 1 al 10 ¿Cuál es el nivel de arrogancia necesario para creer que una entidad no humana, por ejemplo: Una empresa equipada con nada más que dinero, abogados y menos de 50 años de tecnología puede hacerlo mejor? ..... 49



41. ¿Por qué no el sur de Punjab, zona de cosecha de algodón en donde crece algodón bt de Monsanto y en donde hay epidemia de cáncer y de consumo de pesticidas ha decrecido? .....	50
42. ¿Por qué no se crean las características deseadas en las plantas como lo hemos hecho por decenas de miles de años? .....	50
43. ¿Cómo responde a los recientes estudios independientes realizados por la Doctora Judy Carmen del Institute of Health and Environmental Research (Instituto de Investigación de Salud y del Ambiente)? Me estoy refiriendo al que puede encontrarse aquí: <a href="http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16">http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16</a> Hicieron un estudio a largo plazo (22.7 semanas, la vida de un cerdo de sacrificio comercial) sobre la toxicología de los cerdos siendo alimentados con una dieta de maíz y soya genéticamente modificados. Leer el estudio. Los resultados mostraron asuntos gastrointestinales y reproductivos en la autopsia de los cerdos tanto machos como hembras. Así que en los estudios realizados por la FDA los resultados no fueron incluidos en los hallazgos o el estudio fue fallido. ¿Cuál es tu respuesta? .....	51
44. Leí artículos del NY Times sobre un súper amaranto que crecía debido al algodón Roundup Ready. Como resultado, según el artículo, Monsanto estaba adquiriendo más herbicidas tóxicos para los agricultores afectados. Así que el propósito de Roundup Ready (limitar el uso de herbicidas altamente tóxicos) fue derrotado por los ajustes naturales de la selección natural. ¿No estamos jugando con fuego introduciendo cambios impredecibles para el medio ambiente? – cudspan .....	52
45. ¿Me dará cáncer? .....	53
46. ¿Por qué los cultivos genéticamente modificados están aumentando el uso de herbicidas y pesticidas? ¿Yo pensé que el reclamo era para que se disminuyera su uso? .....	54
47. Usted dice que los organismos genéticamente modificados y la comida basada en ellos son completamente inofensivos para nuestra salud y que está comprobado por muchos estudios. Está bien. ¿Puede decirme una lista de los 10 últimos estudios que pueden manifestar eso y en dónde puedo encontrarlos? ¿Quién fue el patrocinador de esos estudios? .....	57
48. Los problemas nutricionales y los riesgos para la salud del consumo de organismos genéticamente modificados no son los únicos temas de preocupación. Cada vez que alguien le pregunta a la industria de organismos genéticamente modificados sobre el etiquetado, la respuesta común es que los reguladores no reconocen ninguna diferencia de salud o nutricional entre los productos con organismos genéticamente modificados y otros productos alimenticios. Pero hay otro tema que me preocupa: * Los OMGs promueven el uso de químicos y técnicas agrícolas específicas * Los OMGs tienen impactos medioambientales --contaminan otros cultivos y hemos visto surgir "súper plagas" como resultado de su uso. Por esto quiero que se etiqueten los OMGs y quiero la capacidad y el derecho a elegir si lo consumo o no. Como consumidor en una nación democrática, quiero el derecho de controlar el destino de mi dinero. ¿Por favor, abordaría este aspecto de la controversia sobre etiquetado? Al igual que los alimentos que contienen conservadores, azúcar o subproductos de trigo deben ser etiquetados, ¿por qué se resiste a etiquetar los productos OMG en mis alimentos? .....	58
49. ¿Los OMGs contaminan el suelo? .....	59
50. ¿Por qué suena como que la Ley de Protección de Monsanto se deslizó a través del Congreso de una manera que era todo menos "transparente"? .....	60
51. Dice que sus compañías están ayudando a los agricultores con sus semillas OGM, sin embargo todos los días en las noticias hay casos judiciales de las grandes corporaciones demandando a pequeños agricultores familiares por violación de patentes. ¿Cómo está ayudando eso a los agricultores? O demandando porque un cultivo de un granjero se ha contaminado con polen OGM. El granjero no puede controlar el viento, los pájaros o las abejas, y todavía usted que juega a ser Dios, piensa que debería. ....	61
52. ¿La polinización cruzada puede afectar a otros cultivos no-OMG? Y si hay dos campos uno junto a otro, uno OGM y uno no-OMG; ¿Cuál es la probabilidad de que tengan polinización cruzada? .....	61
53. ¿Es cierto que los OMGs requieren enormes cantidades de pesticidas, herbicidas y fungicidas? ...	62



54. Después de eliminar los OGMs de mi dieta, intuitivamente puedo decir cuando los como por accidente. Tengo una sensación específica de «letargo». Los seres humanos utilizaron mercurio para cosechar oro porque no estábamos bien informados. La vida es compleja. Vivimos en relación a la vida. Cuando buscamos controlar, surgen las súper plagas. ¿Cómo entiendes tu lugar en el mundo? ..... 63
55. Lo que encuentro más inquietante sobre los debates relacionados con la salud respecto de los OGMs es la afirmación de las compañías de biotecnología de que no existen riesgos documentados de salud asociados con los transgénicos. Eso puede ser cierto... por ahora. Pero la salud humana debe entenderse en una línea de tiempo considerablemente más larga: Así, tenemos que saber que comer alimentos OGM hoy no causará efectos adversos para la salud en cuarenta o cincuenta años. Las empresas de biotecnología no tienen estos datos, porque los OGMs no han estado ahí por tanto tiempo. No pueden hacer ninguna afirmación sobre los riesgos a largo plazo. Cuando se inventó la pintura con plomo, también se afirmaba que no causaba efectos adversos para la salud. Tomó tiempo para surgir. Pero la pintura con plomo - y el caso de «Love Canal» y un gran número de otros problemas en toxicología ambiental - deben verse a través de la lente del principio de prevención. En última instancia, nadie sabe si los OGMs plantean amenazas a largo plazo para la salud humana. O para la salud ambiental, en todo caso. A menos que inventemos una máquina del tiempo, tenemos que esperar a la prueba del tiempo. Y hasta que tengamos datos concluyentes a largo plazo que reivindiquen la biotecnología de alimentos, ¿no parecería prudente proceder con cautela? ¿No debería decirse explícitamente en todas las conversaciones sobre salud y biotecnología que los resultados preliminares no hacen a justicia a la gama de preocupaciones? ..... 64
56. ¿Hay ADN animal en los alimentos GM? Si es así, ¿en cuáles? Por favor responda, soy vegetariano y cuando oí esto casi me enfermé por pensar en ello. Por favor conteste. Gracias..... 66
57. ¿Es cierto que tienen un OGM que produce un insecticida que causa la explosión del estómago de los insectos, resultando en su muerte? ¿Cómo en el mundo puede decir que esa misma planta es segura para alimentar a un niño pequeño? ¿Dónde está el proceso que hace desaparecer ese gen, para que no afecte los estómagos y sistemas inmunológicos de los humanos? ..... 66
58. Por favor liste de cada uno de los beneficios que los OGMs ofrecen al consumidor. Por ejemplo, ¿por qué debería una madre elegir alimentos GM para alimentar a su pequeño hijo en lugar de, digamos, alimentos orgánicos no-GM? ..... 67
59. No puedo entender cómo puede decir que la comida OGM es segura, cuando los agricultores están rociando glifosato en sus cultivos. El glifosato se vuelve sistémico en la planta y no se puede eliminar mediante lavado y estudios recientes muestran un fuerte vínculo entre el glifosato y el cáncer de mama. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170> Además, el glifosato es un agente quelante, lo que significa que se vincula con nutrientes principales en el suelo, haciéndolos no disponibles para los cultivos que se siembran. Por lo tanto, esos cultivos van a ser deficientes en esos nutrientes, como se ha demostrado en estudios que compararon los valores nutricionales del maíz GM y el maíz no-GM. El glifosato también destruye el ambiente bacteriano benéfico del suelo, causando que las plantas tengan una respuesta inmune debilitada a las enfermedades. Todo esto se traduce en una menor calidad nutricional de los cultivos GM. [http://www.NaturalNews.com/040210\\_gm\\_corn\\_march\\_against\\_monsanto\\_glyphosate.html](http://www.NaturalNews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html) Así que pregunto de nuevo ¿cómo puede decir que los alimentos genéticamente modificados son seguros y nutricionalmente idénticos a los alimentos no-GM? ..... 68
60. ¿Si Roundup es seguro para el consumo humano en pequeñas cantidades en los alimentos, entonces es seguro para beber? Si no, ¿en dónde está la línea entre los niveles seguros y los niveles tóxicos de Roundup? Gracias..... 70
61. ¿Cómo puede decir que hay muy pocos productos en nuestras tiendas que tienen OGMs, cuando todos los alimentos envasados están llenos de ellos? Mi estimación es del 75% y yo leo las etiquetas todo el tiempo y sé qué alimentos tienen maíz, soya, etc. genéticamente modificados. Sólo mire lo que tiene el jarabe de maíz modificado y ahí tiene su respuesta. Por favor deje de engañar a la opinión pública. .... 72
62. ¿Cuál es su respuesta al estudio canadiense que encontró toxinas Bt en la placenta de mujeres embarazadas? ..... 72



63. Monsanto tiene una historia de producción y promoción de productos químicos peligrosos y de mentir acerca de su seguridad. Por ejemplo, comenzaron a producir PCBs (policlorobifenilos) en la década de 1920, supieron que eran peligrosos en 1956 (como se comprobó posteriormente por memorandos internos de la compañía), y ocultaron la verdad durante 23 años hasta que los PCBs fueron prohibidos por el Congreso de Estados Unidos en 1979. Los PCBs, que pueden causar cáncer, enfermedades hepáticas y trastornos neurológicos, todavía aparecen en la sangre de mujeres embarazadas, según un estudio de 2011. Otro ejemplo famoso es el del insecticida DDT, que Monsanto insistió que era seguro desde 1944 hasta que fue prohibido en 1972 debido a la abrumadora investigación que confirmó su toxicidad. (Fuente: <http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/>) ¿Por qué deberíamos confiar en que Monsanto no está haciendo lo mismo con los OGMs: mintiendo acerca de su seguridad, ocultando investigaciones desfavorables y contratando científicos para que digan sólo una parte de la historia, como la compañía lo hizo por décadas con PCBs y DDT? 75
64. Usted afirma que los alimentos GM son esencialmente los mismos que los no-GM y por lo tanto seguro sin prueba alguna. Por otro lado, son tan diferentes que los patentan. ¿Entonces son lo mismo o son muy diferentes? ..... 77
65. ¿Qué opina sobre la película Genetic Roulette - The Gamble of Our Lives (La Ruleta Genética - La Apuesta de Nuestras Vidas)? <http://geneticroullettemovie.com/> ..... 78
66. ¿La investigación no puede ser manipulada para mostrar cualquier resultado? ¿O depende de quién está haciendo la investigación (Monsanto con todos sus recursos financieros, o los activistas anti-OGM)? ..... 79
67. Si la UE apoya la seguridad de los OGMs, ¿por qué los productos que los contengan requieren etiquetas, o en algunos casos prohíben absolutamente los OGMs en muchos de sus países? ..... 80
68. ¿Qué es la presencia accidental y está fijada por CPB? ..... 81
69. Sigo leyendo sobre cómo las semillas de Monsanto (y otras semillas GM) se vuelven estériles e inutilizables por los agricultores, para obligarlos a comprar nuevas semillas cada temporada, a pesar de que en 1999 Monsanto prometió nunca usar ese tipo de semillas. ¿Puede desacreditar ese mito de una vez por todas? ..... 82
70. He escuchado que el glifosato causa anomalías de desarrollo en ranas. ¿Cuál es la verdad y tiene referencias científicas que la apoyen? ..... 82
71. ¿Cuál es la diferencia entre un híbrido y un OGM? ¿Ninguno de estos métodos altera los genes, correcto? ..... 83
72. Dado que el glifosato es liposoluble - y sabiendo que realmente sólo es ingerido por los seres humanos a través de los alimentos GM - ¿cuánto impacto diría que tiene sobre la epidemia de obesidad? Es un hecho conocido que los PCBs (Monsanto) son altamente tóxicos y se encuentran en cantidades mensurables en el tejido adiposo de la mayoría de la gente en la actualidad. Mi preocupación es el efecto de estas toxinas en el cuerpo cuando se metaboliza la grasa que contiene glifosato. Te DEBE hacer sentir fatal y tu cuerpo lanzará una respuesta que alentará, si no detendrá, la pérdida de peso en un intento de evitar daños al tejido de los órganos. La mayoría de mis colegas estadounidenses tienen de por sí bastante sobrepeso. Si ellos están inundando con toxinas su ya amplio suministro de grasa (¿qué alimento de conveniencia no contiene maíz o soya GM en estos días?), ¿tienen alguna oportunidad para metabolizar esa grasa a través del ejercicio sin dañar los órganos vitales? ..... 84
73. Quiero saber más sobre los químicos que se vierten por toneladas sobre los cultivos GM. ¿Qué estudios se han hecho para demostrar que los surfactantes utilizados en Roundup son seguros para el consumo humano? La misma pregunta se aplica a sus ingredientes "inertes" patentados..... 84
74. Aquí hay una pregunta importante que estoy seguro a todos les interesaría. ¿Es cierto que los insectos están evolucionando y se están volviendo resistentes a los cultivos OGM que los matan? ¿Es esto cierto y cómo se sienten sus científicos acerca del efecto que tendrán estos insectos en el medio ambiente? También si las semillas ya no son buenas para combatirlos. También ¿qué pasa con que los cultivos con Roundup Ready están comenzando a fallar contra las plagas? ..... 85



75. Si el Glifosato (ROUND UP) es tan seguro ¿por qué cada vez hay más y más artículos de científicos diciendo que causa cáncer, defectos de nacimiento y así sucesivamente? Si es tan seguro ¿por qué está prohibido en muchos países? ¿Niega que los científicos están diciendo estas cosas, o los científicos de Monsanto son los únicos lo suficientemente inteligentes como para saber que es seguro/no seguro? ..... 85

76. El Glifosato en Round-up está listado como el ingrediente «Activo», con nivel de toxicidad III de IV (Siendo IV el menos tóxico). Sin embargo, los surfactantes mezclados con Glifosato en el producto Round-up aumentan enormemente el nivel de toxicidad. ¿Es esto correcto? ..... 85

77. Siguiendo las teorías de selección natural y evolución, los organismos se adaptan y cambian para adaptarse a su entorno. Mi pregunta es ¿sus cultivos pueden destruir o destruirán sus cultivos homólogos originales? ¿No es esto interferir con la naturaleza como debería ser? ¿No nos están vendiendo cosas que no han sido probadas a largo plazo durante generaciones? ¿Han considerado lo que los alimentos genéticamente modificados podrían hacerle a los humanos, o a los animales alimentados así? ..... 86

78. ¿Qué pasa con este estudio que vincula el herbicida preferido de cultivos GM, RoundUp (glifosato) con defectos de nacimiento? Aquí está un artículo diciendo que roundup - el herbicida preferido para los cultivos GM - está ligado con defectos de nacimiento.  
<http://www.getholistichealth.com/35707/Scientists-Link-Monsantos-glyphos...> He leído muchos artículos como ese, y éste incluye un enlace a varias fuentes para su información, incluyendo el informe científico, que puede leer usted mismo: <http://www.getholistichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> ¿Entonces qué pasa, Monsanto? ¿Estos científicos son mentirosos, malos investigadores, comunistas, o qué? ¿El glifosato es perfectamente seguro, o imperfectamente perjudicial para la salud? En cualquier caso los estudios han mostrado que agricultura orgánica puede ser tan exitosa como agronegocio (leer: uso de venenos para cultivar alimentos). Así que ¿por qué necesitamos utilizar pesticidas y herbicidas en absoluto? ¿No es sólo otro ataque a nuestro aire, suelo y agua? ¿No es sólo ponernos un paso más cerca de hacer inhabitable nuestro planeta? ..... 88

79. ¿Los cultivos GM que han sido diseñados para resistir herbicidas, resultan en alimentos que contienen ya sea los herbicidas en sí mismos o subproductos del metabolismo de las plantas de los herbicidas? Si es así, ¿estos herbicidas pueden interactuar de forma negativa con los microorganismos intestinales de los humanos (u otros animales)? ..... 89

80. ¿Qué tanto pesticida y/o herbicida es absorbido por las semillas GM recién plantadas desde cantidades residuales en el suelo de los tratamientos anteriores? ¿Y qué tanto es absorbido por las plantas a través de sus raíces después de nuevos tratamientos? Y, ¿los productos finales retienen alguna cantidad de pesticida o herbicida (distinta de las cantidades superficiales lavables) que serían peligrosas para los seres humanos? ¿Quién determina los niveles de seguridad si en realidad existe algún nivel? ¿Y finalmente, las plantas no originadas por manipulación genética absorben cantidades diferentes? ..... 89

81. ¿Por qué nunca se ha llevado a cabo un ensayo clínico controlado independiente respecto de la alimentación en humanos? Si yo viniera con un problema de salud desconocido, inexplicable o muy poco común, ¿alguien buscaría causa y efecto por consumir OGMs? ¿Si nadie está buscando las conexiones - significa no existen conexiones? También, ¿porqué los ensayos con animales duran 3 meses, mientras que los humanos, como otro tipo de animal, están siendo alimentados con OGMs durante un largo plazo y ni siquiera se les da seguimiento por 3 meses? ..... 90

82. Un estudio realizado por investigadores brasileños encontró que la exposición aguda al Roundup en dosis \*BAJA\* de (36ppm, 0.036 g/L) durante 30 minutos indujo la muerte celular de células de Sertoli en testículos de ratas pre-pubertas. ¿Está diciendo que este estudio y que TODOS los estudios que encuentran problemas de seguridad del glifosato, son infundadas y están equivocados? ¿Sólo Monsanto tiene la razón? ..... 91

83. En una respuesta, se utilizó el comentario "la empresa Monsanto anterior". ¿No es cierto que Monsanto se ha ganado una imagen tan negativa a través de los años y que comentarios como ese no son más que un intento de rehacer su imagen? Si ahora son realmente diferentes, por favor explique en detalle cómo han cambiado su liderazgo, prácticas, objetivos, etc. .... 92





84. ¿Por qué Francia prohibió más cultivos GM? .....	92
85. ¿Por qué siente Monsanto que es necesario amenazar e intimidar a los agricultores, como el Sr. Schmießer y otros granjeros en Canadá y los Estados Unidos? .....	92
86. ¿Por qué los científicos independientes que encuentran que los OGMs son inseguros, son sistemáticamente amenazados y desacreditados? .....	93
87. Según NaturalNews.com, la EFSA, que es esencialmente la versión europea de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, ha hecho un cambio radical y ahora está indicando que los métodos de investigación de Seralini son, de hecho, más robustos que los métodos actualmente aceptados. Así, la agencia está adoptando muchos de ellos y haciéndolos estándares oficiales para la investigación de seguridad alimentaria moderna, lo cual es una gran victoria no sólo para el trabajo del Prof. Seralini, sino también para toda la comunidad de investigación independiente que busca la verdad en vez de propaganda corporativa. "http://www.naturalnews.com/041728_food_safety_guidelines_Seralini_study_GM_corn.html. ¿Cómo responde al cambio radical de la UE y a la validación de la metodología de investigación de Seralini, considerando especialmente el hecho de que el estudio de Seralini mostró que ratas desarrollaron tumores por OGMs? .....	95
88. ¿Cómo decidió la industria biotecnológica que «90 días» sería la norma, o el marco temporal estándar para realizar pruebas? Y ¿cómo encaja eso con el entendimiento universalmente aceptado de que la enfermedad y la patología suelen tomar muchos meses, a veces años para desarrollarse? .....	96
89. Por favor explique ¿por qué 6 años después de que los alimentos GM fueron introducidos al suministro alimenticio americano, el número de ingresos a hospital relacionados con alimentos se incrementó 265%? Ese es un número muy grande. Fuente: <a href="https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&amp;set=a.115969958413991.17486.114517875225866&amp;type=1&amp;theater">https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&amp;set=a.115969958413991.17486.114517875225866&amp;type=1&amp;theater</a> .....	97
90. ¿Cómo responde a la reciente publicación de Entropy culpando al glifosato de interrumpir nuestras vías bioquímicas y de ser potencialmente responsable de que la mayoría de las enfermedades primarias de los estadounidenses estén en aumento en los últimos 5 años? Estoy proporcionando el enlace al artículo al que me refiero: <a href="http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416">http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416</a> Y a un video de youtube de la discusión de este artículo con un doctor que lo analizó: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=h_AHLDXF5aw#t=2213">http://www.youtube.com/watch?v=h_AHLDXF5aw#t=2213</a> Tengo entendido que el video es bastante agresivo, pero quiero que argumenten sus hechos. ....	98
91. ¿Cuánto tiempo toma y cuánto cuesta desarrollar con éxito un híbrido con uno o más rasgos transgénicos desde la concepción a la liberación comercial? Se puede categorizar la porción de gastos en los que se incurre como resultado de cumplir con las aprobaciones regulatorias y aquéllos en los que se incurriría inclusive si no se requirieran aprobaciones regulatorias. Mi entendimiento es que tarda varios años y decenas de millones de dólares para obtener aprobaciones regulatorias, excluyendo así de manera efectiva que el sector público, universidades, asociaciones de comerciantes y otros grupos desarrollen y ofrezcan rasgos en el dominio público. Este costo regulatorio contribuye eficazmente a la oligarquía comercial .....	99
92. ¿Si los OGMs son la respuesta a la escasez de alimentos, por qué los precios de los mismos siguen subiendo? .....	99
93. el «maíz Bt» de Monsanto está equipado con un gen de la bacteria del suelo Bacillus thuringiensis (Bt), que produce la toxina Bt - un pesticida que rompe el estómago de ciertos insectos y los mata. Aparentemente este maíz BT ha sido autorizado en el Estado de Illinois y en algunos otros en los Estados Unidos. Se han hecho afirmaciones de que el gusano de raíz se ha vuelto resistente a este maíz asesino. ¿Cuáles son los comentarios de Monsanto sobre estos descubrimientos? .....	100
94. ¿Cuánto tiempo permanece el glifosato en el maíz con roundup ready después de su aplicación?101	
95. Como usuario de facebook, los grupos e información anti-OGM están por todas partes. Yo busqué un grupo a favor de GMO para darle un «like» y no pude encontrar ninguno. Afortunadamente, yo entiendo la necesidad de los OGMs pero muchas personas están llenas de ansiedad y preocupación. La persona común necesita ser educada no sólo sobre los OGMS, sino también sobre qué hay en los	



alimentos «naturales» y «orgánicos» que promueven. ¿Por qué tengo que buscar información a favor de los OGMs mientras que la información falsa en contra de ellos es abundante, inclusive cuando no se está buscando? ..... 102

96. Estoy interesado en aprender más sobre cómo las semillas biotecnológicas mejoran la sustentabilidad. ¿Puede darme ejemplos? ..... 103

97. ¿Por qué la EU planea un estudio de carcinogenicidad de 2 años en el maíz NK603? ¿Los detalles del ensayo de alimentación son iguales a los de la investigación Gilles-Eric Séralini? Muchas gracias. .... 103

98. Ya que hay niveles similares de consenso científico sobre el cambio climático y la seguridad de los OGMs, ¿por qué es que tantas personas que están firmemente comprometidos a mitigar los efectos del cambio climático basadas en el consenso científico, son igualmente firmes en la creencia de que los OGMs son peligrosos a pesar del consenso científico en contrario?..... 105

99. Por favor sea 100% honesto conmigo. Yo no hablo contra Monsanto, tengo un grado de respeto por las empresas y corporaciones, pero... ¿Qué tan seguros son los alimentos modificados genéticamente? ¿Son realmente seguros como se afirma? Realmente quiero saber y con el debido respeto ¿podría usted por favor contestarme con la verdad? Gracias. Que tenga un buen día. .... 105

100. Usted insiste que no hay evidencia científica de que el glifosato plantea un riesgo potencial a un niño por nacer. ¿Podría explicar por qué existen varios estudios que indican que esto no es cierto?. 106

101. ¿Cuál es su respuesta al reciente estudio que afirma que los alimentos OGM alteran el ADN humano? <http://www.plosone.org/article/info3Adoi2F10.13712Fjournal.pone.0069805>..... 107

102. ¿He leído numerosos artículos y blogs sobre los OGMs y quiero saber por qué las empresas de biotecnología no permiten un estudio verdaderamente independiente y transparente no financiado por ellas mismas, que pruebe más allá de toda duda que los OGMs son seguros? ..... 107

103. ¿Cómo evitan los agricultores que el glifosato entre en el agua potable? ..... 108

104. ¿Por qué en los Estados Unidos se utilizan todavía insecticidas Neonicotinoides mientras que Europa ha prohibido su uso después de tener evidencia de daño a las abejas y otra fauna silvestre? 110

105. ¿Es cierto que Sri Lanka se ha convertido en el primer país en prohibir el glifosato, químico del RoundUp Ready de Monsanto, a la luz de estudios recientes que lo vinculan a la insuficiencia renal crónica? Esto se está divulgando en la red. .... 111

106. ¿Los OGMs sólo pueden ser hechos por grandes empresas con mucho dinero y equipo? ..... 112

107. ¿Existe una lista de todas las organizaciones y cuerpos científicos que han aprobado la seguridad de los OGMs? ..... 112



## 1. ¿Yo sé que no han habido estudios definitivos que concluyan que los OMGs (Organismos Genéticamente Modificados) pueden causar daño al cuerpo, pero ¿se han realizado estudios que demuestren que los OMGs NO causen daño a nuestra salud?

Esta es una buena y razonada pregunta. Sin embargo, es imposible para la ciencia probar absolutamente un negativo. Yo no puedo probar que usted no será atacado por un pingüino emperador el año que viene; sólo puedo informar que, desde nuestro conocimiento de los pingüinos, casi con certeza esto no ocurrirá, pero no importa cuánta investigación se haga, no puedo probarlo. Lo mismo se aplica a los alimentos GM. La ciencia dice que no debería haber ningún daño, y estudios confiables hasta la fecha no han demostrado ningún daño, pero no podemos probar que nunca habrá algún daño. Todo lo que podemos decir es que toda la evidencia apunta hacia que los cultivos GM no son diferentes de los cultivos no-GM de la misma especie con respecto a la seguridad de los rasgos actualmente aprobados y en el mercado.

No se espera que los cultivos GM presenten algún riesgo nuevo de los alimentos, ya que los cambios son simplemente en moléculas (proteínas y ADN) que han estado en nuestra dieta desde siempre, y la pequeña cantidad de material añadido se degrada en nuestro intestino exactamente de la misma manera como ha ocurrido siempre. Han habido pruebas muy extensas de seguridad realizadas en muchos países alrededor del mundo, y se ha encontrado que los cultivos GM no son diferentes a los cultivos no-GM de la misma especie en términos de su seguridad como alimento o de su afectación al medio ambiente.

La Unión Europea ha dicho: "La principal conclusión que se desprende de los esfuerzos de más de 130 proyectos de investigación, cubriendo un período de más de 25 años de investigación e involucrando a más de 500 grupos de investigación independientes, es que la biotecnología, y en particular los OGMs no en si mismos más riesgoso que las tecnologías convencionales de fitomejoramiento" ("Una década de investigación OGM Financiada por la UE," Dirección General para la Investigación e Innovación, Unión Europea, 2010).

Se han realizado multitud de estudios realizados por científicos académicos para evaluar la seguridad de los cultivos GM. Resumiendo, la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia recientemente dijo: "La ciencia es bastante clara: el mejoramiento de los cultivos por medio de las técnicas modernas moleculares de la biotecnología es seguro" ([http://www.aaas.org/news/releases/2012/media/AAAS\\_GM\\_statement.pdf](http://www.aaas.org/news/releases/2012/media/AAAS_GM_statement.pdf)).

Después de dieciséis años de consumo por miles de millones de ganado, mascotas y seres humanos, no han habido casos de alergias, cáncer o muerte, ni indicación de que los OGMs sean de preocupación en materia de salud. Las afirmaciones de los efectos se han encontrado como anecdóticas y sin mérito, y son rechazadas por la inmensa mayoría de los científicos en todo el mundo.

Si se descubre cualquier nueva información o estudios que indiquen información adversa sobre un producto GM en el mercado, la ley exige que dicha información sea llevada a la FDA, la que regula la seguridad de todos los alimentos y productos alimenticios – incluyendo la de las plantas GM.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

## 2. ¿Cómo puede estar seguro de que los alimentos genéticamente modificados no afectan la salud humana a largo plazo?

Los alimentos GM tienen un historial largo y seguro (17 años en el mercado). Desde su introducción en 1996 hasta ahora, los científicos han encontrado a través de extensas y repetidas pruebas, que los alimentos GM son no más riesgosos que los alimentos no-OGM comparables, ni que difieren en el valor nutricional.

Los cultivos GM actualmente aprobados, desarrollados a través de adiciones o sustracciones genéticas específicas, son tan seguros como los cultivos convencionales y orgánicos desarrollados mediante la reproducción genética aleatoria. La mayoría de las personas no se dan cuenta que los criadores de plantas han estado alterando y mezclando al azar los genomas vegetales durante siglos. Las técnicas que usan sustancias químicas y radiación para romper el ADN de la planta e inducir mutaciones se han utilizado para desarrollar muchos cultivos convencionales y orgánicos. Ya sea utilizando enfoques tradicionales o ingeniería genética, el objetivo de los científicos de plantas es desarrollar cultivos con características nuevas y útiles para



la agricultura. Los seres humanos han cambiado los genomas vegetales durante generaciones – sólo tenemos herramientas nuevas, más precisas.

La atención regulatoria y de seguridad alimenticia debería estar en los rasgos resultante(s), no en la modificación específica o en el proceso de fitomejoramiento por el que se realizaron los cambios genéticos. Debido a que tienen características distintas, los alimentos GM son evaluados cuidadosamente sobre una base de caso por caso. Por ejemplo, las manzanas Arctic son frutas GM que no se ponen negras, desarrolladas al "apagar" un gen, en lugar de agregar alguno al genoma de la manzana. Ya sea que un rasgo ocurra naturalmente, que sea inducido químicamente o por radiación, o que sea deliberadamente incorporado mediante ingeniería genética, los riesgos inherentes son los mismos.

Dado que hemos estado modificando genéticamente plantas por milenios, utilizando un enfoque u otro, debemos enmarcar esta pregunta en términos de riesgos relativos... ¿Qué tan «seguros» podemos esperar estar cuando se trata de impactos a largo plazo a la salud de los alimentos GM? Como la mayoría de las cosas en la vida (excepto la muerte y los impuestos, como dice el dicho...), no es posible tener o razonablemente requerir el 100% de certeza. Sin embargo, el uso seguro de los alimentos GM desde 1996, junto con nuestro conocimiento de la fisiología humana y vegetal, apunta al uso seguro de largo plazo de la ingeniería genética como un conjunto de herramientas para el fitomejoramiento en la agricultura.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**3. ¿Cómo se ve afectada la biodiversidad mediante la introducción de cultivos genéticamente modificados? ¿El conjunto actual de cultivos están siendo reemplazados con un conjunto más pequeño, de menor biodiversidad de cultivos genéticamente modificados? ¿Si es así, hay un mayor riesgo de un impacto de mucho mayor escala por la adaptación de enfermedades infecciosas o plagas? Si hay riesgos aumentados, ¿cómo los están manejando los científicos, empresarios, granjeros y agencias regulatorias?**

Ah, hay muchas buenas preguntas aquí. Las contestaré individualmente:

**Primero, ¿cómo se ve afectada la biodiversidad por la introducción de cultivos GM?**

La biodiversidad en realidad se ve mejorada por la adopción de cultivos GM. Aquellos cultivos comercializados hasta la fecha han reducido el impacto de la agricultura sobre la biodiversidad, a través de la mejor adopción de prácticas de labranza de conservación, la reducción de pesticidas y el uso de herbicidas más benignos para el medio ambiente y mediante el aumento de las cosechas para aliviar la presión de convertir terrenos adicionales en uso agrícola.

**¿El conjunto actual de cultivos está siendo reemplazado con un conjunto más pequeño, de menor biodiversidad de cultivos GM?**

Con la introducción de cultivos GM, ha surgido la preocupación de que la diversidad genética de los cultivos disminuirá porque los programas de mejoramiento se concentrarán en un número menor de variedades de cultivo de alto valor. Estudios que se han realizado hasta la fecha (algodón en los Estados Unidos y la India, semillas de soya en los Estados Unidos) encontraron que la introducción de cultivos GM no ha disminuido la diversidad de cultivos. Desde una perspectiva más amplia, la tecnología GM tiene el potencial para realmente aumentar la diversidad de cultivos mediante la mejora de cultivos alternativos subutilizados, y facilitar una producción más extendida de variedades nativas que se han dejado de usar por su pobre desempeño agronómico, susceptibilidad a las plagas/enfermedades, menor adaptabilidad y otras características no deseadas. Los genes beneficiosos pueden volverlos más adecuados para su comercialización generalizada. Además, los enfoques transgénicos se están utilizando para mejorar los llamados cultivos huérfanos, como batata, mandioca, etc., aumentando potencialmente las opciones y mejorando la diversidad especialmente en regiones sensibles.

**Si es así, ¿hay un mayor riesgo de un impacto de mucho mayor escala por la adaptación de enfermedades infecciosas o plagas?**

El manejo integrado de plagas es una importante piedra angular de cualquier sistema de cultivo. La biotecnología proporciona un conjunto mucho más amplio y eficaz de herramientas que se pueden utilizar con



los sistemas existentes y tiene el potencial para ser desplegado rápidamente en previsión de enfermedades emergentes y presión alterada de plagas. Además, el apilamiento y rotación de genes significa que existe un potencial de múltiples capas de protección lo que debe reducir la presión y asegurar una mayor robustez y longevidad en el manejo de la resistencia de plagas/enfermedades. También hay menos efectos negativos tales como el impacto disminuido en insectos no objetivo, siendo los efectos sobre los no objetivos de los insecticidas mucho mayores que los de cultivos Bt.

La introducción de cultivos tolerantes a los herbicidas ha facilitado la adopción de la labranza de conservación, lo que ha reducido la erosión, aumentado la eficiencia del uso de agua y disminuido la escurridicia de pesticidas. Los adoptantes de cultivos GM han reducido el uso de insecticidas y cambiado a herbicidas más amigables con el medio ambiente. Además de los beneficios potenciales de la amplia adopción de la tecnología actual, varias tecnologías en desarrollo ofrecen promesas adicionales para mitigar los impactos de la agricultura sobre la biodiversidad. Especialmente en el contexto del cambio climático se deben desarrollar soluciones para adaptar los cultivos no solo a los factores estresantes ambientales existentes sino a los que están evolucionando, tal como el agotamiento del suelo y extremos mayores de calor, frío, sequía, inundaciones y salinidad. Tecnologías para abordar esos factores estresantes, incluyendo sequías, sumersión, salinidad y otras tolerancia aliviarían la presión para convertir las áreas de alta biodiversidad en uso agrícola al permitir la producción de cultivos en suelos no óptimos y permitiendo el retorno a la producción de suelos empobrecidos. Podría decirse que el estrés abiótico más crítico es la falta de agua suficiente.

Desafortunadamente la irrigación es también una de las principales causas de la degradación de las tierras cultivables, ya que las sales minerales que existen naturalmente en el agua de riego se acumulan con el tiempo en el suelo. De hecho, los cultivos ahora están limitados por la salinidad en 40 por ciento del suelo irrigado de todo el mundo (veinticinco por ciento de los Estados Unidos). Se están produciendo cultivos resistentes a la sal que permitirán que se siembren en terrenos que tienen 50 por ciento más sal de lo normal, un tercio tan salados como el agua de mar. Este sistema también aborda el problema creciente de la intrusión de agua salada en recursos de agua dulce. La tecnología de tolerancia a la sequía, que permite que los cultivos soporten períodos prolongados de baja humedad del suelo, está prevista para ser comercializada en un futuro próximo. La tecnología de eficiencia de utilización de nitrógeno, también en desarrollo, puede reducir la escurridicia de fertilizantes de nitrógeno en las aguas superficiales. La tecnología promete disminuir el uso de fertilizantes al mismo tiempo que se mantenga o aumente la producción alcanzable con menores cantidades de fertilizante en lugares donde el acceso al mismo es limitado.

Los cultivos GM pueden seguir disminuyendo la presión sobre la biodiversidad como los sistemas agrícolas globales se expanden para alimentar a una población mundial que se espera que crezca a 9 mil millones para el año 2050 y que requerirá un aumento del 70% en la producción de alimentos. Así que mayor productividad con menor impacto sobre la diversidad es imperativa para la sustentabilidad.

### **Si hay mayores riesgos, ¿cómo los están manejando los científicos, empresarios, granjeros y agencias regulatorias?**

Como se señaló, el riesgo disminuye, no aumenta y está sujeto a parámetros similares en cuanto a cualquier otro sistema de producción. Por lo que se deberían implementar los mismos sistemas de gestión enfocados en riesgos para garantizar la adecuada administración de los recursos de la tierra.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**4. ¿Las compañías de biotecnología consideran que son responsables por la decreciente población de abejas? El uso de pesticidas es muy alto en los cultivos genéticamente modificados, así como en mono cultivos que no son saludables para el suelo y los polinizadores. "El peligro que representa la disminución de las abejas y otros polinizadores al suministro de alimentos de todo el mundo se enfatizó esta semana cuando la Comisión Europea decidió prohibir una clase de pesticidas que se sospecha desempeña un papel importante en el llamado «desorden de colapso de colonias.» [http://e360.yale.edu/feature/declining\\_bee\\_populations\\_pose\\_a\\_threat\\_to\\_global\\_agriculture/2645/](http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/)"de colapso de colonias"desorden.**

Gracias por permitirme aclarar alguna información errónea.

Aunque es cierto que algunos apicultores comerciales han experimentado problemas con pérdidas invernales en colonias de abejas, la prensa popular ha exagerado enormemente la situación al sugerir una posible "apocalipsis apícola" o amenaza de extinción. Lo crea o no, las estadísticas llevadas por el gobierno y los organismos internacionales muestran que las poblaciones de abejas de miel son estables en los Estados Unidos y Europa y aumentan dramáticamente en todo el mundo (USDA, gobierno de Canadá y la FAO).

En cuanto a la Comisión Europea, no prohibió pero sí restringió algunos usos de insecticidas neonicotinoides sobre los cultivos atractivos para las abejas durante dos años, con efecto a partir del 1 de diciembre de 2013.

La mayoría de los científicos, incluyendo expertos de la EPA y USDA, cree que la salud de las abejas es afectada por una variedad de factores estresantes. Estos incluyen plagas y enfermedades; virus llevados por los ácaros y los hongos; falta de diversidad de hábitats y nutrición deficiente; condiciones climáticas inusuales, errores en la gestión de la colmena y otras prácticas de apicultura, falta de diversidad genética en las poblaciones de abejas; así como posible exposición a los pesticidas. De particular interés es la presencia del ácaro Varroa, citado en el reporte de la Conferencia Nacional de los Grupos Interesados en la Salud de las Abejas de Miel (USDA/EPA, mayo de 2013) como el "la plaga individual más perjudicial para las abejas de miel y está estrechamente relacionada con la disminución invernal de las colonias."

La verdad es que no se ha probado que sólo algún factor individual provoque disminución de las abejas.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **5. ¿Puede describir en detalle el proceso por el cual se alteran los genes en los alimentos?**

En la naturaleza, la transferencia de genes dentro y entre especies es bastante común, ya sea a través de reproducción tradicional (crianza) o a través de medios no tradicionales. Los virus y bacterias hacen esto todo el tiempo, así como las plantas y los animales. El ADN humano, por ejemplo, está lleno de genes virales.

Cuando los seres humanos comenzaron a cultivar hace diez y veinte mil años, se llevaron las semillas de sus mejores plantas comestibles silvestres y las sembraron para crear cultivos. Los primeros agricultores seleccionaron las plantas más convenientes para proporcionar las semillas para la cosecha del siguiente año. Buscaban un crecimiento más rápido, cosechas más altas, semillas más grandes, fruta con mejor sabor, plantas más grandes, resistencia a los insectos, a otras plagas y a las enfermedades así como otros rasgos convenientes. Uno de los rasgos más importantes era que las plantas no los enfermaran. Eventualmente aprendieron que las plantas dentro de la misma especie y, en el siglo 18, a través de diferentes especies, podrían cruzarse artificialmente o mediante polinización cruzada para mejorar sus características. Por supuesto que estos agricultores no sabían nada de los genes, pero en realidad estaban alterando la composición genética de las plantas. Al crear mejores plantas mediante la reproducción selectiva, practicaban la modificación genética — cambiando un genoma a través de la intervención humana.

En el siglo 20, los científicos comenzaron a experimentar con una nueva manera de reproducción del maíz llamada hibridación. Esto implica desarrollar una línea "endógama" de maíz (una línea genéticamente "pura" donde las características deseadas pasan a ser parte de cada generación posterior) y luego la combinan ("cruzan") con otra línea pura para crear una línea aún mejor y más vigorosa. Los híbridos dominaron el mercado del maíz, y la técnica se aplicó también a otros cultivos. En Estados Unidos, el 95 % de la superficie



cultivada de maíz es sembrada con maíz híbrido, permitiéndonos producir seis veces más maíz en 3 % menos hectáreas que hace 80 años.

Los híbridos fueron muy buenos para la industria de semillas. Debido a que eran dueños de las líneas endógamas progenitoras, sólo podrían producir un híbrido específico, lo que significa que los agricultores volverían anualmente para obtener las semillas mejoradas.

En los años cuarenta los científicos también aprendieron que podían alterar la composición genética de las plantas al exponerlas a químicos, a rayos x y otras formas de radiación, y luego seleccionaron las plantas que manifestaron los rasgos buscados. Esto se llama "reproducción por mutación" y ha creado muchas variedades de cultivos importantes.

Estas técnicas y muchas otras son llamadas, "reproducción tradicional o convencional," y hay un alto grado de incertidumbre e imprevisibilidad asociadas con estos tipos de modificación genética, ya que se intercambian grandes cantidades de material genético cuando se cruzan los genomas de dos organismos, o en el caso de la mutagénesis, se crean cambios genéticos al azar. El ADN móvil que se encuentra en cada planta y animal también se mezcla. Estos elementos transponibles saltan hacia dentro y hacia fuera de los genomas, remodelando continuamente el genoma.

El proceso de la ingeniería genética es un método más preciso de modificación genética. Sólo uno, o quizá unos pocos genes se necesitan para lograr la característica deseada y son transferidos de un organismo a otro. La diferencia entre la reproducción tradicional y la ingeniería genética se ilustra en la imagen de abajo de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos. En la cultura popular, la ingeniería genética se ha convertido en sinónimo de modificación genética, y un organismo en el que se ha utilizado ingeniería genética a menudo se refiere como un organismo genéticamente modificado u OGM. El término técnico es transgénico.

Por más de 40 años los científicos han podido cortar ADN y pegarlo en un nuevo contexto. Las plantas transgénicas dependen de que los científicos identifiquen y amplíen el gen de interés y luego lo inserten en *Agrobacterium*, una especie bacteriana que hace intercambios genéticos naturales con las plantas. Los científicos han desarmado al *Agrobacterium* para que trabaje para ellos. Las cepas de laboratorio de *Agrobacterium* (generalmente denominado simplemente "agro") pueden depositar ADN en una célula vegetal. Los científicos colocan el gen de interés en el Agro y lo incuban con tejidos de la planta. El Agro coloca el ADN en una célula, y entonces se integra en el genoma. Esta célula puede colocarse en un medio en donde se dividirá en un grupo llamado callo, una masa de células genéricas.

Las células de la planta toman decisiones basadas en las hormonas de la planta. La colocación del callo en varias combinaciones hormonales provoca que el callo produzca estructuras celulares organizadas que eventualmente emergen como nuevos órganos o embriones que luego emergen como una planta entera. Si esa célula fundamental tiene su gen en ella, estará presente en cada célula de la planta nueva.

Este es el proceso en una forma corta. En cualquier laboratorio es bastante simple para la mayoría de las especies. Hoy en día la mayoría de los laboratorios ni siquiera se toman la molestia. En cambio contratan externamente el trabajo con una de varias empresas o servicios universitarios que elaboran los transgénicos para ellos. Básicamente, usted puede obtener su gen favorito instalado en la mayoría de los cultivos ag bastante fácilmente. Desde allí el gen podría instruir a la planta para hacer algo que nunca había hecho, producir más del producto que estaba de forma natural, o incluso desactivar un gen. Todos estos son resultados valiosos del proceso.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**6. Tal vez los organismos genéticamente modificados no sean el problema. Sólo son el catalizador en el caso de Roundup Ready. Habilitación de alimentos para ser empapados con él. Se supone que Roundup es seguro para los seres humanos ya que sólo afecta a las plantas. ¿Nuestra flora y fauna intestinal no son como una planta? Este científico jubilado del MIT explica mi pregunta.**  
[http://youtu.be/h\\_AHLDXF5aw](http://youtu.be/h_AHLDXF5aw)

Las plantas no son "empapadas" de Roundup, o más precisamente, con su ingrediente activo glifosato. Se aplican cantidades relativamente pequeñas de glifosato según surgen las plagas. Esta muere y no compete contra los cultivos emergentes resistentes al glifosato. El glifosato es asombrosamente no-tóxico para los humanos o cualquier otro animal. Sólo se observan efectos agudos en dosis relativamente altas. La LD50 (dosis que mata a la mitad de las ratas que la consumen) es aproximadamente 5000 mg/kg del peso corporal. En otras palabras, si pesa 200 libras tendría que beber unas dos libras del concentrado comercial al 41% para tener 50% de probabilidades de morir. Por supuesto, no es recomendable-- pregúntele a cualquiera de los cientos de personas que han intentado suicidarse bebiéndolo. Se necesita una buena dosis de causar problemas. Busque "glifosato" y "suicidio" en PubMed.

La flora del intestino es difícilmente como las plantas--son microbios, las inmensa mayoría bacterias. El gen de "Resistencia al Roundup" proviene de una bacteria.

La mujer en el video de YouTube que envió es la Doctora Stephanie Seneff. Es una científica de computadoras en el laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT. No es una científica de plantas, bióloga molecular o experta en enfermedades humanas. Ella utiliza su afiliación al MIT y su doctorado para crear argumentos de autoridad sin evidencias. Su evidencia es en gran medida de correlación. Ella afirma que el glifosato causa autismo. Y obesidad. Y Parkinson. Y depresión. Y TDAH. Y muchos otros padecimientos.

Ella explica que su efecto es causado por la "Entropía Semiótica Exógena", una frase que si es buscada en Google da como resultado su escrito sobre Entropía, un diario de física de bajo/cero impacto que tiene una reputación de publicar cualquier cosa por una cuota. Afirma que es de revisión por colegas, pero ningún biólogo o médico investigador examinó el trabajo. La frase Entropía Semiótica Exógena suena extravagante, pero ella es la primera persona en utilizarla.

El gran problema con el glifosato no es fisiológico, sino las plagas resistentes. Afortunadamente se están trabajando nuevas soluciones. El glifosato es una gran herramienta para los agricultores, manteniendo bajos los costos de mano de obra y combustible, además de que permite el cultivo con «mínima labranza», salvando suelo superficial valioso.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**7. Una razón por la que yo mismo me encuentro inicialmente en contra de los organismos genéticamente modificados es que las compañías de biotecnología están ganando un control monopólico sobre la agricultura y convirtiendo la necesidad humana básica de alimentación en una oportunidad de negocio, finanzas y, en última instancia, en desigualdades para ambos lados del espectro, tanto consumidor como productor. ¿Cómo exactamente los cultivos genéticamente modificados garantizan las relaciones comerciales equitativas entre todas las partes interesadas, y realmente los alimentos deben ser controlados de esta forma?**

Esta es una gran pregunta – y entiendo su preocupación. No podré responder en nombre de todas las partes a que se hace referencia en su pregunta, pero lo que puedo ofrecer es mi perspectiva como agricultor.

Lo que sé y veo todos los días es que los agricultores son libres de elegir las semillas que usan para sus cultivos basados en lo que es mejor para sus granjas, la demanda del mercado y entorno de crecimiento local. De hecho, muchos agricultores reciben muy bien la oportunidad de utilizar los nuevos rasgos que les son ofrecidos por la industria de semillas, o no lo hacen, esto se basa en la necesidad y economía.





Las semillas no-GM están fácilmente disponibles en los distribuidores que atienden a la comunidad agrícola. Las compañías continúan desarrollando variedades de cultivos no-GM que se ponen a disposición de los agricultores que desean utilizarlas.

Un agricultor puede elegir no plantar semillas GM si algunos insectos destructivos no son problema en su granja o región, por ejemplo, o si el agricultor lleva a cabo la producción orgánica, lo que no permite la utilización de semillas GM. Al igual que con cualquier otro negocio, los agricultores toman decisiones todos los días que se adaptan a sus modelos de negocio y que tienen sentido económico. Las empresas semilleras respetan esas decisiones y desarrollan una amplia variedad de semillas que los agricultores quieren comprar. Basados en la eficacia de la tecnología GM, 17 millones de agricultores alrededor del mundo han elegido libremente plantar cultivos GM.

La próxima vez que tenga oportunidad, pregúntele a un agricultor cómo decide qué semillas comprar. Le podrá sorprender lo que aprenda.

Servicio de Investigaciones Económicas de USDA: Adopción de Cultivos Genéticamente Modificados en los Estados Unidos, 2000-12. <http://www.ERS.usda.gov/data-Products/adoption-of-Genetically-Engineered-Crops-in-the-US.aspx>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

## 8. ¿Cómo puede ser bueno agregar al suelo un montón de veneno tóxico (pesticidas)?

Para realmente referirse a esta pregunta, es importante poner el término «veneno tóxico» en perspectiva. Es cierto que los pesticidas son, por definición, tóxicos. Pero la toxicidad es relativa; recuerde el viejo adagio de que la dosis hace el veneno. Lo que puede ser un "veneno tóxico" para una especie, en realidad puede ser absolutamente seguro e incluso una fuente de alimento para otra. Por ejemplo, el chocolate es un veneno tóxico para los perros, pero muy agradable para nosotros. Los pesticidas se deben considerar en un contexto similar. Aunque un pesticida es un veneno tóxico para la plaga a la que está dirigido (ya sea una mala hierba, insecto o patógeno de una planta), la toxicidad de la mayoría de los pesticidas es muy diferente para otros organismos.

Los pesticidas más comunes incorporados a los cultivos GM son proteínas que se originan a partir de *Bacillus thuringiensis*, comúnmente conocidos como cultivos Bt. Lo bueno de las proteínas Bt es que son muy específicas en los tipos organismos para los que son tóxicos. Los cultivos han sido diseñados para producir una proteína Bt que es tóxica sólo a ciertos tipos de plagas de insectos (generalmente coleópteros y lepidópteros) que se alimentan de las plantas. Esto reduce considerablemente los impactos a no-objetivos al sólo exponerse a las plagas de insectos que se alimentan del cultivo. Estas proteínas Bt son prácticamente no tóxicas para los humanos y otros mamíferos. Se ha documentado bien que el uso de cultivos Bt en realidad ha reducido el rocío de pesticidas. Así que en el caso de los cultivos Bt GM, en realidad hemos reducido la aplicación de insecticidas al suelo.

Los cultivos resistentes a los herbicidas, por otro lado, no producen su propio pesticida, pero en cambio están desarrollados para ser resistentes a los herbicidas eficaces. Las versiones GM de cultivos resistentes a los herbicidas incluyen variedades resistentes al glifosato y al glufosinato. Estos herbicidas fueron diseñados para ser "venenos tóxicos" para las plagas en el campo, pero son substancialmente menos tóxicos para la mayoría de los otros organismos del sistema. Específicamente, el glifosato es menos tóxico para las ratas (el modelo más común para la toxicidad de mamíferos) que el aceite de canela o el aceite de clavo (2 herbicidas orgánicamente aprobados). El glifosato también es menos tóxico para las ratas que muchos productos químicos que los seres humanos comúnmente consumen, principalmente la sal de mesa y la cafeína.

Una vez aplicados, la gran mayoría de los pesticidas no permanecen en el medio ambiente indefinidamente. Hay algunas notables excepciones que tienden a permanecer durante mucho tiempo en el ambiente (como el DDT), pero la mayoría de los pesticidas utilizados actualmente en la agricultura se degradan relativamente rápido. Muchos pesticidas son degradados por microorganismos que viven en el suelo. Estos microorganismos del suelo utilizan los pesticidas básicamente como fuente de alimento, degradando el pesticida en productos



químicos que ya no tienen actividad plaguicida; es decir, se descomponen en cosas que a menudo no son "venenos tóxicos". El glufosinato, por ejemplo, tiene una vida media en el suelo de entre 3 a 70 días. Esto significa que en la mayoría de circunstancias el glufosinato estará casi completamente degradado 1 año después de su aplicación. Sin duda habrá excepciones a esto, particularmente en suelos donde la actividad microbiana ya es baja (como suelos arenosos con poca materia orgánica). Pero en general, la mayoría de los pesticidas utilizados actualmente en la agricultura moderna (y particularmente aquellos relacionados con la producción de cultivos GM) se descomponen relativamente rápido y tienen muchos menos impacto a no-objetivos que muchos pesticidas utilizados en el pasado.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**9. ¿Cómo confirman las compañías que producen plantas transgénicas que las mismas no afectarán a las plantas No-transgénicas? ¿Se podrían cruzar plantas transgénicas con plantas no transgénicas? Si así fuera, ¿se ha llevado acabo alguna prueba para saber cuáles son los resultados y cómo podrían afectar a las personas o a otras plantas?**

Las plantas sólo pueden polinizar a los miembros de su propia especie o a veces a especies muy estrechamente relacionadas. Es relativamente fácil saber si hay "problemas de polinización cruzada" con una nueva planta GM. Este es uno de los temas que el USDA considera cuando aprueba ensayos al aire libre con nuevos cultivos GM y cuando toma la decisión final de "desregulación".

Por supuesto, las versiones GM de un cultivo pueden polinizar de forma cruzada a versiones no-GM del mismo cultivo, pero esto no es nada nuevo para la agricultura. Durante mucho tiempo ha sido necesario aislar campos de producción de semilla de varios cultivos para que la semilla sea del tipo puro deseado. El tamaño de la zona neutral necesaria es algo bien trabajado dependiendo de la cosecha y cómo se poliniza (auto-fertilización, viento, insectos, pájaros...). La producción de semillas GM y no-GM puede manejarse de la misma manera con respecto a este tema.

Para la mayoría de los cultivos frutales, la semilla nunca se utiliza para plantar, así que la polinización cruzada nunca es realmente un problema ya sea si la cosecha es GM o no-GM. Por ejemplo, bloques de diferentes variedades de manzanas son cultivados comúnmente uno junto al otro (por ejemplo, Fuji junto a Gala) y las abejas pueden moverse de una variedad a otra. Algunas de las semillas de esas manzanas pueden representar una mezcla de las dos variedades, pero las manzanas sólo se propagan por corte o injerto de los brotes. La semilla es descartada por el consumidor y realmente no debería ser comida porque es cianogénica.

Todos estos temas son muy familiares para los botánicos, los productores de semillas y otros en la agricultura.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**10. ¿La investigación en Alemania ha demostrado que todos los habitantes de la ciudad tienen glifosato en su orina, inclusive si evitan productos que creen que contienen organismos genéticamente modificados o los pesticidas asociados. ¿Debo recibir bien estas noticias? porque claramente es mucho mejor que tener sustancias radiactivas en mi cuerpo. ¿O, ya que se ha demostrado que el glifosato causa esterilidad después de unas pocas generaciones, debería irme a un planeta con líderes ecológicos y empresariales más favorables?**

Respecto del glifosato en la orina, el estudio a que se refiere fue realizado por una organización no gubernamental alemana conocida como BUND (Asociación para la Protección del Medio Ambiente y la Naturaleza; rama alemana de «Amigos de la Tierra») y se titula "Determinación de residuos de glifosato en las muestras de orina humana provenientes de 18 países europeos". El estudio busca la presencia de glifosato en 182 muestras de orina recolectadas en 18 países diferentes. Muchas de las muestras recolectadas fueron negativas para glifosato y cuando fue encontrado fue muy por debajo de lo que la Unión Europea considera como una Ingesta Diaria Aceptable. Ya que hay no hay detalles sobre la recolección de muestras o posible exposición dietética o de operario de las personas de quienes se tomaron estas muestras, puedo afirmar que no hay nada nuevo ni sorprendente que reportar de los resultados del estudio y que niveles bajos de glifosato son permitidos en los alimentos y son considerados seguros. De hecho, no es sorprendente encontrar glifosato



en la orina de una persona que consuma alimentos con residuos bajos del mismo. ¿Por qué? Bueno, porque es exactamente ahí en donde debe estar. Una fracción del glifosato se absorbe después de la ingestión y el resto se excreta en las heces. El glifosato absorbido no es metabolizado por el cuerpo humano sino excretado en la orina. Además, todas las evaluaciones independientes de salud llevadas a cabo por las autoridades públicas en Europa e internacionalmente en los últimos 40 años consistentemente han concluido que el glifosato no plantea ningún riesgo inaceptable para la salud humana.

Si todavía está ansioso acerca de la posibilidad de que haya glifosato en su orina, tal vez le ayude revisar más a fondo los detalles del estudio. Por ejemplo, vea los niveles de glifosato reportados en el estudio. Como se mencionó anteriormente, muchas de las muestras analizadas fueron negativas y de las que contenían glifosato, el valor más alto observado fue todavía inferior a 2 microgramos por litro (2 partes por billón). Esto se traduce en un consumo que es más de 1000 veces más bajo que lo que la Unión Europea considera como una Ingesta Diaria Admisible (0,3 mg/kg de peso corporal por día) y más de 3500 veces menor al valor equivalente de la Organización Mundial de la Salud (1.0 mg/kg de peso corporal/día). Estos valores se consideran como una exposición oral segura diaria a lo largo de la vida sin incurrir en algún riesgo apreciable para la salud.

[Los cálculos están más abajo]

Ahora discutamos su afirmación de que el glifosato causa esterilidad masculina. Esto simplemente no es verdad. Examinemos el origen de su afirmación. Creo que el estudio a que se refiere es el de Clair y otros, en el que se ve el efecto de las formulaciones de glifosato en las células de los testículos. Estos experimentos de este estudio demuestran lo que ya sabemos – que las sustancias pueden lesionar a células sin protección en un tubo de ensayo. Los experimentos llevados a cabo en una placa de Petri en un laboratorio, a menudo no son representativos de la exposición de un animal vivo y no son informativas sobre los riesgos en el mundo real para los seres humanos. Además, no debería ser una sorpresa que una formulación basada en glifosato que contiene surfactantes (detergentes), similares a los detergentes que se encuentran en productos de hogar y de cuidado personal (por ejemplo geles de baño, jabones de mano, champús y detergentes para lavado de ropa y de trastes), tendría un efecto sobre las membranas celulares. Las membranas celulares contienen lípidos (grasa si se quiere) y los detergentes están diseñados para ser fuertes con la grasa, así que añadir detergentes directamente a las células, las afectará.

Para una perspectiva adicional, la exposición de personas a los surfactantes es común, y los adultos y los niños consumen residuos de detergentes de utensilios, platos y vasos lavados con detergentes de lavado del trastes que tienen la misma capacidad para afectar las membranas. Aun así, usted come y bebe todos los días sin algún daño aparente. Así que aunque usted puede tomar champú y ponérselo a algunas células en una placa de Petri en el laboratorio y las células morirán, lavando diariamente su cabello con ese mismo champú no lo hará estéril.

Aquí están los cálculos:

El mayor valor encontrado en el estudio fue menor a 2 microgramos por litro (2 partes por billón). Un cálculo simple demuestra que, ya que las personas suelen producir unos 2.5 litros al día, entonces este valor más alto indica que la máxima dosis sistémica fue de 5 microgramos. La ingesta oral para alcanzar una dosis sistémica de 5 microgramos (30% absorción gastrointestinal) sería de 16.7 microgramos de glifosato ingerido; para una persona de 60 kilogramos, esto sería una dosis de 0.28 microgramos de glifosato por kilogramo de peso corporal (o 280 nanogramos de glifosato por kilogramo), más de 1000 veces menor al nivel diario de exposición humana de la UE (considerado como una exposición oral segura diaria a lo largo de la vida sin incurrir en algún riesgo apreciable para la salud).

Esto es improbable que sea de alguna importancia para la salud ya que es más de 1000 veces menor a la Ingesta Diaria Aceptable establecida por la Unión Europea, y más de 3500 veces menor al valor equivalente de la Organización Mundial de la Salud. La Ingesta Diaria Aceptable es la cantidad que puede ser consumida sin motivo de preocupación, incluso para los grupos más vulnerables, e incluye factores importantes de seguridad.

La ingesta diaria aceptable de la EU (ADI) es de 0.3 mg/kg/día o 300 ug/kg/día.



El número 5 ug del estudio BUND da una dosis diaria sistémica de 0.083 ug/kg/día para una persona de 60 kg (5/60) que equivale a  $0.083 \times 100 / 30 = 0.280$  ug/kg/día de glifosato ingerido.

300 dividido entre 0.280 es 1000 veces menor que el ADI para una persona de 60 kg.

Incluso si hace los cálculos para un niño de 10 kg, obtiene un valor ~ 176 veces menor que el ADI.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**11. ¿He leído que los investigadores han dicho que el proceso de creación de un transgénico es esencialmente una «aproximación de bombardeo», en lugar de la inserción precisa imposible que la mayoría de la gente cree, y que, en cualquier caso, lo seguro es la producción de grandes cantidades de proteínas tóxicas. ¿Cómo se evalúa lo minuciosamente necesario para descartar estas proteínas tóxicas?**

**Andre Silvanovich:**

La respuesta corta es: mientras el proceso de transformación inicial puede ser descrito como un acercamiento de "escopeta" o al azar, los investigadores utilizan numerosas herramientas y técnicas para eliminar todas las plantas donde se produjo la inserción en una situación indeseable o donde la inserción podría perturbar o impactar negativamente los genes circundantes. Luego los investigadores realizan pruebas rigurosas de seguridad en las plantas restantes para asegurarse de que la inserción no produjo ninguna proteínas nueva — con excepción de la proteína que específicamente era deseada con la inserción.

A continuación mi respuesta más larga, que dividí para abordar cada faceta de su pregunta:

Inserción de escopeta vs. precisa: Un colega anteriormente respondió a una pregunta similar que se ocupa de esta parte de su pregunta. Puede revisar la información aquí: <http://gmoanswers.com/ask/i-understand-current-generation-transfection-vectors-are-not-directed-and-thus-insertion-genes>.

Realización de Pruebas: Aunque las inserciones en el genoma de un cultivo a través de la ingeniería genética tienen un largo historial demostrado de seguridad, los investigadores seleccionan, crían y caracterizan completamente nuestros productos GM para asegurarse de que nuestros productos finales no tengan inserciones involuntarias. Mediante los procesos de desarrollo y evaluación utilizados, la inserción prevista es bien caracterizada.

El proceso de producción de OGMs no produce ninguna nueva proteína, además de la modificación específica prevista en cualquier OGM. Todos los cultivos producidos por estos métodos tienen sus modificaciones caracterizadas por medio de la evaluación exhaustiva de la secuencia exacta de ADN del producto GM. Este análisis de la secuencia de ADN garantiza que los OGMs contienen el inserto previsto caracterizado completamente y que el gen insertado no afectará a ningún gen ya existente. La caracterización del ADN nos da la información para entender los impactos de la inserción de genes en proteínas traducidas. Hemos desarrollado un método que consiste en secuenciar el genoma de nuevas transformaciones que nos permitan caracterizar el inserto y el ADN circundante a un nivel de nucleótidos y codones individuales. Por otra parte, nuestros criadores examinan decenas de miles de plantas, ya sean GM o híbridas no-GM, durante el desarrollo de nuevas variedades, detectando y eliminando cualquier efecto no deseado.

"Seguramente se producirán grandes cantidades de proteínas tóxicas": Esta afirmación no es apoyada por la evidencia de los miles de años de intervención humana en la crianza de plantas cultivadas. Durante milenios, la crianza consistió en la selección y propagación de plantas que mostraban características superiores en relación con sus antecesores. Estas características superiores eran en parte el producto de modificaciones genéticas del genoma de la planta, introducidas por la movilización de elementos endógenos tales como transposones, mutagénesis espontánea al azar y recombinación. En los últimos 100 años, la mutagénesis que ocurre de forma natural ha sido complementada por mutagénesis de rayos x y química, que presenta un mayor número de cambios genéticos por generación de los que se observan naturalmente. Aunque las actividades de crianza son el producto de los cambios en el genoma de la planta, no se ha observado ningún incremento en la producción de proteínas tóxicas vinculadas a la crianza. De igual manera, ya que la incorporación de un



transgen a un genoma es comparable con la inserción de un elemento transpolable, no existe razón alguna para suponer que esto llevará a la producción de toxinas.

En comparación con esta historia, los cambios realizados en un cultivo durante la producción de un OGM son similares en naturaleza pero menores en magnitud. Este blog tiene lecturas interesantes en este contexto (<http://www.science20.com/print/91836>). Contiene una buena explicación sobre cómo se utilizan las mutaciones en la crianza de cultivos no-GM.

#### **Gestor de la Comunidad:**

¡Gracias por su pregunta! Esta es una pregunta común acerca de los OGMs y recientemente ha sido discutida por Denneal Jamison-McClung, director asociado del programa de biotecnología de UC Davis. Puede encontrar útil el extracto de su respuesta a continuación:

"Gracias a la revolución genómica y a las nuevas herramientas moleculares, como 'la edición del genoma', cambios genéticos muy específicos pueden hacerse fácilmente a los genomas de las plantas, desde los cambios de un sólo nucleótido a la inserción o borrado de genes enteros (Cressey, 2013; Li, 2013). Los cambios genómicos o "eventos" avanzando hacia su comercialización potencial están bien caracterizados, desde el nivel molecular hasta el desarrollo de todo el organismo. Gracias a la relativa facilidad y asequibilidad de la secuenciación del ADN, ingenieros genéticos de plantas usan la bioinformática para confirmar los cambios realizados en el genoma de la planta, buscando variaciones en la expresión genética (transcriptómica) o la producción de proteínas (proteómica), en relación con la variedad de cultivo parental (Houston, 2013; Ricroch, 2013). Además de los ensayos moleculares, las proyecciones de tejido y de todo el organismo (en invernadero y campo) buscan cambios en el crecimiento, desarrollo y fisiología. Finalmente, hay una gama estándar de evaluaciones nutricionales realizadas en la porción alimenticia de las nuevas variedades de cultivos biotecnológicos para asegurarse de que hay una equivalencia sustancial con las variedades parentales. Utilizando esta evaluación biológica multinivel, cualquier «evento» de inserción génica que cause cambios no deseados es fácil de identificar y eliminar (Ricroch, 2013)..."

El artículo completo está disponible aquí: <http://gmoanswers.com/ask/what-collateral-damage-can-occur-process-inserting-foreign-gene-seed-during-genetic-modification>. Si usted tiene alguna pregunta adicional, por favor pregunte.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**12. ¿Tomando en cuenta que 30 países han prohibido los organismos genéticamente modificados, ¿cómo puede afirmar la industria biotecnológica de los Estados Unidos que son seguros para el consumo humano y para el medio ambiente sin haber realizado ningún estudio de alimentación a largo plazo? En la misma línea de pensamiento, ¿por qué la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos, por sus siglas en inglés) no conduce sus propios estudios de alimentación con organismos genéticamente modificados, ya que su deber es el de proteger la salud pública?**

Respuestas OGM ha recibido muchos cuestionamientos sobre por qué los OGMs han sido prohibidos en 30 países o en 60 países. Esto simplemente no es verdad. Aunque los OGMs pueden cultivarse en un pequeño porcentaje de hectáreas en algunos países europeos, ellos rutinariamente importan OGMs para alimentos y uso de alimentación. Una respuesta a una pregunta similar anterior aborda este tema en detalle. Ver <http://gmoanswers.com/ask/if-monsanto-so-sure-gmo-safe-and-good-worlds-economy-if-they-control-worlds-food-then-why-have>.

También comúnmente escuchamos la preocupación de que no hay estudios de alimentación a más largo plazo. Una revisión de varios estudios de alimentación a largo plazo fue publicada por Snell y otros en 2012 y puede encontrarse en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511006399>. Además, el sitio web de Biofortified contiene una lista de más de 1,000 estudios sobre biotecnología, incluyendo estudios de alimentación a largo plazo. Se puede acceder a ella en: <http://www.biofortified.com>.

Tiene razón de que la Administración de Alimentos y Medicamentos no realiza sus propios estudios de seguridad. Sin embargo, los científicos de la FDA examinan minuciosamente las investigaciones realizadas por



los desarrolladores de productos biotecnológicos y la información disponible en revistas científicas. Este es el proceso estándar para todas las agencias reguladoras del mundo. Una descripción de este proceso fue abordada en otra respuesta disponible en <http://gmoanswers.com/ask/i-have-been-told-government-oversight-gmos-extremely-lax-how-easy-it-get-approval-gmo-crops>.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**13. ¿La toxina bT se ha encontrado extendida en la naturaleza, y gracias a Monsanto, ahora se encuentra ampliamente en humanos, he asumido que la porosidad adicional que causa en el intestino es buena para aumentar la absorción de los suplementos que ingerimos como un intento para curar los efectos de los organismos genéticamente modificados en nuestra salud. ¿Esto es una suposición válida, o debería de dejar de comer productos de maíz?**

Primero, algunos antecedentes sobre las toxinas Bt antes de contestar su pregunta directamente.

La toxina Bt es llamada así porque viene de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Los agricultores han utilizado formulaciones en aerosol de esta bacteria en sus cultivos desde la década de 1920 como un medio para controlar ciertas plagas de insectos. Se ha utilizado ampliamente en las Américas, Europa y Asia y es uno de los pesticidas permitidos para uso en la agricultura orgánica.

Para determinar la seguridad, es importante entender cómo funcionan las proteínas Bt. Cuando son consumidas por los insectos, la toxina primero tiene que volverse soluble en el intestino del insecto, que tiene bajos niveles de ácido. Entonces tiene que ser activada por enzimas en el intestino. Una vez activada, la toxina Bt se adhiere a sitios muy específicos en el intestino del insecto. Estos sitios de adhesión permiten a las toxinas Bt formar poros en las células intestinales causando su muerte y eventualmente la muerte del insecto. Los intestinos de los humanos y de otros mamíferos son diferentes al de los insectos susceptibles de varias maneras, lo que los hace no susceptibles a las toxinas Bt. En primer lugar, el intestino humano es alto en ácido y por lo tanto la toxina Bt no puede volverse soluble o activarse. En segundo lugar, el intestino humano carece de los receptores específicos necesarios para que se adhiera la toxina Bt. Sin adhesión, no se forman los poros.

En la década de 1970, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos registró la primera formulación de aerosoles Bt como pesticidas. Basándose en los estudios de seguridad, la EPA determinó que la toxina Bt no es tóxica para los seres humanos y otros animales no objetivo y no se necesitaron colocar restricciones sobre la cantidad del aerosol de Bt usado en los cultivos. La EPA también determinó que los alimentos rociados con pesticidas Bt podrían consumirse inmediatamente después del rociado.

A mediados de los años noventa, la EPA registró las primeras plantas GMO que producían las mismas toxinas Bt que las encontradas en los aerosoles Bt. Al igual que como para los aerosoles Bt, la EPA determinó que las toxinas Bt producidas en los OGMs son seguras para el consumo humano. Han existido muchos estudios de toxicología animal en los que los animales fueron alimentados con una formulación en aerosol Bt, toxinas Bt purificadas de la formulación del aerosol, toxinas Bt de los OGMs, así como los OGMs en si mismos. Como era de esperarse basándose en la biología de las toxinas Bt, no se han observado efectos adversos en estos estudios en los que el consumo fue considerablemente superior al que jamás podrían encontrar los seres humanos. Tampoco se observó ningún cambio en el intestino de los animales de prueba que fueron examinados bajo el microscopio. Así que, para responder a su pregunta directamente, su conjetura no es válida. Toda la evidencia apoya la conclusión de que el consumo de OGMs que producen toxinas Bt no aumentará la porosidad de sus intestinos ni incrementará la absorción de cualquier suplemento que llegara a tomar.

Además, como usted mencionó que usa suplementos dietéticos, le interesará saber que la FDA no requiere pruebas de seguridad para estos productos. Según el sitio web de la FDA, la seguridad de los suplementos dietéticos se evalúa a través de la investigación y del monitoreo de efectos adversos en personas que los utilizan después de que ya están en el mercado. Esto es en riguroso contraste con el gran volumen de estudios de seguridad realizados en toxinas Bt antes de que sean aprobadas para su uso en cultivos GM. <http://www.FDA.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm047470.htm>



He incluido algunas referencias por si le gustaría tener seguridad adicional de las toxinas Bt.

#### Referencias

Frederiksen, K., Rosenquist, H., Jørgensen, K., y Wilcks, A. 2006. Incidencia de contaminantes naturales de *Bacillus thuringiensis* y residuos de insecticidas basados en *Bacillus thuringiensis* en frutas y verduras frescas. (Occurrence of Natural *Bacillus thuringiensis* Contaminants and Residues of *Bacillus thuringiensis*-Based Insecticides on Fresh Fruits and Vegetables) *Appl. Environ. Microbiol.*, 72(5), 34353440.

WHO. IPCS., 1999. Programa Internacional sobre Seguridad Química - Criterios de Salud Ambiental 217: *Bacillus thuringiensis*. Ginebra, Suiza.

OECD, 2007. Documento de consenso sobre información de seguridad en plantas transgénicas que expresan proteínas de control de insectos derivadas del *Bacillus Thuringiensis*. en Reunión Conjunta del Comité de Productos Químicos y el Grupo de Trabajo sobre Productos Químicos, Pesticidas y Biotecnología, París, Francia. (Consensus document on safety information on transgenic plants expressing *Bacillus Thuringiensis* - derived insect control proteins. in Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, Paris, France.)

Betz, f el., Hammond, B.G. y Fuchs, R.L., Seguridad y ventajas de las plantas protegidas por el *Bacillus thuringiensis* para controlar las plagas de insectos, Regul. (Safety and advantages of *Bacillus thuringiensis*-protected plants to control insect pests, Regul.) *Toxicol. Pharmacol.*, 32, 156, 2000.

Hammond, BG, Koch, MS. (2012) Una revisión de la seguridad alimenticia de los cultivos Bt. (A review of the food safety of Bt crops.) En: Sansinenea, E. (Ed.), *Biotecnología del Bacillus thuringiensis*. (*Bacillus thuringiensis* Biotechnology.) Nueva York, NY: Springer, 305-325.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **14. ¿La tecnología detrás de los organismos genéticamente modificados, como cualquier tecnología, no es intrínsecamente buena o mala, pero se puede abusar de ella. ¿Qué se está haciendo para reconocer y evitar de mejor manera tales abusos?**

Es cierto que la mayoría de las tecnologías no son intrínsecamente buenas o malas pero más bien deben evaluarse con base en cómo se utilizan. En el caso de los cultivos y alimentos modificados genéticamente, ha habido enormes beneficios por las aplicaciones utilizadas hasta la fecha, como se documenta en un informe publicado en mayo de 2014 en el Reino Unido. Existe la promesa de beneficios aún mayores en el futuro de esta tecnología. Pero, como cualquier tecnología, se podría abusar de la tecnología de organismos transgénicos y aplicarse de manera malévola o socialmente destructiva. Hay dos principales puntos de verificación contra este mal uso.

El primer punto de verificación es realizado por las compañías que producen un producto transgénico. Las empresas han aprendido de la historia bien establecida en algunas otras industrias que las responsabilidades legales, medidas represivas del gobierno, reacciones violentas del consumidor, indignación de los medios de comunicación, restricciones de mercado y descontento de accionistas y empleados hacen contraproducente producir un producto peligroso. Por lo tanto, será en el interés propio de una empresa asegurarse de que no pone en el comercio un producto que sea perjudicial o que pueda ser mal usado. Ya hemos visto algunos ejemplos bien conocidos de esta dinámica jugando en la industria de la biotecnología. Por ejemplo, en la década de 1990, la empresa Pioneer Hi-Bred International manipuló genéticamente una variedad de soya con un gen de la nuez de Brasil para intentar hacer un alimento nutricionalmente más beneficioso. Cuando las pruebas demostraron que la soya alterada potencialmente podría causar una reacción alérgica, Pioneer Hi-Bred cesó la producción del producto antes de que fuera lanzado al mercado. Asimismo, Monsanto, que es propietaria de manera conjunta de los derechos de propiedad intelectual de tecnologías de restricción del uso genético, o GURT (por sus siglas en inglés) (a veces llamada la tecnología Terminator por los críticos), anunció que voluntariamente no produciría ni comercializaría la tecnología. Esta tecnología podría tener importantes



beneficios en la prevención de que plantas transgénicas diseminen polen viable, pero Monsanto se compromete a no utilizar semillas estériles de la tecnología en respuesta a las preocupaciones de algunos críticos respecto a que la tecnología podría ser mal utilizada para evitar que los agricultores de subsistencia pudieran plantar las semillas de sus cosechas.

El segundo punto de control para los productos transgénicos es la supervisión gubernamental. A diferencia de la mayoría de los productos alimenticios, los alimentos transgénicos reciben un extenso escrutinio reglamentario respecto a la seguridad por agencias gubernamentales de regulación. Este proceso de revisión requiere una cuidadosa evaluación científica de la seguridad del producto transgénico para consumo humano y los impactos ambientales. Se estima que estos requisitos reglamentarios imponen más de cinco años de pruebas adicionales, a un costo de más \$35 millones de dólares por cultivo, además del tiempo y costo de la producción del producto normal. Mientras que esta rigurosa supervisión gubernamental de los productos transgénicos casi seguramente descartará cualquier producto peligroso o inaceptable, los onerosos requisitos tienen el desafortunado efecto de ser económicos solo para grandes cultivos comercialmente valiosos. Algunos productos transgénicos potencialmente muy ventajosos producidos por universidades o institutos de investigación más pequeños que beneficiarían a un número menor de consumidores o agricultores con bajos ingresos en países en desarrollo no son viables debido a los pesados obstáculos reglamentarios que tendrían que aprobar. Por lo tanto, existe un delicado equilibrio entre el diseño de los requisitos reglamentarios para asegurar que se identifiquen y prevengan los productos dañinos y no ahogar innovaciones valiosas que no pueden solventar los requisitos reglamentarios.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **15. ¿Qué se hará para evitar los usos no seguros de organismos genéticamente modificados, tales como los cultivos resistentes a herbicidas que permiten la utilización de herbicidas cada vez más potentes, destruyendo el medio ambiente y amenazando la salud de los consumidores?**

Los cultivos GM y los productos químicos de protección de cultivos se encuentran entre las herramientas agrícolas más reguladas. La EPA de los Estados Unidos evalúa el uso de herbicidas tanto en cultivos GM como en cultivos no-GM así como cualquier efecto potencial sobre el medio ambiente, trabajadores agrícolas, ganado y consumidores. Además de la evaluación de la EPA de los Estados Unidos, la FDA revisa los cultivos GM respecto de su equivalencia con las versiones no-GM y de su seguridad para el uso en alimentos y alimentación, y la USDA revisa estos cultivos respecto de sus efectos sobre el medio ambiente y sobre las prácticas agrícolas de los Estados Unidos. Para los cultivos GM que proporcionan protección contra plagas, la EPA de los Estados Unidos registra los productos después de revisar minuciosamente sus efectos sobre la salud ambiental y humana. La EPA de los Estados Unidos también registra los productos químicos de protección de cultivos que son utilizados en los cultivos GM y los convencionales, y donde sea necesario exige salvaguardas para su uso, con el fin de minimizar los impactos ambientales, tales como en las abejas, otros organismos beneficiosos, los hábitats acuáticos y especies en peligro de extinción. La EPA de los Estados Unidos realiza evaluaciones sólidas de riesgo y establece umbrales para el máximo de residuos de estos productos químicos y sus componentes de degradación de los productos cosechados para que no afecten la salud del consumidor.

La industria es muy cuidadosa en la elección de los cultivos GM que son desarrollados, así como de los productos químicos de protección de cultivos que se utilizan, para mejorar la productividad agrícola de los Estados Unidos sin dañar al medio ambiente.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)





**16. ¿Tanto el arroz dorado como los organismos genéticamente modificados resistentes a las enfermedades prometen mejorar la dieta de los agricultores de subsistencia. Sin embargo, ambos productos han estado atrapados en el limbo desde hace algunos años a medida que la lucha política sobre los organismos genéticamente modificados continúa. ¿Cómo es que se pueden promover organismos genéticamente modificados no comerciales en el ambiente político actual tan acalorado? ¿Cómo se pueden implementar estos cultivos en el contexto actual? ¿Qué otros cultivos genéticamente modificados deberíamos estar buscando para apoyar a los agricultores de subsistencia?**

En realidad, se continúan registrando nuevos cultivos biotecnológicos y sigue aumentando la adopción de la biotecnología por parte de los agricultores. De hecho, en 2012, se plantaron más de 170 millones hectáreas de cultivos biotecnológicos comerciales por más de 17 millones de agricultores en 28 países en vías de desarrollo e industrializados alrededor del mundo. Aprenda más aquí. Sin embargo está en lo correcto de que para muchos cultivos alimentarios importantes – arroz, yuca, plátano y sorgo, por ejemplo – la biotecnología tiene un potencial sub-utilizado para ayudar a mejorar su salud y productividad. Promover e implementar cultivos mejorados en el entorno actual no es fácil, pero creo que sigue siendo muy importante cuando uno considera las consecuencias de la desnutrición.

Tal vez al seguir señalando cuán común es la deficiencia de micronutrientes, y las graves implicaciones asociadas con ella, mejoraremos la aceptación y el uso de variedades mejoradas. La deficiencia de vitamina A, por ejemplo, todavía afecta a unos 200 millones de niños de 5 años de edad y menores. El hierro y el zinc, micronutrientes muy comunes en los diversos alimentos de los países de ingreso medio, son también deficientes en muchas dietas alrededor del mundo; 2 mil millones de personas en el mundo sufren de anemia. Deberíamos estar acelerando la entrega de cultivos de alimentos más nutritivos y más productivos, no temiéndoles.

La población de África pronto superará los mil millones y podría llegar a dos mil millones para el año 2050 – el aumento de la productividad agrícola es esencial para garantizar la seguridad alimentaria futura. Los Proyectos como Sorgo Biofortificado de África, patrocinado por DuPont, reúne a investigadores, desarrolladores de tecnología, intelectuales, ONGs, agricultores y funcionarios reguladores para desarrollar nuevas tecnologías que ayudan a abordar la productividad de cultivo y la desnutrición. Contrariamente a algunas opiniones cínicas sobre multinacionales como DuPont y la biotecnología, estamos donando tiempo, esfuerzo y tecnología y colaborando por un deseo real de mejorar la prosperidad general, la nutrición y la salud. Cuando la gente se da cuenta de la intensidad de la necesidad y de la verdadera naturaleza de nuestra intención, minimiza algunos de los sentimientos anti-GM y mejora nuestra capacidad de implementar este tipo de soluciones.

Los agricultores sudafricanos han estado sembrando cultivos biotecnológicos por más de 15 años sin efectos nocivos sobre la salud humana o sobre el medio ambiente. La población mundial ha estado consumiendo productos GM – papaya, maíz, canola, soya y algodón, con cero efectos negativos para la salud. Aun así la desnutrición es un colaborador obvio y documentado de la enfermedad, muerte prematura, pérdida de productividad y pobreza. Tenemos que encontrar un equilibrio entre los temores percibidos de la modificación genética y el sufrimiento real de la desnutrición. Tenemos soluciones – trabajemos juntos para entender cómo implementarlas.

Fuentes:

Akhtar, S. 2013. Estado del Zinc en poblaciones del Sur de Asia – una actualización. (Zinc status in South Asian populations – an update.) J Health Popul Nutr 31:139-149

Miller, M. J. Humphrey, E. Johnson, E. Marinda, R. Brookmeyer, y J. Katz. 2002. ¿Por qué los niños se vuelven deficientes de vitamina A? (Why do children become vitamin A deficient?) J. Nutr. 132:2867S-2880S.

WHO (2011). Deficiencias de micronutrientes: deficiencia de vitamina A. (Micronutrient deficiencies: vitamin A deficiency.) Organización Mundial de la salud, Ginebra. <http://www.who.int/nutrition/topics/VAD/en/>



WHO (2009). Deficiencias de micronutrientes: anemia por deficiencia de hierro. (Micronutrient deficiencies: iron deficiency anemia.) Organización Mundial de la Salud, Ginebra. <http://www.who.int/nutrition/topics/idea>  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **17. ¿Los alimentos genéticamente modificados son creados para ser tolerantes al glifosato con menos aminoácidos aromáticos, auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinones, etc. que sus contrapartes orgánicas?**

¡Gracias por su pregunta y tengo que admitirlo, estoy un poco emocionado de que alguien pregunte acerca de auxina! Como estudiante de postgrado, estudié como la auxina (un regulador del crecimiento vegetal, también llamado una "fitohormona") se hace en maíz dulce, así que estoy feliz de que el conocimiento que he adquirido podría ser de ayuda aquí.

Como parece estar bien enterado de ello, hay una enzima en plantas y bacterias (llamada EPSPS) que cataliza una reacción necesaria para la síntesis de algunos aminoácidos, específicamente los aminoácidos que tienen una estructura química conocida como "anillo aromático". Estos "aminoácidos aromáticos" son los precursores de otros compuestos importantes de las plantas, incluyendo los que enumera en su pregunta (auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinones). El glifosato funciona al adherirse a la enzima EPSPS y evita que catalice la reacción, en consecuencia afectando la síntesis de los aminoácidos aromáticos y potencialmente los compuestos posteriores de la planta. En los cultivos tolerantes al glifosato, se expresa una versión (a partir de bacterias que se presentan naturalmente) de esta enzima que tiene una forma ligeramente distinta. Esta forma ligeramente diferente evita que el glifosato se adhiera, convirtiendo a la planta en resistente a los efectos del glifosato y permite tasas normales de síntesis de aminoácido.

Existen muchos datos publicados en revistas de revisión por colegas que muestran que la composición química, o «composición» de los cultivos tolerantes al glifosato es equivalente a la de sus contrapartes convencionales. Un buen ejemplo de cómo las cantidades de aminoácidos aromáticos (tirosina, fenilalanina y triptófano) no se ven afectadas en cultivos tolerantes al glifosato en equiparación con un comparador convencional se puede encontrar en Lundry y otros. (2013). Los datos muestran que las cantidades de tirosina fueron de 0.31 y 0.30% dwt, las de triptófano fueron de 0.65 y 0.63% dwt y ambas de fenilalanina fueron de 0.49% dwt en maíz tolerante al glifosato y convencional, respectivamente. De estos datos podemos ver que la tolerancia al glifosato no disminuye las cantidades de aminoácidos aromáticos, y que las cantidades de aminoácidos aromáticos, como todos los compuestos, pueden variar debido a causas naturales como medio ambiente o genética de fondo. Hay menos información sobre comparaciones entre cultivos convencionales y cultivos orgánicos, probablemente porque las mismas no son requisito para estudios/aprobaciones regulatorios de cultivos basados en sus sistemas de entrada. Un estudio disponible sobre maíz (Rohlig y Engel, 2010) demostró que el sistema de entrada (convencional versus orgánico) tenía poco efecto en la composición, pero como se esperaba, hubo una gran influencia en el medio ambiente y diferencias en el contenido de nutrientes. Así que, con base en los datos que demuestran la equivalencia compositiva entre los cultivos tolerantes al glifosato y sus contrapartes convencionales y en los datos que demuestran poco efecto del sistema de entrada sobre la composición, es lógico pensar que los cultivos GM no tendrían niveles menores de aminoácidos aromáticos y de los otros compuestos que menciona, en comparación a sus homólogos orgánicos.

Para algunos de los compuestos que menciona, si hubieran cantidades significativamente menores en plantas tolerantes al glifosato, dichas plantas no se verían fisiológicamente normales. Usted sería capaz de ver esas anomalías sólo mirando un campo. La auxina, por ejemplo, ayuda a las plantas a crecer y desarrollarse normalmente (similar a las hormonas en otras especies, que es por lo que se llama "Fito" hormona u hormona vegetal). Ayuda a que las plantas respondan a la luz (por eso las plantas crecen hacia el sol) así como a que la planta responda a la gravedad (por lo que las raíces crecen hacia abajo en la tierra), así como al crecimiento y multiplicación celular individual. Si hubieran niveles más bajos de auxina en el maíz tolerante al glifosato, podrías mirar un campo y ver maíz que no crece erguido, que pudiera tener crecimiento deficiente y que pudiera tener muchos tallos creciendo (en vez de sólo uno). Un ejemplo de lo que podría ver puede encontrarse en este enlace: <https://news.uns.purdue.edu/html4ever/031002.Johal.corn.html>.



Espero que esto responda su pregunta. Si no es así, o si necesita ayuda para dormir por la noche, tengo una tesis de 400 páginas que le podría ser útil J.

Lundry, DR; Burns, JA; Nemeth, MA; y Riordan, SG. 2013. Revista de Química Agrícola y Alimentaria 61 (Journal of Agricultural and Food Chemistry 61): 1991-1998. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf304005n>

Röhlig, R.M. y Engel, K.-H. Influencia del Sistema de Entrada (Agricultura Convencional versus Orgánica) en Perfiles de Metabolitos de Maíz (Zea mays) Kernels J. Ag. (Influence of the Input System (Conventional versus Organic Farming) on Metabolite Profiles of Maize (Zea mays). Química de Alimentos (Food Chem) 2010, 58 (5), 3022–30: <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf904101g>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **18. ¿Cómo es Monsanto una empresa de "agricultura sostenible", cuando en realidad los organismos genéticamente modificados y el uso intensivo de Round-Up fomenta la supermaleza y como resultado, el uso de más y nuevos herbicidas?**

Para abordar este asunto, uno debe mirar primero el estado actual de la resistencia a los herbicidas y luego examinar las definiciones de Agricultura Sustentable así como las recomendaciones de los científicos públicos y privados de plagas para gestionar mejor la resistencia.

La resistencia no es nueva ni se debe únicamente al glifosato. El primer caso de resistencia a un herbicida fue registrado en 1957, y desde entonces se ha documentado resistencia para casi cada herbicida que se utiliza hoy en día. En relación con la mayoría de las otras clases de herbicidas, hay menos resistencia al glifosato – a pesar de que ningún herbicida se ha utilizado más que el glifosato. Mientras que algunos han calificado las plagas resistentes al glifosato como 'súper plagas', los científicos de plagas explican que estas mismas especies tienen poblaciones resistentes a muchos otros herbicidas y por lo tanto, destacar el tema relativo únicamente al glifosato es una tergiversación de los hechos. En resumen, los científicos públicos y privados de plagas trabajan para reducir el riesgo y el impacto de la resistencia a todos nuestros recursos de herbicidas.

#### **Tal como lo define la USDA, hay tres metas para una Agricultura Sustentable:**

- (1) Mejorar la rentabilidad a corto y largo plazo del agricultor,
- (2) Administrar los recursos nacionales de tierra, aire y agua, y
- (3) Mejorar la calidad de vida de los agricultores ([www.sare.org](http://www.sare.org)).

Las plagas son una de las pestes económicamente más importantes con las que tienen que trabajar los agricultores para asegurar la rentabilidad a largo plazo. La Asociación de Ciencias de Plagas de América ha publicado un conjunto de mejores prácticas de gestión en [www.wssas.net](http://www.wssas.net), en las que se especifica que la mejor manera de impedir o retrasar proactivamente la resistencia a los herbicidas es emplear un programa diversificado de manejo de plagas que incluye la utilización de herbicidas múltiples con superposición de actividad y/o el uso de herbicidas en combinación con prácticas culturales y/o mecánicas. La implementación de programas diversificados es aplicable y recomendada para ser llevada a cabo antes de que se presente resistencia en un campo, y también después de que se han establecido biotipos resistentes en el campo. En resumen, múltiples prácticas de control de plagas en la forma de varios herbicidas y/o el uso de herbicidas en combinación con prácticas no químicas son recomendaciones base de académicos, gobiernos y científicos extensionistas de plagas a lo largo de los Estados Unidos.

La pregunta es: ¿Cómo encaja la implementación de programas diversificados de manejo de plagas con los objetivos de la agricultura sustentable? Usando las tres metas indicadas anteriormente, la respuesta es como sigue:

- (1) Los programas diversificados de manejo de plagas (por ejemplo, el uso de varios herbicidas), mejoran la rentabilidad a corto y largo plazo de los agricultores, al incrementar el potencial de rendimiento de sus cultivos.



Las plagas son una amenaza para el rendimiento y, si no se controlan efectivamente, causan la mayor reducción del rendimiento en comparación con las pérdidas debidas a insectos y enfermedades. El uso de herbicidas múltiples, en mezclas o secuencias, reduce la posibilidad de que las plagas reduzcan el rendimiento.

(2) Los herbicidas combinados con programas diversificados de manejo de plagas son una de las dos principales tecnologías que han permitido a los agricultores adoptar prácticas de labranza de conservación. La otra tecnología clave ha sido en los avances de las sembradoras que pueden utilizarse en situaciones de residuos pesados de las plantas. Sin herbicidas, los agricultores tendrían que depender de labranza mecánica del suelo para controlar las plagas. Los investigadores universitarios y de la USDA a lo largo de los Estados Unidos han documentado las ventajas medioambientales de la labranza de conservación, que incluyen la reducción del suelo y la erosión de nutrientes hacia nuestros arroyos, ríos y lagos. Esta práctica también ha abordado la significativa erosión del suelo por el viento que ocurrió durante los años de la 'cuenca de polvo (dust bowl)' en las décadas de 1930 y 1940, cuando la labranza mecánica era el principal método de control de plagas.

(3) Los programas diversificados de manejo de plagas, en general y específicamente aquellos incluyendo glifosato u otros herbicidas de amplio espectro, proporcionan una mayor flexibilidad y seguridad a los agricultores en su capacidad para controlar las plagas de manera efectiva y así influenciar positivamente sus vidas.

Otra de las ventajas ambientales de los herbicidas y de las prácticas diversificadas de manejo de plagas es la mejora del rendimiento. A mayor rendimiento producido por acre de tierra de cultivo, menor cantidad de tierra necesaria para alimentar a una población en crecimiento. Esto reduce la tierra convertida de vegetación nativa a producción agrícola, permitiendo que haya más tierras para la fauna silvestre y mayor diversidad vegetal.

En resumen, espero que pueda ver que hay otro lado importante de la historia en relación con el valor y el uso de herbicidas y el uso de programas diversificados de manejo de plagas y la conexión con la Agricultura Sustentable. El papel de Monsanto en ofrecer nuevas opciones de control de plagas, ya que facilita el uso de programas diversificados de manejo de plagas y posteriormente reduce el riesgo de resistencia, de hecho es muy consistente con los objetivos básicos de la Agricultura Sustentable.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **19. ¿Cómo es que es saludable para los seres humanos comer una planta que ha sido genéticamente modificada para no morir cuando se le empapa con roundup? ¿Se considera saludable un cultivo que fue rociado con roundup cuando de otra forma habría muerto por los químicos?**

Buena pregunta y déjeme explicarle por qué una planta genéticamente modificada que no muere cuando es rociada con glifosato (el ingrediente activo de Roundup) es tan segura como una planta no modificada. De hecho hay varias razones e intentaré explicarlas todas.

En primer lugar, las plantas convencionales contienen de forma natural una proteína/enzima, EPSPS, que produce los aminoácidos aromáticos que son esenciales para el crecimiento de la planta, y el glifosato trabaja para bloquear esta enzima. Así es como los herbicidas basados en glifosato pueden matar la mayoría de las plantas no modificadas. Las plantas modificadas para resistir al glifosato contienen un gen que produce una EPSPS similar de bacterias llamadas *Agrobacterium cepa* CP4, y esta EPSPS es tolerante al glifosato. En otras palabras, las plantas en las que se introdujo esta variante de EPSPS pueden continuar produciendo los aminoácidos esenciales normales y sobrevivir. Fue el descubrimiento de la variante de la EPSPS de las bacterias lo que les permitió a los científicos introducir dicha variante en las plantas convencionales para hacerlas tolerantes al glifosato.

A continuación, después de establecer que las plantas modificadas con la enzima EPSPS CP4 eran capaces de soportar la aspersión de glifosato, fueron cultivadas y tratadas con glifosato en varias regiones en los Estados Unidos. Todas las partes comestibles producidas por estas plantas fueron analizadas extensivamente



para mostrar que la composición de las plantas modificadas era en ese respecto equivalente a las plantas convencionales cultivadas en las mismas ubicaciones.

Por último, existen límites sobre cuánto herbicida puede ser utilizado y el momento en que el herbicida se puede rociar sobre las plantas. Estos límites son establecidos por la EPA de los Estados Unidos y por otras agencias alrededor del mundo, y se basan en información científica que determina la descomposición del herbicida en el propio material de la planta, así como las tasas de degradación en el suelo. También en el inicio del desarrollo de estas tecnologías, los desarrolladores de dichas plantas son requeridos para realmente medir el residuo de glifosato en este caso, en la planta durante varias fases de su desarrollo y al final de la temporada. Es con base en estos datos que se establecieron los niveles de glifosato que se pueden rociar al inicio de la temporada. (Nota: esto ha sido descrito en más detalle aquí.)

Por lo tanto, el uso de tecnologías innovadoras permite a los científicos introducir de forma segura un gen que a su vez se convierte en parte del genoma de la planta y produce alimentos tan seguros como los cultivos convencionales. Esta tecnología permite un sistema eficaz de control de plagas que mejora los rendimientos. Además, tome en cuenta que las plagas son las pestes más persistentes que causan pérdidas extensivas de rendimiento en la agricultura. Además, también es importante señalar que los agricultores han estado utilizando varios herbicidas en la agricultura de los Estados Unidos para controlar plagas por más de 50 años y que el uso de cultivos tolerantes a herbicidas durante los últimos dieciocho años ha permitido a los agricultores mejorar los rendimientos y prevenir la pérdida extensiva de suelo a través del uso de la agricultura de baja labranza.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**20. ¿Cualquier resultado sobre el estudio de la UCLA que se muestre para incrementar la cosecha de cultivo de trigo del gluten producido se incrementaría por lo menos en 4 veces la cantidad normal. Esto sugiere empíricamente una relación de causa y efecto entre el gran aumento en la intolerancia al gluten que se ha visto en el país y el uso de cultivos genéticamente modificados de trigo. ¿Estaría de acuerdo?**

Llegamos con Bob Goldberg en el Departamento de Biología de Desarrollo, Molecular, Celular en la UCLA. Abajo se incluye su respuesta a la siguiente pregunta:

"No se cultiva en ninguna parte del mundo trigo genéticamente diseñado.

El trigo fue el primer cultivo en ser domesticados hace ~ 10,000 años por nuestros antepasados. El gluten es una proteína que se encuentra naturalmente en las semillas de trigo y es utilizado por la planta de trigo cuando germina como fuente de carbono y nitrógeno para la plántula creciente. El trigo enano no es un OGM, ya que no hay trigo genéticamente diseñado en el mercado, ni cultivado para el consumo humano o animal. Es cierto que algunas personas son intolerantes al gluten - que tienen alergia a la proteína de almacenamiento del gluten - similar a una alergia al cacahuete que es también debido a una proteína de almacenamiento de semillas diferente del gluten. Sin embargo, la intolerancia al gluten se conoce desde hace mucho tiempo y se debe a una proteína natural, no a una versión genéticamente diseñada. Y hay poca evidencia científica de que la presencia del gluten en el trigo ha causado un aumento en la obesidad, debido a que los seres humanos han estado comiendo productos derivados de la semilla de trigo (por ejemplo, pan) por miles de años. El aumento en la obesidad se puede atribuir a muchos factores complejos - uno de los cuales es un aumento en el consumo de calorías, sin importar la fuente.»

Profesor Bob Goldberg, Departamento de Biología de Desarrollo, Molecular, Celular, UCLA

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**21. ¿Yo no estoy preocupado por la modificación de los alimentos. Hornear en microondas los alimentos los modifican de maneras que no se encuentran en la naturaleza. Lo que me preocupa es el hecho de que la mayoría de los cultivos están diseñados para resistir herbicidas. Lo que a su vez significa que se pueden rociar más herbicidas y/o pesticidas sobre los cultivos genéticamente modificados sin dañar dichos cultivos. ¿Qué porcentaje de esos productos químicos absorbe por sí mismo el cultivo? ¿A través de las hojas y las raíces y luego los productos químicos se filtran en la tierra y son absorbidos por las raíces del cultivo?**

Los Estados Unidos tiene suministros alimenticios extraordinariamente seguros, y la Agencia de Protección Ambiental tiene requisitos muy estrictos para los niveles de seguridad de la aplicación de cualquier herbicida etiquetado a un cultivo. Estos niveles de seguridad se establecen con estimaciones extremadamente conservadoras, y los umbrales son varias veces menores a los que se consideran niveles inseguros. Los fabricantes deben presentar datos exhaustivos de prueba para establecer estos límites antes de la aprobación de la EPA. Éste es el caso tanto con los herbicidas regulares que el cultivo tolera naturalmente y con los cultivos que han sido modificados genéticamente para resistir un herbicida para el que no tienen tolerancia natural.

Cuánto y dónde un herbicida es absorbido por una planta varía ampliamente, dependiendo del herbicida usado. Fundamentalmente, hay dos tipos de herbicidas: los que se aplican después de que el cultivo surja y los que se aplican al suelo antes de la aparición del cultivo. Para los herbicidas de aplicación foliar, también varía la cantidad realmente absorbida por la planta. Sin embargo, el herbicida que se absorbe generalmente se descompone rápidamente en metabolitos no tóxicos. Los herbicidas también pueden ser absorbidos del suelo por las raíces de los cultivos. Otra vez, sin embargo, el herbicida es rápidamente degradado a formas no tóxicas cuando entra en la planta. Ya sean frescas o procesadas, el lavado adicional elimina los residuos de herbicidas de las plantas.

Por lo general, los cultivos GM no reciben más herbicida total que aquellos que no son GM; la única diferencia son los herbicidas que se utilizan. De hecho, en muchos casos, los herbicidas en los cultivos GM han sido más efectivos resultando en menos aplicaciones de herbicida que cuando los cultivos GM no habían sido plantados.

Excelentes resúmenes sobre residuos de pesticidas y seguridad alimentaria se pueden encontrar en:

<http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>

<http://www.epa.gov/pesticides/food/>

<http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>

<http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**22. ¿Quién se beneficiará de sus cultivos genéticamente modificados? ¿Qué es lo que su empresa pretende lograr con la modificación genética?**

La biotecnología es ampliamente aceptada alrededor del mundo, en tanto los agricultores han cosechado más de 3,500 millones de hectáreas de ellos en los últimos 20 años. Algunas de esas hectáreas han sido más. Empecé a sembrar cultivos GM poco después de la muerte de mi esposo. Ellos me ayudaron a recuperar a mi vida y me dieron los medios financieros para enviar a mis hijos a la escuela. También ponen comida sobre la mesa. Quiero decir esto tanto en sentido figurado y literalmente porque en mi casa comemos lo que cultivamos. Los cultivos de biotecnología no están simplemente «bien» para comer. Realmente son mejores que los cultivos no biotecnológicos. Ellos nos permiten cultivar más alimentos en menos tierras, convirtiéndolos en herramientas de conservación de agricultura sustentable. También mejoran la salud de los agricultores porque no requieren aplicaciones adicionales de pesticidas, las que pueden ser peligrosas para las personas que las aplican directamente a los cultivos. Hay más información aquí:

<http://www.truthabouttrade.org/2013/06/20/a-filipino-mother-and-farmer-wants-to-place-gm-eggplant-on-her-table/>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**23. Acabo de ver su plática en TED Talk sobre los organismos genéticamente modificados y tengo una pregunta: Si usted desarrolló una planta híbrida mediante el intercambio vertical «normal» de genes - digamos un tomate híbrido - ¿No sería evidente para dichos híbridos algunos de los efectos negativos de los organismos genéticamente modificados como proteínas solitarias y transferencia horizontal de genes a las bacterias? Gracias.**

Hay muchísimos mitos sobre los OGMs en la web. Dos de los mitos más recientes son las supuestas amenazas de "proteínas defectuosas y transferencia horizontal de genes." El término proteína defectuosa involucra todas las formas de inquietud, pero no hay prácticamente ninguna evidencia de tales proteínas perjudiciales en los cultivos GM comerciales. Hay varias razones para ello. En primer lugar, cuando cualquier célula eucariótica produce una proteína deforme o «única», hay un sistema llamado ubiquitinación que marca la proteína disfuncional. Entonces los sistemas dentro de todas las células eucarióticas reconocen la proteína defectuosa marcada y la destruyen. De esta manera las proteínas deformes o truncadas que no funcionarán correctamente son eliminadas del citoplasma antes de que puedan causar daño a la célula.

La idea de que las "proteínas defectuosas" se crean en los cultivos GM se somete a pruebas. Las hibridaciones Southern (detección del número de construcciones genéticas insertadas), las hibridaciones Northern (detección del número y tamaño de transcripciones insertadas de ARN de genes) e hibridaciones Western (detección del número y tamaño de productos de proteínas diseñadas), todas miden el grado de ADN, ARN y proteínas diseñados en todos los cultivos GE como parte del proceso normal de evaluación antes de que se permite la comercialización. Además de la realización de las pruebas siguientes:

#### **Principios de Evaluación de Riesgos (4 subcategorías)**

Caracterización Molecular (2 subcategorías)

Evaluación Comparativa (5 subcategorías)

Evaluación Toxicológica (5 subcategorías)

Evaluación de Alergenicidad (3 subcategorías)

Evaluación Nutricional (2 subcategorías)

Aquí puede leer acerca del alcance de la realización de pruebas de cultivos/alimentos GM hechas con protocolos internacionalmente aceptados: <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/120126.htm>  
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2150.htm>.

Aquí se puede leer una revisión de la evaluación de ensayo de alimentación animal de cultivos GM: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1057.pdf>.

Juntas, estas pruebas, que representan de 10 a 50 veces la cantidad de pruebas realizadas en cultivos hechos con otros métodos de reproducción, y la evaluación de la seguridad de todos los cultivos GM es considerada como adecuada por expertos mundiales de seguridad/toxicología alimentaria. (No estoy seguro de que agregar "y" es correcto, o quería incluir un verbo)

La idea de que sólo los cultivos GM contribuyen al movimiento de genes es otro de los mitos ampliamente generalizados. De hecho, cuanto más nos fijamos, la ciencia encuentra más ejemplos de movimiento de genes entre especies. Es evidente que la transferencia horizontal de genes (THG, también llamada transferencia lateral de genes) se encuentra ampliamente en la naturaleza y no es un riesgo exclusivo para los cultivos y alimentos GM. Por lo tanto, para responder a su pregunta – sí, la THG sucede en los cultivos no-GM, así como también en las plantas híbridas.

La seguridad de los cultivos y alimentos GM es muy bien explicada por la declaración de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia hecha en 2012: "Además, la Junta de AAAS dijo que la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Médica Americana, la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, la Sociedad Real Británica y todas las demás organizaciones respetables que han examinado la evidencia han llegado a la misma conclusión: consumir alimentos que contienen ingredientes derivados de cultivos GM no es más riesgoso que consumir los mismos alimentos que contengan ingredientes procedentes de cultivos modificados mediante técnicas convencionales para mejorar las plantas. "

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**24. ¿Cómo responde la comunidad científica amistosa con los organismos genéticamente modificados a la conexión potencial entre el creciente uso de glifosato y la prevalencia del Autismo? (No utilice la respuesta NT común de que el DSM es más inclusivo - si la tasa actual de Autismo, 1 de 88, existe desde hace décadas - y si la razón principal fue el diagnóstico mejorado - veríamos una población de adultos con autismo mucho mayor que en la actualidad. Esta reclamación ha sido desmentida una y otra vez.) Así que, ¿cómo explica la industria que los organismos genéticamente modificados han aumentado el uso de Glifosato, en vez de reducirlo como se sugirió en las reclamaciones iniciales? ¿Cómo explica la industria el hecho de que muchos investigadores independientes y científicos están conectando los puntos para demostrar que los residuos de Glifosato es dañino para el medio ambiente, para la salud en general y que se encontró en la lluvia y en las capas freáticas en nuestro país? (Consulte USGS para información de contaminación de Glifosato que está fuera de control: [http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb\\_source=message](http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message), Consulte [http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF\\_Slides\\_2012/Offsite\\_Seneff\\_Handout.pdf](http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf), <http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html>, <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>, <http://people.csail.mit.edu/seneff/>)**

Simplemente no existe razón para creer que hay un vínculo entre el uso aumentado de glifosato y la reciente preponderancia del Trastorno del Espectro Autista (TEA). Sin duda, el uso de glifosato ha aumentado debido al uso generalizado de cultivos resistentes al mismo. Y también parece haber un aumento en la prevalencia de TEA en el mismo período de tiempo. Pero sólo porque dos cosas suceden al mismo tiempo, no significa que hay una relación causal (o cualquier relación, por cierto). Por ejemplo, entre 1997 y 2007, las muertes por enfermedades cardiovasculares disminuyeron 28%; pero tampoco hay razón alguna para creer que el aumento en el uso de glifosato fue responsable de ese cambio. No hay ninguna hipótesis creíble sobre cómo la exposición al glifosato podría causar TEA. Emily Willingham, una científica investigadora que escribe a menudo sobre el autismo, señala que el balance de la evidencia indica que "la sustitución de diagnóstico y la mayor conciencia y reconocimiento son los principales impulsores" del aumento en la prevalencia de TEA. También indica que hay «poca evidencia publicada» que apoye la idea de que la exposición al pesticida esté asociada con el diagnóstico de TEA.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**25. He leído que los cultivos genéticamente modificados ganan la aprobación comercial como "equivalentes sustantivos" para cultivos alimentarios estándar con pruebas científicas de 90 días, alimentando a ratas con una dieta que incluye un porcentaje de los organismos genéticamente modificados. ¿Es ésta la duración del ciclo de pruebas - tres meses- para que los cultivos genéticamente modificados ingresen al mercado como alimentos?**

Usted está en lo correcto de que un estudio de alimentación es parte del proceso de evaluación de seguridad para los nuevos productos de biotecnología. Sin embargo, es sólo una parte de un proceso integral. Desde el concepto inicial hasta la comercialización, que puede tardar hasta 13 años — se llevan a cabo numerosos estudios para apoyar el desarrollo y registro de nuevos productos biotecnológicos. Durante sólo la fase de regulación científica, se llevan a cabo más de 50 estudios sobre seguridad alimentaria, de alimentos y ambiental.

El objetivo general del proceso de evaluación de seguridad biotecnológica es determinar si la planta GM no es, en esencia, diferente a una planta no-GM con el conocimiento que ninguna planta GM tiene establecido un historial de consumo seguro. Como usted ha indicado, esto fue llamado originalmente "equivalencia sustancial" cuando fue propuesto por autoridades científicas internacionales, incluyendo la Organización Mundial de la Salud, pero hoy es más comúnmente conocido como enfoque comparativo.

Una de las partes más importantes de la evaluación de la seguridad de la biotecnología es la prueba de composición. En este tipo de estudios, se cultivará una planta de maíz GM en el campo junto con plantas no-GM y el grano será cosechado. Después el grano es sometido a pruebas de química analítica para determinar la concentración de los componentes individuales — componentes que sabemos que están allí. Luego se comparan las concentraciones de los diferentes componentes entre las plantas de maíz GM y las plantas de maíz no-GM. Generalmente hay cierta variabilidad en las concentraciones de algunos de los diferentes





componentes, pero eso también se observa casi siempre en cultivos criados con métodos tradicionales. Por lo tanto, las concentraciones históricas de cultivos no-GM están disponibles en un sitio web de acceso abierto para la comparación adicional. Estos métodos han sido muy efectivos en la demostración de que la tecnología GM no introduce variabilidad de composición y que los granos obtenidos de estas plantas son "sustancialmente equivalentes" a los obtenidos de cultivos no-GM.

Los estudios de noventa días de alimentación en ratas son una práctica común en muchas industrias, incluyendo las de productos farmacéuticos para humanos, productos químicos, etc. Los estudios de 90 días de alimentación de ratas para la evaluación de seguridad de la biotecnología se han realizado para evaluar la posibilidad de que cambios no intencionados podrían haber ocurrido durante el proceso de desarrollo, lo que pudieron no ser detectados en el análisis químico. Hasta la fecha, no se han observado efectos adversos asociados con el consumo de dietas que contengan granos GM.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**26. ¿Cómo puede considerarse seguro para comer un organismo que ha sido modificado genéticamente para producir «Round Up», cuando existe toda una variedad de evidencia anecdótica disponible que indica que el Glifosato es dañino?**  
[http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content\\_item\\_KEY=11129](http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129)  
**Además, ¿cómo puedo confiar en su palabra de que es seguro cuando Monsanto (los activistas que presionan todo esto, incluyendo este sitio), son la misma compañía responsable de la infame defoliación del agente naranja utilizado en Vietnam?**

En primer lugar, ningún organismo ha sido modificado para producir Roundup (glifosato). Muchos cultivos han sido modificados con una versión mínimamente alterada de una de sus enzimas existentes (EPSPS) que los hace tolerantes a ese herbicida, pero ellos no lo producen. En segundo lugar, las agencias reguladoras alrededor del mundo no basan sus decisiones en "evidencia anecdótica" sin importar qué tan disponible esté. Se apegan a la ciencia sólida. El consenso entre los reguladores es bastante claro de que el glifosato no tiene problemas sobre salud ni ambientales. Lamento que tantas personas piensen que organismos como la EPA son de alguna manera "sobornados". Todo lo que puedo decir es que si estás en una industria regulada por tales agencias, ciertamente no se siente así. También conozco a toxicólogos académicos independientes que trabajan para los comités de la EPA, lo que me da una visión sobre la fuente de la objetividad que está involucrada en el proceso. También tengo mucho respeto para toda la gente de la EPA que he tenido la oportunidad de conocer y no creo que merezcan las críticas que reciben desde la Derecha o Izquierda del espectro político. Me alegra que la EPA ha existido durante 44 años, refinando sus capacidades de evaluación de riesgos y sus procesos regulatorios. Me gustaría que más gente tuviera esa confianza.

Por último, la responsabilidad final de los problemas trágicos de salud con el Agente Naranja no es algo que se atribuya fácilmente. En primer lugar - era una repugnante estrategia militar para expulsar a los campesinos las tierras para que no pudieran proporcionar alimento a los insurgentes y también para defoliar las selvas para que fuera más fácil encontrar al Viet Cong. Los militares también exigieron que varios fabricantes químicos estadounidenses proporcionaran rápidamente grandes cantidades de los ingredientes activos 2,4-D y 2,4,5-T. Esto fue hace mucho tiempo (por ejemplo, 40-50 años), y en ese momento nadie se dio cuenta que había un contaminante de proceso de trazado en el 2,4,5-t una dioxina. Los efectos de ese componente no intencionado fueron horribles, pero esto no le sirve a las personas y familias vietnamitas y estadounidenses que sufrieron para asignar culpas de forma esporádica. Con suerte, hemos aprendido mucho de ese error colectivo.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**27. ¿Qué concluye la investigación respecto de la bioacumulación de la toxina bt resultante del consumo humano de organismos genéticamente modificados? ¿Y los productores de organismos genéticamente modificados entregaron la evidencia de su seguridad a la FDA antes de colocar estos productos en el mercado?**

¿Qué crees que pasaría si un ser humano de 200 libras fuera alimentado de forma obligatoria con un tubo por la garganta hasta el estómago, con esporas bacterianas puras equivalentes a la mitad un rollo de monedas de



5 centavos de dólar y luego sometido a pruebas de los efectos 24 horas más tarde? Mi suposición es que vería una fuerte respuesta inmunológica, una respuesta masiva de la flora intestinal y probablemente algunos efectos en la fisiología que se reflejarían en la sangre. ¿De acuerdo?

Si está de acuerdo, entonces los resultados de este "experimento" hipotético son los mismos que los realizados en ratones en el estudio Mezzomo.

En resumen, el trabajo de Mezzomo y otros, (J. Hematología y Enfermedad Tromboembólica) lleva cristales de esporas de Bt (bacterias *Bacillus thuringiensis* deshidratadas) conteniendo la proteína Bt diferente (o proteínas Cry) y las entrega por sonda oral en los estómagos de los ratones. Los autores muestran que los ratones presentan cambios menores en la sangre a las 24, 72 y 196 horas después del tratamiento. Los autores afirman que estos resultados indican que "se necesitan estudios adicionales para aclarar el mecanismo implicado en la hemotoxicidad... para establecer el riesgo en organismos no objetivo."

Después de un análisis estoy en total desacuerdo con los autores. El estudio no demuestra esto en absoluto.

Aquí están algunas de las limitaciones importantes del estudio.

1. No se utilizó ningún control experimental (bueno, sólo agua). No se probaron cepas menores de bacteria Cry, así que es imposible saber si los efectos fueron provocados por las bacterias o por las proteínas Cry. La proteína cry es lo que se utiliza en las plantas transgénicas (OGM).
2. Las cepas bacterianas utilizadas con el gen Cry (una proteína Bt) originalmente se caracterizaron por Santos y otros (2009, biocontroles) para probar su actividad larvica contra diversas plagas de algodón. Las larvas fueron alimentadas con los cristales de la espora, al igual que lo que consumirían cuando cerca del 50-60% de los agricultores orgánicos aplican Bt a las plantas. Ellos no realizan pruebas de materiales vegetales transgénicos, y aun así hacen declaraciones claras implicando que estos resultados son relevantes en los contextos transgénicos. Esta declaración excede completamente a los datos.
3. Los niveles de Bt fueron por lo menos un millón de veces lo que los humanos consumen al comer maíz transgénico.
4. El estudio tiene el mismo problema que se ve en la mayoría de los estudios de OGMs. No hay una relación dosis-respuesta real. En otras palabras, si algo tiene un efecto se puede observar más cuando se aplica una mayor cantidad del agente causal. La Tabla 1 muestra un número de ejemplos en donde dosis menores producen significativamente menos efectos. Esto es siempre una bandera roja para los revisores científicos críticos y normalmente significa que el tamaño de la muestra es demasiado pequeño y las diferencias reflejan variaciones naturales.

### **Síntesis.**

Cuando se alimenta a la fuerza cantidades enormes de esporas bacterianas a ratones, tendrán respuestas que pueden detectarse en la sangre. Las respuestas pueden ser detectadas, pero es probable que no sean biológicamente relevantes. Inclusive siete días después de ser infundidos con las bacterias los cambios son pequeños, sólo unos pocos puntos porcentuales en el mejor caso. Así que cuando los sitios web dicen que "Los OGMs están vinculados a la leucemia y la anemia", la verdadera respuesta es que los ratones alimentados con bastante cantidad de esporas bacterianas conteniendo Bt (como los utilizados en la producción orgánica) tuvieron pequeños cambios en ciertos biomarcadores en la sangre.

### **Otras notas**

1. Esta fue la edición inaugural de JHTD. No pude acceder a la lista actual de contenidos (dio un archivo jpg de la portada de la revista) pero dicen ser "una de las mejores revistas de acceso abierto de publicaciones escolares". Una gran afirmación para una revista que fue lanzada este año y que no tiene un índice de audiencia de impacto. En el sistema de clasificación de revistas de SCImago (scimagojr.com), entre 89



revistas en "Hematología" JHTD está clasificada como... bueno... ni siquiera está en la lista, y la revista en el lugar 89 no ha publicado un documento en los últimos tres años.

2. El grupo editorial Omics es ampliamente criticado como un "editor predatorio". Esto significa que obtienen un pago cada vez que algo se publica y que buscan activamente artículos para publicar ([http://www.academia.edu/1151857/Bealls\\_List\\_of\\_Predatory\\_Open-Access\\_Publishers](http://www.academia.edu/1151857/Bealls_List_of_Predatory_Open-Access_Publishers)). Son conocidos en los círculos académicos por no publicar trabajos de alta calidad, y pocas, si acaso, de sus revistas están listadas en PubMed, lo que significa que no han logrado su métricas de calidad <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/pub/pubinfo/>.

3. La autora de Biofortified.com, Dra. Anastasia Bodnar hace notar que el trabajo fue originalmente publicado en la respetada revista Food Chemistry and Toxicology del 9 de noviembre de 2012, pero fue "retirado a petición del autor y/o el editor". Como se indica en las directrices de retiro de Elsevier, un artículo podrá ser retirado si contiene errores o si fue presentado dos veces. Si el documento tenía errores o fue presentado dos veces, esos problemas podrían remediarse para volverlo a presentar. La otra razón indicada en la política es cuando "los artículos pueden representar infracciones de códigos de ética profesional, tales como la presentación múltiple, las reclamaciones falsas de autoría, plagio, uso fraudulento de datos o similares".

#### En conclusión.

El artículo es consistente con la baja calidad, bajo impacto, sin control, no respuesta a dosis, limitada importancia biológica, estudios pobremente diseñados que se celebran con admirable estima por la comunidad anti-OGM. Otra vez es un testimonio de cómo la mala investigación y los efectos aseverados se integrarán por siempre en la estructura de un movimiento y se utilizarán para asustar a los crédulos e inclusive para afectar las políticas públicas.

La línea de fondo es que la proteína Bt es sólo eso - una proteína. Es digerida por los seres humanos como cualquier otra proteína. No hay ninguna evidencia de bioacumulación. El compuesto se ha estudiado bien durante décadas y ha sido un gran beneficio para los agricultores orgánicos, así como en el contexto transgénico.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**28. ¿Cómo puede garantizar el bienestar a corto y largo plazo de las personas y del terreno en los «países en desarrollo» en los que las compañías que crean organismos genéticamente modificados venden u ofrecen sus semillas (y productos) en sus diversas capacidades? Por favor proporcione evidencia de los recursos científicos que demuestren un cuidado serio respecto de las ecologías, culturas, economías locales y del bienestar de los hogares individuales.**

Yo nací y crecí en un país en vías de desarrollo, Honduras, y puedo valorar la preocupación por el bienestar de las personas y del medio ambiente. Es muy importante que consideremos el bienestar de los agricultores en los países en vías de desarrollo porque representan el 90% de todos los productores de cultivos GM en el mundo (ISAAA, 2012). Hasta ahora, la biotecnología ha ofrecido a las granjas de los países en vías de desarrollo productividad incrementada, ganancias económicas y beneficios ambientales, incluyendo la reducción en el uso de insecticidas y reducción de las visitas al hospital debido a envenenamiento con insecticidas.

Por favor siga este enlace para ver una recopilación de estudios relativos al impacto de los cultivos GM y las experiencias en los países en vías de desarrollo:

Biología Agrícola: Economía, Medio Ambiente, Ética y el Futuro Alan B. Bennett, Cecilia Chi-Ham, Geoffrey Barrows, Steven Sexton y David Zilberman (2013)  
<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-environ-050912-124612>



ISAAA-Evaluación de Impacto en Biotecnología de Cultivos  
[http://www.isaaa.org/programs/impact\\_assessment\\_of\\_crop\\_biotechnology/](http://www.isaaa.org/programs/impact_assessment_of_crop_biotechnology/)

Y, pronto seremos capaces de compartir nuestra investigación en curso entre PIPRA en la Universidad de California, Davis, IFPRI en Washington D.C. y la Universidad Agrícola de Zamorano en Honduras, sobre el impacto socio-económico del maíz GM entre los agricultores hondureños. Nuestros datos preliminares muestran que los agricultores de cultivos GM se benefician del incremento de cosechas y del ingreso neto mayor, así como de la significativa disminución en la aplicación de pesticidas. Estos mismos efectos se han visto en China, India y Filipinas.

Un estudio reciente en la India demostró que las familias agricultoras que sembraban algodón GM, tenían un porcentaje más alto de partos con asistencia médica, eran más propensas a tener niños vacunados, y sus hijos eran más propensos a ser matriculados en la escuela. Se encontró que todos estos beneficios están directamente relacionados con el aumento de los ingresos generado por el algodón GM. Los mayores rendimientos y los bajos costos por insecticidas conducen a un ingreso mayor de la granja de hasta un 70% según este estudio. Esta es la dirección del estudio por Choudhary y Gaur:

[http://www.isaaa.org/india/media/Socio-economic y granja de nivel de impacto de algodón Bt en la India, de 2002 a 2010 - 11 aug final.pdf](http://www.isaaa.org/india/media/Socio-economic_y_granja_de_nivel_de_impacto_de_algodón_Bt_en_la_India,_de_2002_a_2010_-_11_aug_final.pdf)

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**29. ¿Cuál es la opinión de las industrias sobre el por qué los suministros alimenticios genéticamente modificados son vistos por parte de la población como intrínsecamente malos, tanto en los Estados Unidos como en otros países? ¿Por qué tantos países están prohibiendo los alimentos genéticamente modificados si no hay nada "malo" con ellos? Estoy tratando de permanecer neutral en el tema, pero ¿cuál es la respuesta oficial de GMO sobre el hecho de que los países están prohibiendo los cultivos, y de que los vándalos estén destruyendo algunos cultivos?**

Muchos científicos sociales creen que "la modificación genética" de los cultivos de alimentos produce una respuesta emocional en los seres humanos porque la gente cree que el alimento es fundamental para la vida y no se debe jugar con él. El término "modificado genéticamente o transgénico" es poco conocido y puede sonar muy alarmante. Lo que mucha gente necesita saber es que prácticamente todos los alimentos que comemos han sido modificados genéticamente durante miles de años por naturaleza, por los agricultores que guardan sus mejores semillas y por seleccionadores de plantas. Un ejemplo de esto es el maíz de hoy, que es descendiente de una planta nativa de México, llamado teocinte, que todavía crece allí hoy en día. Otro ejemplo es el sabroso jitomate bola del tamaño de una pelota de béisbol que compramos en el mercado, que antes de la modificación genética era tóxico y tenía el tamaño de una canica. Los cultivos alimenticios continuamente son modificados genéticamente por los criadores por cruce y selección para hacerlos más nutritivos, sabrosos, resistentes a sequías, plagas y enfermedades y, en última instancia, más productivos. Se supone que el uso de métodos convencionales de mejoramiento de cultivos es seguro y no es necesaria alguna prueba adicional. Pero cuando las plantas se mejoran con ingeniería genética, mediante la adición de un gen específico con una función deseada, se prueban exhaustivamente, y los resultados de estas pruebas son revisados por cientos de científicos en las agencias reguladoras alrededor del mundo para verificar que son tan seguros como los cultivos convencionales.

Las pruebas de cultivos transgénicos suscitan alarma en muchas personas porque piensan que los cultivos transgénicos no tendrían que evaluarse si se consideraran seguros. Se supone que las pruebas hacen que las personas estén más tranquilas porque estos cultivos han sido examinados y autorizados por las autoridades gubernamentales responsables de garantizar la seguridad de nuestro suministro de alimentos. Irónicamente, la necesidad de pruebas exhaustivas puede suscitar temores en lugar de disminuirlos. Algunas personas aprecian el hecho de que los actuales cultivos transgénicos han sido plantados en más de 3 mil millones de hectáreas desde 1996, y que millones y millones de agricultores en todo el mundo por lo general han experimentado impactos positivos sobre la seguridad alimentaria y el medio ambiente. Los cultivos transgénicos no carecen de problemas (por ejemplo, resistencia de plagas y malezas), pero estas cuestiones existían antes de los cultivos transgénicos, y la comunidad de expertos continúa centrándose en encontrar soluciones.



La gran pregunta es, ¿por qué la gran mayoría de las personas no reconocen que los cultivos transgénicos y los alimentos derivados de estos son tan seguros como los alimentos y cultivos convencionales? La respuesta a esa pregunta ha eludido a expertos en biotecnología, las autoridades reguladoras encargadas de la seguridad pública y la industria de la biotecnología durante mucho tiempo.

Parte de la respuesta es que las personas que buscan más información son bombardeadas con información, la mayoría de la cual alega que los organismos transgénicos causan daño y que lleva a las personas a cuestionar los motivos de los científicos, asesores de seguridad y empresas que trabajan con organismos transgénicos. Añada a eso el hecho de que los agricultores y las compañías semilleras disfrutan la mayoría de los beneficios directos asociados con cultivos transgénicos, y los beneficios indirectos a la sociedad son reales pero menos tangibles. De manera comprensible, es la naturaleza humana la que hace que se eviten riesgos potenciales cuando no se perciben beneficios para justificarlos, por pequeños que sean los riesgos.

También es la naturaleza humana la que hace tratar de persuadir a otros a adoptar un punto de vista sobre otro. Tenemos debates. Tenemos blog. Construimos páginas en la red. Compartimos información en Twitter que apoya nuestras creencias a nuestros seguidores. Aunque estas comunicaciones son bien intencionadas, puede transmitirse información errónea de forma inadvertida. Esta es la realidad, pero no es sin consecuencias. Mitos basados en información errónea no solo pueden distraer a la gente de los asuntos reales e importantes que enfrenta la sociedad, sino que también pueden confundirlos y retardar la difusión de nuevas tecnologías destinadas a abordar importantes retos. Mientras más personas aprecien la importancia de mejorar la productividad de la agricultura para ayudar a enfrentar los desafíos reales –la seguridad alimentaria mundial, la pobreza, la disponibilidad de agua dulce, pérdida de biodiversidad y cambio climático– será mejor.

Los mitos propagados por los opositores a los organismos transgénicos que ejercen su libertad de expresión pueden hacer más daño a la sociedad que bien. Cuando estos opositores afirman que los alimentos transgénicos están prohibidos en muchos lugares en todo el mundo, envían el mensaje de que los alimentos transgénicos son inseguros. Kenia estableció una prohibición para las importaciones de alimentos provenientes de organismos transgénicos en respuesta a las reclamaciones que alegaban que los alimentos transgénicos son dañinos, pero las reclamaciones fueron rechazadas abrumadoramente por los expertos y las autoridades de seguridad alimentaria. Los principales países y regiones importadoras, como China, Japón, la Unión Europea, Corea y México, importan productos transgénicos todos los días.

Personalmente me desanimo y enojo cuando activistas destruyan parcelas de investigación de cultivos transgénicos que tienen el propósito de responder preguntas importantes sobre la seguridad. Especialmente estaba entristecido por la reciente destrucción de campo de estudio con arroz dorado en Filipinas. La tecnología del arroz dorado puede aliviar la deficiencia de vitamina A, una importante amenaza de salud en países del tercer mundo. (Vea más información en este artículo del New York Times: Golden Rice: Lifesaver?). Al final del día, esto es una acción criminal y, en mi opinión, no es una forma apropiada para expresar su emoción acerca de algo.

Aunque el público en general vea y acepte los beneficios de los cultivos transgénicos, probablemente seguirán siendo cautelosos. Mis estudios en botánica, selección de plantas y genética me brindan un conocimiento de los organismos transgénicos y la confianza en su seguridad. Afortunadamente, hay buenas fuentes de información disponibles para buscar respuestas; aquí están algunos que leí: [www.ISAAA.org](http://www.ISAAA.org), <http://www.geneticliteracyproject.org/>, [www.bestfoodfacts.org](http://www.bestfoodfacts.org) y [www.biofortified.org](http://www.biofortified.org). Haga su investigación y háganos llegar sus preguntas. Es una de las razones por las que creamos Respuestas GMO. La industria biotecnológica se dedica a proporcionar información confiable y equilibrada al público para abordar sus preocupaciones sobre la seguridad y beneficios de los organismos transgénicos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**30. ¿Se ha realizado algún estudio a largo plazo (30+años) respecto del espectro completo del impacto ecológico de los organismos genéticamente modificados? Si no se han realizado estudios a largo plazo de amplio espectro, ¿entonces por qué los organismos genéticamente modificados se consideran «seguros» y se han aprobado para uso público? Los estudios también deberían incluir los usos y efectos de los pesticidas/herbicidas utilizados en conjunto con los productos genéticamente modificados, y los efectos de espectro total (a largo plazo) para cada organismo afectado por el organismo genéticamente modificado y por los químicos que se rocían en un ambiente de mono cultivo por 30+ años. Si un estudio como éste no existe, por favor hágalo de mi conocimiento. Luego déjeme saber por qué "la ciencia" piensa que es seguro y cómo la ciencia puede predecir el futuro. ¿Recuerda el DDT? ¿Qué tal la Talidomida?**

La respuesta corta a esta pregunta es NO, no hay estudios de 30 años o más realizados en cultivos GM. La primera transformación de una planta era producir una planta GM y fue reportada en 1982 que fue sólo hace 31 años. Antes de que una planta GM puede ser aprobada por la USDA, debe evaluarse plenamente su potencial de impacto ecológico. La pregunta parece estar planteando si se realizan estudios ecológicos de espectro completo para cada organismo y, por tanto, por inferencia, cada situación concebible. Es simplemente imposible realizar pruebas en todos los organismos en todas las situaciones. En consecuencia, los científicos seleccionan especies no objetivo claves y organismos indicadores que sirven como sustitutos para las diferentes clases de organismos ambientales desde microbios hasta animales enteros y típicamente como mínimo evalúan los efectos ecológicos en al menos 6 ecosistemas agrícolas en 3 continentes por lo menos en 3 temporadas de cosecha – a veces más. Las pruebas de campo se realizan siempre con y sin los pesticidas y herbicidas normalmente utilizados usados, ya que es simplemente buen diseño experimental. Los científicos y reguladores han concluido que esto proporciona una visión bastante clara de cómo un cultivo afectará el medio ambiente. Como protección adicional también se pone en marcha un plan de monitoreo agro-ecológico posterior a la comercialización para asegurar la detección de cualquier efecto adverso inesperado. Si se detecta cualquier efecto adverso posterior a la comercialización, se pueden poner en marcha sistemas de gestión y mitigación, o el cultivo puede ser retirado del mercado. Personas que difunden miedos, que están en contra de los cultivos GM siempre pronostican fatalidad ecológica causada por algún impacto imprevisto cuando, de hecho, los cultivos se cosechan temporada tras temporada, y si ocurriera un impacto adverso, el uso de ese cultivo puede ser suspendido. Esto es una preocupación peculiar ya que a la fecha, no se ha documentado científicamente ningún desastre ecológico irreversible causado por cultivos domesticados. La resiliencia de los ecosistemas naturales seguramente permitiría que los ecosistemas afectados volvieran rápidamente a su estado anterior. Dicho esto, los cultivos GM se han plantado en más de 2 mil millones de hectáreas por más de 17 millones de agricultores por más de 17 años en unos 30 países sin que se hayan observado impactos ecológicos adversos. ¡Es justo decir que esto es un estudio muy robusto a largo plazo!

El uso del término «monocultivo» se ha vuelto bastante polémico y no tiene sentido arar de nuevo ese suelo aquí. Baste con decir que en el mundo actual casi toda la agricultura es monocultivo; los agricultores orgánicos, los agricultores convencionales y los agricultores GM buscan tener un solo tipo de planta creciendo en sus campos sin importar cuán grande o pequeña sea el área que cubren. Y eso no es necesariamente algo malo. Cada cultivo (y cada suelo asociado) tienen diferentes requerimientos de agua, nutrientes, y manejo de enfermedades y plagas que dificultan cualquier cosa distinta a la siembra monocultivo. Nuestros antepasados lo percibieron cuando comenzaron a plantar monocultivos hace más de 10,000 años. Tal vez se inspiraron al ver los monocultivos naturales mayores a 8,000 hectáreas de trigo silvestre en lo que hoy es Turquía. La historia de la agricultura es fascinantes, pero es tema para otra ocasión. Simplemente vale la pena destacar que el "monocultivo" no debe utilizarse como adjetivo peyorativo. Ninguno de nosotros estaría vivo actualmente sin los monocultivos; o todos seríamos cazadores-recolectores.

La pregunta es si la ciencia puede predecir el futuro. La respuesta a esa pregunta es sí y no. La ciencia es el mejor sistema disponible para hacer extrapolaciones a lo que es más probable en el futuro. La ciencia del cambio climático es un buen ejemplo. No, el mundo no ha llegado a estar tan caliente como lo estará en 50 años, pero los científicos están seguros de que si continúan las tendencias actuales, se pondrá mucho más caliente. Eso es usar la ciencia para predecir el futuro. ¿La ciencia puede predecir con certeza una del 100%? ¡Claro que no! Todos tenemos diferentes personalidades. Para algunos de nosotros un vaso está medio lleno, para otros está medio vacío. Cuando pensamos en el cambio, como por ejemplo en la adopción de cultivos GM, algunos de nosotros vemos los riesgos, y otros los beneficios. Esa es la naturaleza humana y somos



afortunados de que los reacios sobre los riesgos entre nosotros nos ayudan a ver antes saltar hacia una mala situación. Sin embargo, vale la pena señalar que para todos los fracasos afirmados como el DDT y la talidomida, hay literalmente miles si no millones de nuevos productos e innovaciones tecnológicas que traen beneficios sin efectos secundarios no deseados. No tiene sentido retomar aquí la controversia sobre el DDT. Algunos recursos útiles sobre este tema están disponibles a través de los siguientes enlaces:

[http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health Externalities of DDT for EAERE 2013.pdf](http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health%20Externalities%20of%20DDT%20for%20EAERE%202013.pdf)

<http://industrialprogress.com/2012/01/26/the-story-of-ddt/>

<http://acsh.org/2004/04/ddt-in-nyt-the-unfinished-agenda/>

Hay evidencias abrumadoras de que el uso limitado y controlado del DDT podría salvar millones de vidas cada año a través de la prevención de la malaria. Lo más importante, en el caso hipotético de que un cultivo GM cause un efecto adverso, está disponible una solución simple: dejar de plantarlo!

En resumen, no probamos nada durante 30 años - pedir 30 años de pruebas puede sonar como una precaución razonable, y puede ser una buena manera de bloquear la introducción de un producto de un competidor, o de un producto que simplemente no le guste - pero en realidad puede hacer más daño que bien. La razón subyacente es fundamental para el entendimiento del por qué se desarrollan nuevos productos en primer lugar. Generalmente se desarrollan porque hay una necesidad de mercado para el producto. Por ejemplo, los agricultores pierden un porcentaje significativo de sus cultivos aunque usen pesticidas y herbicidas. Esos pesticidas y herbicidas son costosos y consumen tiempo y trabajo. Un producto que pueda reducir el impacto ambiental, aumentar la producción y disminuir los costos proporciona beneficios claros para el consumidor, el agricultor y el medio ambiente. Esos beneficios se perderían durante los 30 años de realización de pruebas, y durante esos 30 años se haría mucho más daño por el uso de los métodos actuales. Considerando la evidencia de que los cultivos GM se construyen con más precisión, contienen menos cambios de composición y otros cambios no intencionados que los producidos por otros métodos de reproducción, y que han sido utilizados alrededor del mundo por millones de agricultores en miles de millones de hectáreas sin daño y con importantes beneficios económico y ambientales, se puede argumentar que esperar a que finalice la realización de 30 años de pruebas antes de implementar un nuevo cultivo GM, a menudo habría sido un grave error de juicio.

No puedo resistirme a señalar que las pruebas a largo plazo nunca han sido necesarias para cualquier nueva variedad de semilla o cultivo. Los cultivos GM son los únicos sujetos a evaluaciones de seguridad antes de su comercialización, a pesar del hecho de que los cultivos producidos utilizando otros métodos de modificación genética que tienen características nuevas idénticas no se someten a pruebas antes de su uso. No tiene absolutamente ningún sentido científico someter a los cultivos GM a pruebas antes de su comercialización y al mismo tiempo ignorar a los que se realizan mediante métodos menos exactos y más antiguos. Por supuesto que no necesitamos pruebas previas a la comercialización de cultivos porque su reproducción se ha comprobado como una ciencia segura a través de muchos años y de la introducción de variedades nuevas. Y no hay ninguna razón científica para creer que los cultivos GM son diferentes de cualquier modo respecto de su seguridad, a pesar de la campaña mundial bien financiada y profesionalmente orquestada para hacerles creer a los consumidores que los cultivos GM son intrínsecamente diferentes e inseguros.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**31. Habiendo investigado el tema, no creo que haya algún problema inmediato en la salud asociado con el consumo de organismos genéticamente modificados. Sin embargo, lo que me preocupa son las posibles repercusiones sobre el medio ambiente y el patrimonio genético. ¿Cómo pueden las empresas tales como Monsanto y DuPont garantizar al público que sus productos no tendrán consecuencias adversas sobre el medio ambiente?**

Gracias por su pregunta con respecto a los impactos potenciales a largo plazo de los cultivos GM en el medio ambiente. Nos estamos acercando a tener 20 años de experiencia comercial con los primeros cultivos GM y hasta la fecha no ha habido ningún impacto ambiental negativo notable asociado con estos productos. Los cultivos GM se han integrado a los sistemas agrícolas existentes y en muchos casos han llevado a una reducción de los impactos que la agricultura puede tener sobre el medio ambiente. Para obtener información



adicional para su pregunta, mire esta respuesta anterior de Bruce Chassy: <http://gmoanswers.com/ask/are-there-any-long-term-30-years-studies-done-full-spectrum-ecological-impact-transgenic-gmo>.

Además, los desarrolladores de cultivos GM, es decir aquellas empresas que han estado apoyando a GMO Answers, también han hecho un compromiso internacional para respaldar la seguridad de sus productos a través de un contrato vinculante conocido como "The Compact". «The Compact» creó un sistema de arbitraje internacional que proporciona un mecanismo legalmente vinculante para que las partes busquen compensación e indemnización si la liberación de un OGM causó daños a la diversidad biológica. Este acuerdo se implementó en 2010 y fue una clara señal a los reguladores, los responsables políticos y el público alrededor del mundo de que los desarrolladores de cultivos GM estaban dispuestos a respaldar sus afirmaciones con respecto a la seguridad de sus productos. Bajo el contrato, el desarrollador de cultivos GM tiene una obligación contractual para asumir la responsabilidad por cualquier daño a la diversidad biológica causada por su producto GM. «The Compact» está diseñado para ser un complemento a la legislación nacional así como a los acuerdos internacionales, tales como el Protocolo Suplementario de Nagoya-Kuala Lumpur sobre la Responsabilidad y Reparación, que es parte del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena. Para más información sobre «The Compact» usted puede revisar: [http://www.croplife.org/compact\\_FAQs](http://www.croplife.org/compact_FAQs). [\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**32. ¿Son las técnicas de manipulación genética (GM) demasiado crudas e inexactas para habilitar el cortar y pegar de rasgos multi-genéticos complejos como la fijación de nitrógeno en granos, la tolerancia a la sequía y la tolerancia a la sal en las plantas de cultivo? Tal y como dice el Doctor Richard Richards de la Australian CSIRO Plant Industry: "Las tecnologías GM generalmente son sólo aptas para los rasgos de gen único, no para las complicadas multigenéticas". Y el Dr. Clive James de ISAAA dice: "La tolerancia a la sequía es un rasgo infinitamente más complejo que la resistencia a los herbicidas y a los insectos (que son rasgos de un sólo gen) y el progreso probablemente es sobre una base de paso por paso".**

En términos generales, los rasgos complejos son más difíciles de manipular que los simples como la resistencia a los herbicidas. Sin embargo, se ha demostrado repetidamente que por manipular la expresión de genes reguladores o proteínas de señalización, uno puede controlar todas las vías metabólicas o de desarrollo que a su vez controlan los rasgos complejos. La Dra. James está en parte en lo correcto de que la tolerancia a la sequía es más compleja que la resistencia a los herbicidas, pero los investigadores han estado diseñando exitosamente plantas para tolerar la sequía mediante la manipulación de las vías metabólicas y de desarrollo (ver las referencias más abajo). Esta estrategia se ha utilizado durante más de una década (Kasuga y otros, 1999). Por ejemplo, Li y otros (2014) demostraron que expresando un factor de transcripción sensible al estrés en el tabaco condujo a mayor tolerancia a una variedad de estresores, incluyendo las sequías. La expresión de genes que controlan la síntesis de osmoprotectores, como diversos azúcares o alcoholes de azúcar, también puede conducir a la tolerancia a la sequía (Romero y otros, 1997; Yeo y otros, 2000). Estos pocos ejemplos muestran que activar vías específicas metabólicas o de desarrollo podría esquivar el problema de que los rasgos complejos sean controlados por muchos genes diferentes.

Por supuesto, tratar de obtener todos los genes necesarios para la fijación de nitrógeno en el maíz podría ser una gran tarea, pero se está teniendo mucho progreso en la manipulación de grandes porciones del ADN que contiene estos genes (Karas y otros, 2013, 2014). Hace algunas décadas, la idea de tener la capacidad de construir cromosomas artificiales era una locura, pero ahora es rutinario construir cromosomas artificiales para bacterias y levaduras. ¿Cuánto tiempo hace falta para que ya no sea una locura construir un cromosoma artificial para plantas?

Con respecto a la relativa crudeza de las técnicas de MG, hay unas pocas tecnologías que cambian el juego, que permiten la introducción específica de secuencias deseadas en los genomas (Sampson y otros, 2014; Carroll, 2014; Mussolino y otros, 2012). Estas técnicas permitirán la edición más precisa de los genes y compuestos de genes.

Referencias:





Carroll, D. 2014. Ingeniería del Genoma con Nucleasas Dirigibles (Genome Engineering with Targetable Nucleases). *Annu. Rev. Biochem.* 83:

Karas, B.J., B. Molparia, J. Jablanovic, W.J. Hermann, Y.C. Lin, C.L. Dupont, C. Tagwerker, I.T. Yonemoto, V.N. Noskov, R.Y. Chuang, A.E. Allen, J.I. Glass, C.A. Hutchison, H.O. Smith, J.C. Venter and P.D. Weyman. 2013. Armado de cromosomas eucarióticos de algas en levadura (Assembly of eukaryotic algal chromosomes in yeast). *J Biol Eng* 7: 30.

Karas, B.J., J. Jablanovic, E. Irvine, L. Sun, L. Ma, P.D. Weyman, D.G. Gibson, J.I. Glass, J.C. Venter, C.A. Hutchison, H.O. Smith y Y. Suzuki. 2014. Transferencia de genomas completos de bacteria a esferoplastos de levadura utilizando células enteras bacterianas para reducir la esquilación de ADN (Transferring whole genomes from bacteria to yeast spheroplasts using entire bacterial cells to reduce DNA shearing). *Nat Protoc* 9: 743-750.

Kasuga, M., Q. Liu, S. Miura, K. Yamaguchi-Shinozaki y K. Shinozaki. 1999. (Mejoramiento de la tolerancia vegetal a la sequía, sal y congelamiento por transferencia genética de un factor de transcripción inducible por estrés (Improving plant drought, salt, and freezing tolerance by gene transfer of a single stress-inducible transcription factor). *Nat. Biotechnol.* 17: 287-291.

Li, X., D. Zhang, H. Li, Y. Wang, Y. Zhang y A.J. Wood. 2014. EsDREB2B, un nuevo factor nuevo truncado de tipo DREB2 en la legumbre desértica *Eremosparton songoricum*, mejora la tolerancia a muchos estresantes abióticos en levadura y tabaco transgénico (EsDREB2B, a novel truncated DREB2-type transcription factor in the desert legume *Eremosparton songoricum*, enhances tolerance to multiple abiotic stresses in yeast and transgenic tobacco). *BMC Plant Biol.* 14: 44.

Liu, G., X. Li, S. Jin, X. Liu, L. Zhu, Y. Nie y X. Zhang. 2014. La Sobreexpresión del Gen de Arroz NAC SNAC1 Mejora la Tolerancia a la Sequía y a la Sal al Mejorar el Desarrollo de la Raíz y al Reducir el Rango de Transpiración en Algodón Transgénico (Overexpression of Rice NAC Gene SNAC1 Improves Drought and Salt Tolerance by Enhancing Root Development and Reducing Transpiration Rate in Transgenic Cotton) *PLoS ONE* 9: e86895.

Mussolino, C. y T. Cathomen. 2012. Nucleasas TALE: Ingeniería a la medida del genoma de forma sencilla (TALE nucleases: tailored genome engineering made easy). *Curr. Opin. Biotechnol.* 23: 644-650.

Romero, C., J.M. Belles, J.L. Vaya, R. Serrano y F.A. Culianez-Macia. 1997. La expresión del gen de levadura trehalosa-6-fosfato sintasa en plantas de tabaco transgénicas: fenotipos pleiotrópicos incluye la tolerancia a la sequía (Expression of the yeast trehalose-6-phosphate synthase gene in transgenic tobacco plants: pleiotropic phenotypes include drought tolerance) *Planta* 201: 293-297.

Sampson, T.R. y D.S. Weiss. 2014. Explotación de los sistemas CRISPR/Cas para la biotecnología (Exploiting CRISPR/Cas systems for biotechnology). *BioEssays* 36: 34-38.

Su, L.T., J.W. Li, D.Q. Liu, Y. Zhai, H.J. Zhang, X.W. Li, Q.L. Zhang, Y. Wang y Q.Y. Wang. 2014. Un factor nuevo MYB de transcripción, GmMYBJ1, del frijol de soya confiere tolerancia a la sequía y al frío a la *Arabidopsis thaliana* (A novel MYB transcription factor, GmMYBJ1, from soybean confers drought and cold tolerance in *Arabidopsis thaliana*). *Gene* 538: 46-55.

Yeo, E.T., H.B. Kwon, S.E. Han, J.T. Lee, J.C. Ryu y M.O. Byu. 2000. Ingeniería genética de plantas de papa resistentes a la sequía por la introducción del gen trehalosa-6-fosfato sintasa (TPS1) de la *Saccharomyces cerevisiae* (Genetic engineering of drought resistant potato plants by introduction of the trehalose-6-phosphate synthase (TPS1) gene from *Saccharomyces cerevisiae*) *Mol Cells* 10: 263-268.

Yoshida, Y., T. Kiyosue, K. Nakashima, K. Yamaguchi-Shinozaki y K. Shinozaki. 1997. Regulación de niveles de prolina como un osmolito en plantas bajo estrés de agua (Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under water stress). *Plant Cell Physiol.* 38: 1095-1102.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



### 33. ¿Ha revisado el estudio que demuestra que los organismos genéticamente modificados causaron cáncer en ratas de laboratorio?

Las imágenes de ese estudio realizado por Gilles-Eric Seralini son aterradoras – y hechas para la cobertura de los medios de comunicación sensacionalistas. Sin embargo, cuando equipos de científicos de todo el mundo vieron el estudio cuidadosamente, encontraron que las conclusiones de Seralini no eran creíbles, que el estudio en sí mismo fue seriamente defectuoso y que no había proporcionado nuevos motivos de preocupación respecto de los alimentos GM.

El escrito fue criticado por sociedades científicas y médicas públicas en todo el mundo por su defectuoso diseño experimental, análisis estadístico e interpretación y presentación de los resultados. Los problemas incluyeron el hecho bien conocido que la cepa de las ratas utilizadas en el estudio (Sprague-Dawley) es propensa a desarrollar tumores alrededor de los dos años, independientemente de su dieta; Seralini atribuyó los tumores a las raciones de maíz GM, pero también hubiera podido fácilmente mostrar imágenes de ratas alimentados con maíz no GM y aun así llenas de tumores. El análisis de los datos de Seralini también fue inusual; la Agencia alemana de evaluación de riesgo lo encontró "imposible de entender". A petición de la Comisión Europea, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) revisó el estudio de Seralini y lanzó una opinión que se resume como sigue:

"El informe final de la EFSA reafirmó sus resultados iniciales de que las conclusiones de los autores no pueden considerarse como científicamente sensatas debido a insuficiencias en el diseño, presentación de informes y análisis del estudio como se indica en el documento. No es posible, por lo tanto, sacar conclusiones válidas sobre la aparición de tumores en las ratas sometidas a pruebas."

("Preguntas frecuentes sobre la revisión del estudio de Seralini y otros. (2012), "<http://www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqseralini.htm>)

La EFSA también publicó un compendio de los informes de las agencias de los Estados miembros de la Unión Europea y de organismos científicos que revisaron y rechazaron el documento de Seralini. Estos incluyen informes de:

Bélgica: BAC (Consejo Consultivo de Bioseguridad);

Alemania: BVL (Oficina Federal de Protección al Consumidor y Seguridad Alimentaria) y BFR (Instituto Federal de Evaluación de Riesgos);

Dinamarca: DTU (Instituto Nacional de Alimentos)

Francia: ANSES (Agencia Francesa para la Salud y Seguridad Alimentaria, Ambiental y Ocupacional);

Francia: HCB (Consejo Superior de Biotecnología);

Italia: ISS (Instituto Superior de Sanidad) (Instituto Nacional de Salud) e IZSLT (Instituto Zooprofiláctico Experimental de la Región de Lazio y Toscana);

Holanda: NVWA (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit) (Autoridad Holandesa de Seguridad de Productos de Consumo y Alimentos).

Todas estas agencias fueron extremadamente críticas sobre el proyecto Seralini y declararon que no ofreció nuevos motivos de preocupación sobre las presuntas propiedades causantes de tumores del maíz GM. La revisión final de la EFSA y anexo con las reseñas nacionales pueden consultarse en <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

Numerosos científicos independientes escribieron cartas de refutación y protesta a la revista Toxicología Alimenticia y Química. Estas se pueden consultar en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**34. Entiendo que el maíz transgénico es cultivado en los Estados Unidos para la alimentación de ganado. ¿Es algo de esto vendido al sector agrícola del Reino Unido para alimentación del ganado? Si es así, es sabido que el maíz tiene un déficit de ciertos nutrientes [que requieren que el ganado alimentado con maíz también sea alimentado con suplementos], ¿hay un déficit similar en el maíz transgénico o hay algún déficit diferente de nutrientes con el maíz transgénico?**

Gracias por su pregunta. Voy a dividir mi respuesta para asegurarme de que respondo a todos sus puntos.

En primer lugar, contrariamente a algunos rumores en Internet, el maíz GM no sólo se utiliza para alimentación animal en los Estados Unidos. El maíz GM se cultiva para los mismos usos que el maíz no-GM y no son diferentes en su composición de nutrientes. Según la USDA, aproximadamente el 45% del maíz cultivado en los Estados Unidos se utiliza como alimento para animales. En nutrición animal, se seleccionan los alimentos individuales que componen la dieta total por razones específicas. La razón nutricional de que los animales son alimentados con maíz es que es una buena fuente de energía (por ejemplo, calorías), tanto como resultado de la energía digerible por libra de alimento y porque los animales lo consumen fácilmente.

Según la USDA-ERS, el maíz procesado para el consumo humano y usos industriales acapara alrededor de un tercio de la utilización de maíz en los Estados Unidos. Los moledores en seco procesan el maíz en hojuelas para cereales, harina de maíz, sémola de maíz, fécula de maíz y granos cerveceros para la producción de cerveza. También puede ser procesado con agua para obtener jarabe de maíz de alta fructosa (HFCS), glucosa y dextrosa, almidón, aceite de maíz, alcohol bebible, alcohol industrial y etanol combustible. Aproximadamente un tercio del maíz usado para la producción de etanol regresa como alimento para animales en forma de granos de destilación. (Fuente: <http://www.ers.usda.gov/Briefing/Corn/background.htm>)

En segundo lugar, respecto a su pregunta sobre el Reino Unido, se cultiva maíz en alrededor del 5% de las tierras utilizadas para todos los granos. Asimismo, el Reino Unido importa la mayoría del maíz utilizado, pero menos del 5% se utiliza como alimento. En el Reino Unido, el trigo y la cebada se utilizan más comúnmente como fuentes de energía en la dieta de los animales.

Y por último, en cuanto a la composición nutricional del maíz GM y del maíz en la alimentación animal, las dietas para animales deben equilibrarse sobre muchos nutrientes. Por ejemplo, aquí están los números para las proteínas, que a menudo son el nutriente más caro en su dieta. En comparación con otras fuentes de alimentación, el maíz es relativamente bajo en proteína (9.4%) en comparación con los requerimientos nutricionales de muchos animales (por ejemplo, 18% para una vaca lechera de alta producción). Añadir harina de soya (53.4% de proteína) a las dietas es una buena manera de alcanzar las metas nutricionales para proteínas. De hecho, es lógico pensar que los precios de los productos básicos de alimentación están relacionados con su contenido de proteína.

Como se ha discutido en respuestas anteriores en este sitio y contrariamente a los mitos de internet (ver: <http://gmoanswers.com/ask/gmo-corn-nutritionally-dead-compared-organic-cornhttpnaturalsocietycomanalysis-monsanto-gm-corn>), todos los productos GM pasan por pruebas integrales de composición. Independientemente de si se deriva de GM o de no-GM, el grano de maíz es nutricionalmente equivalente. Este escrito hecho a mano tiene datos sobre la composición nutricional del maíz SmartStax, que tiene ocho genes añadidos por tecnología GM, en comparación con el casi isogénico maíz convencional (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf304005n?prevSearch=lundry&searchHistoryKey=>).

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**35. ¿Es verdad que debido a la prevalencia de cultivos Roundup Ready, las plagas se están volviendo resistentes al Roundup, y por lo tanto, se debe aplicar más Roundup a estos cultivos para matar las plagas? ¿Existe actualmente una iniciativa para que el gobierno apruebe cultivos 2, 4D-Ready? ¿Es 2, 4D peligroso?**

**John K. Soteris:** La prevalencia de los cultivos Roundup Ready no ha causado que las plagas se vuelvan resistentes al glifosato sino tal resistencia es una función de cómo se ha utilizado el glifosato en los cultivos RR y en otras áreas. En general, la resistencia a un herbicida se relaciona con cómo se utiliza y el potencial de



resistencia a evolucionar. Debido a la reconocida seguridad y beneficios ambientales del glifosato, muchos agricultores confiaron en él como el único herbicida para controlar plagas, y ahora sabemos que esta práctica no era sustentable. De forma importante, en colaboración con los principales académicos estamos progresando en educar a los agricultores para utilizar otros herbicidas y para incorporar prácticas de control no químico de plagas en sus programas generales de manejo de plagas. Este incremento de la diversidad llevará a una reducción en la resistencia futura.

Además, sabemos que cuando una plaga es resistente, aumentar la tasa de herbicida no la controlará, así que más glifosato no será eficaz para controlar poblaciones resistentes.

Dow AgroSciences está pidiéndole al gobierno aprobar cultivos 2,4D y Monsanto está pidiéndole la aprobación de cultivos tolerantes a la dicamba. Ambos herbicidas son efectivos para controlar las plagas resistentes al glifosato, para las que actualmente existen muy pocas otras opciones. Por esta razón grupos como la Asociación Nacional de Productores de Soya, el Consejo Nacional del Algodón, La Sociedad Americana de Ciencias de las Plagas y otros han escrito cartas al gobierno en apoyo tanto de 2,4D y dicamba. Esto es importante para los agricultores y los ambientalistas que aprecian los beneficios de los sistemas de labranza de conservación, tales como reducción de la contaminación de nuestros ríos y arroyos debida a la erosión del suelo. Para seguir conociendo estos importantes beneficios (vea la respuesta a la pregunta anterior sobre beneficios), los agricultores necesitan nuevas opciones de herbicida para manejar plagas difíciles de controlar, de lo contrario tendrían que considerar la incorporación de operaciones de labranza para el control de plagas y renunciar a algunos de los beneficios ya obtenidos por el cambio a la labranza de conservación. Desde un punto de vista de salud y seguridad, tanto 2,4D y dicamba han sido probadas exhaustivamente y han sido aprobados para uso agrícola y casero desde hace 30 años.

**Dr. Nicholas Storer:** Los reguladores canadienses recientemente han autorizado la siembra de soya y maíz alimenticio tolerantes al herbicida 2,4-D. Aprobaciones similares están buscándose en los Estados Unidos. Muchos otros países también han otorgado autorizaciones para la importación de granos de maíz tolerante a 2,4-D. Mientras que la siembra de cultivos tolerantes a 2,4-D es esperada en próximas temporadas de cosecha, hasta el momento no se ha realizado ninguna plantación comercial de estos cultivos.

La razón de que los cultivos están siendo llenados con tolerancia a 2, 4-D es debilitar la resistencia a plagas que se está desarrollando en América del Norte (y en otros lugares) como resultado de la excesiva dependencia del glifosato como un mecanismo único de control. La dependencia exclusiva de un sólo medio de control de plagas, ya sea mecánico, químico o GM, fomentará los cambios y la resistencia de las plagas. Utilizando varios métodos de control (incluyendo herbicidas con diferentes modos de acción), ayuda a reducir los procesos de selección natural que conducen a la resistencia de las plagas.

En los últimos 15 años, la siembra de cultivos tolerantes al glifosato (la cual requiere menos arada) ha hecho contribuciones importantes a sustentabilidad agrícola en términos de reducción de la erosión del suelo, escorrentía de campo, emisiones de aire y compactación del suelo debidos al sistema de escape del tractor. Los agricultores quieren conservar la siembra de cultivos tolerantes al glifosato debido a sus muchas ventajas, que incluyen aumento de la productividad y de la flexibilidad en las operaciones de la granja. Para hacer esto, sin embargo, necesitan nuevas tecnologías de cultivo para romper la dinámica actual de las plagas que está reduciendo la efectividad del glifosato como una herramienta de la granja, lo que a su vez está resultando en mayor uso de herbicidas (tanto en términos de mayores cantidades y frecuencias de aplicación). La incorporación de características 2,4-D a los cultivos tolerantes al glifosato puede ayudar a mantener los beneficios de los métodos agrícolas actuales al hacer que sea conveniente para los agricultores utilizar múltiples modos de control en sus operaciones.

El 2,4-D es actualmente uno de los herbicidas de mayor uso en el mundo. Se ha utilizado por más de 60 años y actualmente está aprobado para su uso en más de 70 países en todo el mundo – entre ellos Canadá, el Reino Unido, Alemania, Francia, Japón, Australia y los Estados Unidos. Basado en evaluaciones de extensas investigaciones, tanto los reguladores como las organizaciones de salud y seguridad en todo el mundo han informado poco riesgo de efectos adversos cuando el 2,4-D se utiliza según las instrucciones en la etiqueta del producto.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**36. Está bien, mi pregunta es directa y simple, por lo que espero una respuesta simple y directa. Sin embargo, dudo que la reciba. ¿Qué tantas pruebas se realizaron sobre los efectos a LARGO PLAZO de salud por la ingestión de soya, Maíz y canola GM por CUALQUIER ser vivo? ¿Mucho menos de los seres humanos? ¿Han habido suficientes pruebas y datos recolectados que puedan verse a nivel público para demostrar que las afirmaciones de "tan saludables como los productos no modificados genéticamente" es en realidad un hecho? Si va a utilizar la ciencia para alterar nuestra comida con buenos propósitos, me gustaría igual cantidad de ciencia para la revisión y prueba de su nueva creación, los Organismos Modificados Genéticamente.**

Gracias por su pregunta. Entiendo su preocupación sobre la seguridad, y como toxicólogo (¡a quien le encanta comer!) la seguridad también es una prioridad para mí.

El conjunto de evidencia científica abrumadoramente apunta a la seguridad de los cultivos biotecnológicos para la gente y el planeta. Importantes organizaciones científicas y agencias reguladoras alrededor del mundo han revisado la investigación sobre cultivos GM y han alcanzado consenso sobre su seguridad. Hay más de 1,000 estudios sobre Biotecnología disponibles en [www.biofortified.org](http://www.biofortified.org).

En un estudio publicado en 2012, la Escuela de Biociencias de la Universidad de Nottingham realizó una revisión de 12 estudios a largo plazo y 12 estudios multigeneracionales de alimentos GM. Estos estudios abarcaron hasta dos años o hasta cinco generaciones. Concluyeron que no hay evidencia de riesgos para la salud. Sus resultados están disponibles aquí. Además, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria ha determinado que la comida y los alimentos de muchos cultivos GM son seguros para la importación y la Comisión Europea ha publicado múltiples comentarios de ciencia biotecnológica concluyendo que son tan seguras como sus contrapartes no-GM.

Y las compañías que desarrollan cultivos GM realizan numerosos estudios en todo el proceso de investigación y desarrollo, que pueden tardar hasta 13 años. Durante únicamente la fase de regulación científica, se pueden llevar a cabo más de 50 estudios sobre seguridad alimentaria, de alimentos y ambiental.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**37. ¿Están mal todos estos científicos? Hay más de 800 de ellos que creen que los OGMs son una mala idea. <http://www.i-sis.org.uk/list.php> ¿Cuántos científicos creen que los organismos modificados genéticamente son buenos, y todos ellos trabajan para grandes corporaciones agrícolas?**

Los argumentos científicos no son estipulados por contar el número de personas que apoyan una opinión. Empiezan con una búsqueda cuidadosa de evidencia científicamente válida y llevan esto hacia adelante con mente abierta y razonamiento lógico cuidadoso y las conclusiones falsas son eliminadas de la discusión. El buen razonamiento científico también toma en consideración todo el conjunto de evidencias sobre un tema y actualiza el veredicto conforme nueva evidencia está disponible.

El sitio web I-SIS mencionado en la pregunta tiene una carta pública con más de 800 firmantes. Cuando realizan un juicio científico, a la mayoría de los científicos no les importan esas listas, ni piensan en quienes firmaron la carta, y es muy cierto que toman esta línea.

Albert Einstein lo dijo mejor (citando el artículo de Michio Kaku en la Enciclopedia Británica): <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/181349/Albert-Einstein/256586/Nazi-backlash-and-coming-to-America>

"Cien Autores Contra Einstein fue (un libro corto) publicado en 1931 [que decía que la teoría de la relatividad está equivocada]. Cuando se le pidió que comentara sobre esta denuncia de la relatividad hecha por tantos científicos, Einstein contestó que para derrotar a la relatividad no se necesita la palabra de 100 científicos, sólo un hecho."

Así que tomemos un enfoque científico y veamos qué evidencia se presenta en la carta I-SIS, y evaluemos si las afirmaciones que se hacen son verdaderas.



Definitivamente algo en la carta es incorrecto o no actualizado. En los años desde el año 2000, cuando se firmó la carta, han salido numerosas publicaciones científicas sobre esos temas [<http://gmopundit.blogspot.com.au/p/450-published-safety-assessments.html>]

Estas nuevas publicaciones han establecido muchas de las preguntas que se plantean en términos de si los cultivos GM son malos. Estas publicaciones (contadas en miles en total) involucran muchos miles de científicos. Aproximadamente una de cada cuatro de ellas, o incluso más, no están conectadas con las compañías de semillas comerciales que venden los cultivos GM

La carta afirma que "los cultivos GM no ofrecen ningún beneficio a los productores o consumidores". Esta afirmación ignora los enormes beneficios del maíz y algodón biotecnológicos protegidos contra insectos que salvan a muchos agricultores de la exposición a los pesticidas tóxicos. El maíz GM protegido contra insectos es de especial valor para los consumidores de alimentos y los agricultores ya que reduce el daño a animales y personas al comer maíz mohoso dañado por insectos. Dicho maíz dañado a menudo contiene residuos de una toxina mohosa cancerígena llamada fumonisina que se acumula en el grano dañado por moho. Este beneficio de maíz más seguro es especialmente importante para las personas más pobres en los países en vías de desarrollo de América Latina, África y China donde el maíz es un elemento básico de su dieta diaria. Claramente, como la evidencia lo muestra hoy en día, los 800 firmantes de la carta están equivocados sobre los beneficios de los cultivos GM.

La carta en el sitio web I-SIS también hace públicas las preocupaciones sobre la "diseminación de genes marcadores de resistencia a los antibióticos que haría intratables a enfermedades infecciosas, la generación de nuevos virus y bacterias que causan enfermedades y mutaciones dañinas que pueden llevar al cáncer".

Hay buenas razones para creer que tales riesgos son insignificantes. Algunas de estas razones se explican en las siguientes entradas del sitio web (que escribí con el profesor Bruce Chassy):

Los alimentos GM son irrelevantes para el surgimiento de bacterias resistentes a los antibióticos  
<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-5/5-5-gm-foods-and-antibiotic-resistant-bacteria/>

Los cultivos resistentes a las enfermedades no causan enfermedades humanas  
<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-3/3-9%E2%80%94disease-resistant-crops-do-not-cause-human-diseases/>

Gran parte del resto de la carta es realmente acerca de una cuestión diferente que si los OGMs son buenos o malos. Por ejemplo, la carta termina con una súplica para el uso más amplio de prácticas agrícolas alternativas.

Muy probablemente, algunos de los científicos que firmaron la carta en I-SIS pueden haber cambiado sus mentes sobre los OGMs en los siguientes años desde el 2000.

Volviendo a la segunda pregunta realizada:

**"¿Cuántos científicos creen que los OGMs son buenos y todo ellos trabajan para grandes corporaciones agrícolas?"**

Cuando se les hace esta pregunta, la mayoría de los científicos dirían algo como - no todos los OGMs son malos, y algunos de ellos son una muy buena idea.

Los biólogos más modernos saben que los OGMs han sido un gran impulso para la investigación científica. En áreas de investigación de biología básica relacionadas con la medicina, la biología celular e incluso la zoología y estudios de la evolución, los OGMs son vistos por casi todas las personas bien informadas como una herramienta experimental extremadamente útil que ha acelerado el progreso en muchas áreas de la ciencia – por ejemplo nos dio nuevas maneras de hacer la insulina que es esencial para el tratamiento de la diabetes, o herramientas para el descubrimiento de medicamentos para manejar las infecciones del virus del VIH.



(Personalmente he hecho este tipo de trabajo, y sé que los métodos de ingeniería genética han desempeñado un papel sumamente importante en el desarrollo de tratamientos para enfermedades virales como el SIDA o la hepatitis).

Respecto de cuántos científicos apoyan los cultivos GM que proporcionan beneficios para combatir la desnutrición, hace poco más de 6500 científicos firmaron una petición para protestar contra la destrucción por activistas de los ensayos de campo de pruebas de arroz GM en Filipinas. Este arroz tiene potencial para prevenir las enfermedades que ocurren en personas con deficiencia de vitamina A que se ha generalizado en muchas regiones donde el arroz es un alimento básico.

(Véase La Comunidad Científica Mundial condena la reciente destrucción de pruebas de campo de Arroz

Dorado en Filipinas

[http://www.change.org/petitions/global-scientific-community-condemns-the-recent-destruction-of-field-trials-of-golden-rice-in-the-philippines?share\\_id=GHrrPMPsbo&utm\\_campaign=mailto\\_link&utm\\_medium=email&utm\\_source=share\\_petition](http://www.change.org/petitions/global-scientific-community-condemns-the-recent-destruction-of-field-trials-of-golden-rice-in-the-philippines?share_id=GHrrPMPsbo&utm_campaign=mailto_link&utm_medium=email&utm_source=share_petition) ]

Hay una amplia gama de investigaciones científicas sobre la crianza de semillas, seguridad alimentaria y mejora de alimentos utilizando cultivos GM que han sido realizadas y actualmente se están realizando fuera de las compañías semilleras. Por ejemplo, en la UE se han llevado a cabo estudios financiados por el gobierno. <https://docs.google.com/file/d/0B7hhP5QasNtsX1AwV2YzNnlrZTA/edit>

Personalmente conozco muchos científicos de universidades e independientes que están muy entusiasmados con los cultivos GM y están ocupados en desarrollar cultivos GM que ayuden a los pobres. Estos incluyen cultivos fortificados con vitaminas y minerales que pueden combatir la malnutrición de micronutrientes. (véase Científicos Qld crean planta GM de plátano

<http://www.abc.net.au/news/2008-10-28/qld-scientists-create-gm-banana-plant/184728?section=australia>

Los ratones alimentados con una dieta enriquecida con maíz multivitánico genéticamente desarrollado no muestran efectos tóxicos subagudos ni toxicidad subcrónica.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7652.2012.00730.x/abstract>

La biofortificación de la yuca tiene verdaderos progresos gracias a métodos de detección SNP

<http://gmopundit.blogspot.com.au/2011/03/biofortification-of-cassava-makes-real.html>

Si más gente supiera de los muchos esfuerzos de investigación no comercial de cultivos GM que deliberadamente están dirigidos a ayudar a los pobres, estoy seguro de que se obtendría un amplio apoyo dentro y fuera de la comunidad académica de científicos y no científicos. Ellos ciertamente esparcen la impresión de que los OGM son sólo de interés para las grandes empresas de semillas.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **38. ¿Los insectos evitan comerse los organismos genéticamente modificados?**

No. Los insectos no evitan comer los OGMs. Permítame explicar por qué.

Los insectos que se alimentan de plantas localizan sus anfitriones por medio de la visión, el olfato y el gusto utilizando receptores sofisticados en sus ojos, patas, antenas y piezas bucales. Los insectos que se alimentan de las plantas pueden ser generalistas, como los saltamontes, que se alimentan de muchas diferentes especies de plantas, o específicos alimentándose de una o unas pocas especies de plantas, como muchas mariposas y polillas. En el caso del maíz o elote, las especies de insectos plaga de objetivo clave para el maíz que tiene expresión de proteínas Bt, barrenadores y gusano de raíz, son alimentadores específicos que utilizan el maíz predominantemente como anfitrión para completar su desarrollo. En este caso, el insecto adulto hembra decide el tipo de planta en la que se alimentarán las larvas, al poner sus huevos en o cerca de la planta anfitrión. Estudios de investigación han demostrado que mientras que las hembras adultas no discriminan entre el maíz Bt y el convencional, las larvas muestran una preferencia, pero sólo después de



alimentarse inicialmente. Las larvas recién nacidas deben alimentarse de cualquier planta que esté disponible para ellas. Si esa planta es maíz Bt y se siguen alimentando, no sobrevivirán.

Además de estas plagas objetivo, hay otros insectos que hacen su hogar en los campos de maíz. Mientras que, en general, la tierra continuamente cultivada admite menor diversidad de insectos que las áreas naturales, hay una comunidad de alimentadores generalistas de plantas, insectos que se alimentan de material vegetal en descomposición e insectos parasitoides y predadores benéficos, en la mayoría maizales. Los estudios sobre esta diversidad de insectos por cada uno de los rasgos de maíz Bt comercial han demostrado que esta comunidad no varía entre el maíz Bt y el convencional. Un metanálisis de estudios llevado a cabo durante una década no encontró diferencias significativas en la diversidad de estas comunidades más allá de las plagas de insectos objetivo y sus parasitoides específicos. Eso no es sorprendente porque los desarrolladores de rasgos biotecnológicos deben estudiar y demostrar que el rasgo de Bt en una planta no afectará negativamente los insectos no-objetivo antes de que pueda ser comercializado. Así que esta información demostraría que los cultivos Bt hacen lo que deben hacer, lo cual es reducir el número de insectos objetivo alimentándose de, y dañando, ese cultivo.

Basándonos en esto, la respuesta a su pregunta es «No. Los insectos no evitan comer OGMs.»

Gracias por su curiosidad acerca de los insectos. La comprensión de las preferencias de alimentación de los insectos es parte de mi trabajo, ¡así que siempre aprecio cuando alguien quiere hablar sobre este tema!

1. Razze, JM, CE Mason, TD Pizzolato. 2011. Comportamiento de Alimentación de Ostrinia nubilalis neonata (Lepidoptera: Crambidae) en maíz Bt Cry1Ab: «Feeding Behavior of Neonate Ostrinia nubilalis (Lepidoptera: Crambidae) on Cry1Ab Bt Corn: Implicaciones para el Manejo de Resistencia (Implications for Resistance Management). J. Econ. Entomol. 104(3): 806-813.
2. Wolfenbarger LL, Naranjo SE, Lundgren JG, Bitzer RJ, Watrud LS (2008) Efectos de Cultivos Bt en Gremios Funcionales de los Artrópodos no Objetivo: Un Metanálisis. PLoS ONE 3(5): e2118. doi:10.1371/journal.pone.0002118  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**39. ¿Por qué es, que con la inmensa e insuperable demanda, no se les ha dado a los consumidores simplemente lo que piden? "Etiquetado de OGM ("Transgénico)", para que tengan la libertad para elegir que usted esperaría en un país libre. Y ¿por qué la industria no "respetaría esas decisiones".? ¿No es un deseo de los consumidores saberse respetados? Si es así, háganlo Factible y llévenlo a cabo.**

Algunos consumidores desean evitar alimentos con ingredientes modificados genéticamente, así que los productores de alimentos han respondido a esta demanda en el mercado cada vez más, etiquetando los productos alimenticios que no los contengan. Hay miles de alimentos no GM etiquetados voluntariamente disponibles en las tiendas de abarrotes en todo el país, en tiendas tan variadas como Whole Foods Market y Wal-Mart. Sólo de 2000 a 2009, casi 7,000 nuevos productos de alimentos y bebidas fueron introducidos en los Estados Unidos con etiquetado explícito de no-GM. Y esos números continúan creciendo.

Además, grupos que van desde Greenpeace, la Asociación de Consumidores Orgánicos hasta el Proyecto no-OGM, han creado páginas web, guías de bolsillo e inclusive aplicaciones para teléfonos inteligentes que ayudan a los compradores a identificar productos "Libres de OGMs". Y los alimentos orgánicos certificados no se pueden producir con ingredientes genéticamente desarrollados. Así, en casos donde no esté disponible un producto etiquetado "Libre de OGM", los compradores pueden elegir productos orgánicos certificados en su lugar. En resumen, los consumidores tienen a su disposición abundante información dirigiéndolos a los productos afirmativamente etiquetados como productos no-GM, proporcionando amplias alternativas en el mercado.

Innumerables organizaciones científicas están de acuerdo en que los alimentos que contienen ingredientes GM no son menos seguros, ni menos nutritivos ni menos saludables que los alimentos que no los contienen. De hecho, en algunos casos, los ingredientes GM han demostrado ser más seguros, más nutritivos, o ambos. Así





que la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos no requiere el etiquetado de todos los ingredientes GM. La política de la FDA requiere etiquetado específico si y sólo si, la composición de esos alimentos difiere significativamente de sus contrapartes convencionales. Las diferencias importantes incluirían, entre otras cosas, la introducción de un alérgeno que no esté presente en el homólogo convencional de la nueva variedad, la reducción o incremento de nutrientes, o incluso un cambio en el sabor, olor o textura del producto, o su características esperadas de almacenamiento o preparación.

Lo más importante, la política de la FDA requiere que el cambio en sí mismo se debe identificar en las etiquetas, no el método de reproducción utilizado. Después de todo, si se desea alertar a los consumidores de la presencia de un alérgico potencial, o de un tomate que contenga más o menos vitamina C, diciendo sólo que la ingeniería genética se utilizó para desarrollar la planta o variedad animal, no transmite ninguna información útil. Muchos consumidores no conocen la política actual de etiquetado de la FDA. Pero cuando se les dice sobre ella, uno se encuentra con un amplio apoyo. En una serie de sondeos encargados por el Consejo Internacional de Información Alimentaria, a los encuestados primero se les leyó un resumen de la política de la FDA y luego se les pidió su opinión. En cada una de las 17 encuestas, realizadas entre 1997 y 2013, la mayoría de los encuestados estuvo de acuerdo con el enfoque de la FDA.

Algunos defensores del etiquetado GM dicen tener derecho a saber lo que está en su comida. Pero la ingeniería genética no es una cosa que está en la comida. Es simplemente uno de los muchos métodos de reproducción utilizados para modificar plantas y animales a nivel genético. El objetivo de todo tipo de reproducción es modificar la composición y expresión genética de un organismo, a su vez cambiando las características del producto alimenticio. Así, incluso si los consumidores tienen derecho a saber lo que está en su comida, la política actual de la FDA es mejor para suministrar esa información que una etiqueta diciendo simplemente "genéticamente desarrollado".

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**40. Ya que la naturaleza ha tenido varios millones de años para modificar las plantas y los animales para lograr las mejores condiciones de vida, en una escala del 1 al 10 ¿Cuál es el nivel de arrogancia necesario para creer que una entidad no humana, por ejemplo: Una empresa equipada con nada más que dinero, abogados y menos de 50 años de tecnología puede hacerlo mejor?**

Primero debería decir que estoy en desacuerdo con la premisa de la pregunta. Las entidades no-humanas no reproducen plantas y animales para producción agrícola. Los seres humanos lo hacen. Criadores de plantas, científicos, agricultores y la lista continúa. ¿Alguien realmente cree que si entran a una instalación agrícola las únicas cosas que se encontrarán en su interior son dólares y abogados? La reproducción e investigación de plantas GM, convencionales u orgánicas tienen décadas de investigación y ensayos detrás de un producto que puede ser adquirido fácilmente por los agricultores.

Hasta el punto de si podemos o no hacer algo mejor que la naturaleza, que ha pasado eones y no sólo décadas perfeccionando los cultivos y los animales, tendría que decir que sí para los fines previstos, a veces si podemos. Independientemente del método de producción, los humanos han estado adaptando cultivos y animales a su gusto por miles, si no millones de años. No todas las variedades o todas las especies se adaptan a todas las situaciones. Estoy seguro de que no hay rebaños salvajes de vacas Jersey atravesando las llanuras con plantas de frutas.

El maíz es otro ejemplo. El maíz tal y como lo conocemos no existe realmente en la naturaleza y aún así es un grano básico en todo el mundo. Lo que todos reconocen como maíz hoy en día es el resultado de miles de años de reproducción selectiva remontándose a una planta llamada teosinte, que apenas se parece al maíz. En la historia más reciente la mayoría de los híbridos de maíz han sido criados para tener hojas verticales vs hojas caídas porque las verticales captan mejor la luz del sol.

A Norman Borlaug se le acredita salvar mil millones de vidas o más gracias a su investigación del trigo, resultando en cruces de alto rendimiento y resistencia a las enfermedades.



Con la idea de que los seres humanos no son parte de la naturaleza, cuando menos no en la misma forma en que un árbol secuoya sería visto como parte de ella, yo argüiría que la agricultura por sí misma no es natural. Una vez que se comienzan a alinear plantas en filas y se les ayuda en su lucha contra las plagas, pestes, insectos, e inclusive contra la lluvia, o se pone al ganado dentro de corrales para protegerlos de los depredadores, pienso que no es lo mismo a cazar o buscar comida a la vez que se vive en una cueva.

Con los OGMs no estamos haciendo cosas que la naturaleza ya esté haciendo. La resistencia a los herbicidas existe en la naturaleza. El ejemplo más obvio es rociar el pasto con 2,4-D para matar dientes de león. El pasto no muere. El cereal de centeno mata las plagas con un herbicida de su propia creación. ¿Los cultivos biotecnológicos se hacen para expresar rasgos que normalmente no tienen? Sí. Los productores también emplean técnicas de mutagénesis inclusive en cultivos orgánicos. La manipulación genética de las cosas que cultivamos no está limitada a la biotecnología.

Yo me inclino a creer que la naturaleza humana es la que continúa impulsando hacia adelante la innovación.  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **41. ¿Por qué no el sur de Punjab, zona de cosecha de algodón en donde crece algodón bt de Monsanto y en dónde hay epidemia de cáncer y de consumo de pesticidas ha decrecido?**

Los Estados Unidos tienen suministros extraordinariamente seguros de alimentos, y la Agencia de Protección Ambiental tiene requisitos estrictos para los niveles de seguridad de aplicación de cualquier herbicida etiquetado a un cultivo. Este nivel de seguridad son establecidos con valores extremadamente conservadores, y los umbrales son muchas veces menores a lo que consideramos como niveles no seguros. Los fabricantes deben presentar información extensiva de pruebas para establecer dichos límites antes de la aprobación de la EPA. Este es el caso tanto para los herbicidas regulares que el cultivo tolera naturalmente como para los cultivos que han sido genéticamente modificados para soportar un herbicida para el que no tienen una tolerancia natural.

Cuánto y dónde un herbicida es absorbido por una planta varía ampliamente, dependiendo del herbicida usado. Fundamentalmente, hay dos tipos de herbicidas: los que se aplican después de que el cultivo surge y los que se aplican al suelo antes de la aparición del cultivo. Para los herbicidas de aplicación foliar, también varía la cantidad realmente absorbida por la planta. Sin embargo, el herbicida que se absorbe generalmente se descompone rápidamente en metabolitos no tóxicos. Los herbicidas también pueden ser absorbidos del suelo por las raíces de los cultivos. Otra vez, sin embargo, el herbicida es rápidamente degradado a formas no tóxicas cuando entra en la planta. Ya sean frescas o procesadas, el lavado adicional elimina los residuos de herbicidas de las plantas.

Por lo general, los cultivos GM no reciben más herbicida total que aquellos que no son GM; la única diferencia son los herbicidas que se utilizan. De hecho, en muchos casos, los herbicidas en los cultivos GM han sido más efectivos resultando en menos aplicaciones de herbicida que cuando los cultivos GM no habían sido plantados.

Excelentes resúmenes sobre residuos de pesticidas y seguridad alimentaria se pueden encontrar en:

- <http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>
- <http://www.epa.gov/pesticides/food/>
- <http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>
- <http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **42. ¿Por qué no se crean las características deseadas en las plantas como lo hemos hecho por decenas de miles de años?**

Comúnmente se considera que la agricultura comenzó hace unos 10,000 años, y los cultivos se han mejorado continuamente desde entonces. Se han desarrollado nuevas variedades de cultivos para mejorar sus



propiedades, tales como su capacidad de ser cultivados, su rendimiento y su calidad nutricional, así como para eliminar las toxinas de los mamíferos. Al identificar los rasgos favorables en las plantas de cultivo individual o sus parientes silvestres, los criadores pueden cruzar tales individuos con líneas comerciales para crear nuevas líneas mejoradas. Las mutaciones, que surgen por ejemplo a través del tratamiento químico o la radiación, también se utilizan para introducir nuevas variaciones genéticas que los criadores pueden utilizar cuando se buscan nuevos rasgos. La reproducción tradicional tiene una historia muy segura.

Sin embargo, la reproducción tradicional es típicamente más lenta, más cara, menos precisa, y a menudo, menos eficaz en comparación con las técnicas biotecnológicas modernas para obtener rasgos deseables similares en los cultivos. Encontrar genes o mutaciones que logren un fenotipo deseado por los medios tradicionales es a menudo un proceso difícil que puede tomar muchas décadas o más. En la reproducción tradicional, se traen muchos genes a las plantas de cultivo que no están relacionados con el fenotipo deseado. Estos genes no relacionados (e inclusive los genes responsables del fenotipo deseado) suelen ser desconocidos y no probados para la seguridad humana. Estos genes pueden ser muy raros en la planta de cultivo, pueden haberse generado por mutación intencional o no intencional, o pueden provenir de los parientes silvestres del cultivo que no tienen antecedentes de consumo seguro.

El vacío dejado por este proceso tradicional es precisamente la razón por la que los cultivos GM han tenido tanto éxito. De hecho, muchos rasgos valiosos, tales como niveles altos de protección contra los insectos que no tienen efectos sobre los seres humanos u otros animales son poco probables de identificar a través de enfoques convencionales. La caracterización completa de los transgenes, los productos génicos resultantes (generalmente proteínas) y el sitio de la inserción de ADN vegetal endógeno para un evento GM, hacen que las modernas técnicas biotecnológicas sean más precisas. El conocimiento y la capacidad mejorados para controlar el resultado del mejoramiento de cultivos a través de procesos GM, substancialmente aumenta la eficiencia del mejoramiento de cultivos y reduce la incertidumbre con respecto a la efectividad y la seguridad de las líneas resultantes de cultivo. En conclusión, a menudo los cultivos GM ofrecen medios más rápidos, más baratos, más precisos y más efectivos para obtener los rasgos deseables y seguros de cultivos en comparación con los métodos tradicionales de reproducción.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**43. ¿Cómo responde a los recientes estudios independientes realizados por la Doctora Judy Carmen del Institute of Health and Environmental Research (Instituto de Investigación de Salud y del Ambiente)? Me estoy refiriendo al que puede encontrarse aquí: <http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16> Hicieron un estudio a largo plazo (22.7 semanas, la vida de un cerdo de sacrificio comercial) sobre la toxicología de los cerdos siendo alimentados con una dieta de maíz y soya genéticamente modificados. Leer el estudio. Los resultados mostraron asuntos gastrointestinales y reproductivos en la autopsia de los cerdos tanto machos como hembras. Así que en los estudios realizados por la FDA los resultados no fueron incluidos en los hallazgos o el estudio fue fallido. ¿Cuál es tu respuesta?**

Como empleado del sector de biotecnología agrícola, puedo atestiguar que la industria toma muy en serio los nuevos estudios relacionados con la seguridad de los cultivos GM. Por lo tanto, revisé con interés el documento de Carman y otros en el momento en que fue publicado y lo volví a leer para responder a tu pregunta de mejor manera. El documento informa que los cerdos alimentados con OGMs tenían estómagos inflamados. Sin embargo, el documento también muestra que los cerdos alimentados con dietas no-GM también tenían estómagos inflamados. Los autores decidieron no hacer comentarios sobre la tabla en el documento que muestra que hubo más cerdos con el estómago inflamado que habían comido la dieta no-GM que la dieta GM. La inflamación del estómago es común en animales con alto consumo de alimento o en animales que cuyo alimento ha sido molido finamente. La ingesta de alimento no se divulga en este documento. Sin información adicional acerca del estudio (más allá de la que se informó en el documento), otros factores no relacionados con la alimentación podrían explicar los resultados observados.

Los cerdos en los Estados Unidos han estado consumiendo granos GM por más de 15 años; Esto incluye los rebaños de reproducción. Según la USDA, el desempeño reproductivo de los rebaños de cría ha mejorado continuamente durante ese período. Contiendo detalles faltantes y con resultados seleccionados analizados en



el documento de Carman y otros, carece de credibilidad en oposición a los cientos de estudios en alimentos y alimentación realizados sobre los OGMs y los 15 años de experiencia práctica. DuPont Pioneer también ha investigado directamente los granos GM y no GM en dietas de ganado y no hemos detectado ninguna diferencia de salud o rendimiento. Vea aquí un ejemplo de uno de estos estudios o consulte el sitio web de Biology Fortified, donde expertos independientes están revisando la ciencia de la genética vegetal y trabajando en una lista de más de 600 estudios relacionados con la seguridad de los cultivos GM.

La Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y otras autoridades reguladoras en todo el mundo realizan su propia revisión por colegas de la ciencia proporcionada por los desarrolladores de productos de biotecnología. Además, como científicos, los revisores de la FDA también verifican la literatura publicada. Este proceso ayuda a garantizar la seguridad de los alimentos hechos de plantas GM.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**44. Leí artículos del NY Times sobre un súper amaranto que crecía debido al algodón Roundup Ready. Como resultado, según el artículo, Monsanto estaba adquiriendo más herbicidas tóxicos para los agricultores afectados. Así que el propósito de Roundup Ready (limitar el uso de herbicidas altamente tóxicos) fue derrotado por los ajustes naturales de la selección natural. ¿No estamos jugando con fuego introduciendo cambios impredecibles para el medio ambiente? – cudspan**

Su pregunta es buena y puedo ver la razón por la que podría estar preocupado. Permítame compartir algunos hechos que no son muy comunicativos de los artículos y blogs escritos sobre este tema. Espero que verá que la cuestión central es menos sobre las razones a favor o en contra de los cultivos con Roundup Ready y más sobre el uso de tecnologías para promover un sistema de producción agrícola más sustentable.

En las últimas décadas, los agricultores y los científicos agrícolas han llegado a las siguientes conclusiones en cuanto al manejo de plagas:

La resistencia a la mayoría de los herbicidas es común y no sólo es un problema con el glifosato. La aparición de resistencia se relaciona con el cómo se utiliza un herbicida en un sistema de manejo de plagas. Además, los herbicidas no causan resistencia sino seleccionan plantas individuales en una población que contienen un gen que es naturalmente resistente al herbicida; en consecuencia, la planta no es destruida por el herbicida. La manera de manejar la resistencia a los herbicidas y cualquier pesticida o práctica de control de plagas (incluso aquellos que no están relacionados con productos químicos) es utilizar dos o más métodos de control con superposición de actividad. En algunos casos esto significa utilizar más de un herbicida que tenga como objetivo la misma plaga. Así que en el caso de la llamada súper verdolaga en algodón Roundup Ready, las poblaciones resistentes al glifosato evolucionaron debido al uso exclusivo/único de glifosato durante muchos años para controlar esta plaga. Cuando un agricultor está lidiando con plagas resistentes al glifosato en un campo, los expertos académicos y de la industria recomiendan utilizar otros herbicidas y, en algunos casos, combinar el uso de diferentes herbicidas con otras opciones de control no químico de plagas. De hecho, los académicos recomiendan encarecidamente que los agricultores que no estén lidiando con poblaciones resistentes, en primer lugar usen proactivamente estas mismas técnicas básicas para prevenir el establecimiento de poblaciones resistentes.

Si los agricultores eligen no utilizar herbicidas múltiples para manejar la resistencia a las plagas, tendrán que utilizar más labranza mecánica y/o azada manual, lo cual tiene consecuencias ambientales. Por ejemplo, mayor labranza mecánica puede aumentar el desgaste del suelo y de sus nutrientes, y podría incrementar la contaminación de nuestros ríos y lagos.

Por último, todos los herbicidas recomendados por los científicos de universidades, de gobierno y del sector privado han sido aprobados por la EPA de los Estados Unidos. La regulación de Estados Unidos de pesticidas proporciona la garantía de que los productos aprobados pueden utilizarse con seguridad.

Hay distintas ventajas ambientales del uso de herbicidas para la reducción de la labranza, reducción de gases de efecto invernadero y reducir la escorrentía, así como para mejorar la eficacia de la producción y



administración agrícola. Verdaderamente estaremos jugando con fuego si no seguimos utilizando los mejores conocimientos científicos para enfrentar la resistencia a los herbicidas, ya que la falta de nuevos herbicidas y la pérdida de eficacia de los mismos debida a la resistencia, finalmente amenazarán la seguridad alimentaria y el medio ambiente.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### 45. ¿Me dará cáncer?

El cáncer es una posibilidad aterradora. Algún tiempo atrás un pariente político me preguntó cuál sería la cosa más efectiva que podría hacer para evitar morir de cáncer. Mi respuesta fue simple - dejar de tomar su medicamento para el colesterol. Tan sarcástica como pueda sonar la respuesta – esta es nuestra realidad: si nos fijamos en las causas médicas de muerte en adultos envejeciendo, cerca de la mitad de nosotros va a morir de cáncer (todos los tipos combinados) y la otra mitad va a morir de alguna enfermedad cardíaca. Las enfermedades del corazón estaban muy por delante del cáncer como causa de muerte, pero hemos mejorado mucho en la prevención y el tratamiento de las afecciones cardíacas y no tanto respecto al cáncer. ¿Usted tendrá cáncer? No puedo contestar esa pregunta de forma afirmativa para usted en particular – pero para la persona promedio, las probabilidades son del 50%, así que es razonable indagar sobre cosas que pueden aumentar o disminuir el riesgo. En este contexto, recibo su pregunta como si fuera específica para los cultivos GM.

Entonces, ¿los cultivos GM aumentan el riesgo de tener cáncer? La respuesta corta es no, y esto es debido al proceso que se utiliza para evaluar las diferencias entre cultivos GM y el cultivo convencional. Este proceso de evaluación comparativa de seguridad, que se utiliza en todas las pautas internacionales de evaluación de cultivos biotecnológicos, es un método para identificar las similitudes y diferencias entre la comida recién desarrollada o cultivo de alimentación y un homólogo convencional que tiene un historial de uso seguro. Cada producto pasa a través de esta evaluación. La utilización de este proceso es necesaria para entender el ADN, ARN, proteínas resultantes y la composición de la planta.

¿Qué hay del ADN, ARN o proteínas? Suponiendo que se cambian los tres elementos, hay ADN y ARN en todos los alimentos completos que comemos – está en prácticamente todas las células de cada planta, animal, levaduras, hongos o bacterias que consumimos y tenemos un intestino lleno de ADN y ARN así como de células bacterianas. El ADN y el ARN transmiten información utilizando un código genético esencialmente universal, y el ADN y el ARN pasan por la digestión en los seres humanos y las bases de componentes son recicladas o utilizadas para la producción de energía. El ADN y el ARN de los alimentos no entran en el genoma humano... punto. Si se detiene a pensar acerca del caos biológico que tendríamos si recogiéramos material genético de nuestra comida es inmediatamente obvio que la vida en la tierra como la conocemos simplemente no podría existir si los genes se movieran caprichosamente entre los organismos superiores. Mientras que no hay duda que las mutaciones son base del cáncer, es también muy claro que el ADN y el ARN de nuestras dietas no afectan el genoma humano. Ahora secuenciamos el ADN del cáncer todo el tiempo y no hay un solo ejemplo de un cáncer humano dependiente del ADN adquirido de las plantas.

Por supuesto que la proteína está muy extendida en nuestra dieta y de hecho es esencial para la nutrición humana. Podemos hacer nuestro propio ADN y ARN, pero no podemos hacer todos los aminoácidos requeridos para hacer proteínas. Las proteínas que se agregan a los cultivos GM son proteínas digeribles. Hay cientos de proteínas digeribles en la dieta humana, y no hay ningún ejemplo de una proteína digerible en la dieta que aumente el riesgo de tener cáncer. La línea de fondo es que no hay razón para preocuparse de que el ADN, ARN o proteínas en la dieta causen mayor riesgo de cáncer.

En cuanto a los cambios de composición, sabemos que las plantas normalmente contienen una gran variedad de sustancias químicas, algunas de las cuales pueden aumentar el riesgo de cáncer. Esto es verdad para todas las plantas – tanto convencionales como GM. No medimos de forma rutinaria estos compuestos en cultivos convencionales. Los estudios han demostrado claramente que la variabilidad en la composición de las plantas convencionales, debida a las diferencias genéticas entre las variedades y a los factores ambientales, es considerablemente mayor que los efectos de la inserción de transgenes.



Nunca ha existido un estudio creíble que relacione a los OGMs con el cáncer. Los pocos estudios que han hecho esas afirmaciones han sido completamente desacreditados por la comunidad científica internacional. Además, la FDA y otras agencias reguladoras alrededor del mundo en lugares como Europa y Asia han revisado estos estudios y han encontrado que no son creíbles. El estudio más reciente y más publicitado sobre los OGMs y el cáncer fue de Seralini y colegas en Francia. Dijeron que el propósito del estudio era determinar si alimentar con maíz GM a ratas SD la mayor parte de su tiempo de vida sería dañino en comparación con ratas consumiendo maíz no GM. Sus hallazgos no mostraron ninguna diferencia significativa, pero algunas de las ratas sí desarrollaron tumores. Los autores lanzaron una campaña mediática para promover un vínculo entre el maíz GM y el cáncer. La comunidad de expertos reconocieron rápidamente que Seralini y sus colegas habían demostrado la incidencia normal (ciertamente impresionante) de tumores en las ratas SD alimentadas con dietas sin restricciones. Las ratas SD tienen un defecto genético que resulta en una gran cantidad de tumores. No se demostró ninguna diferencia entre los animales expuestos y los de control y el estudio puede ser el más ampliamente refutado en los últimos tiempos. Una crítica extensa es de la autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>) – pero si usted prefiere no leer este extenso y detallado análisis, se puede encontrar una breve reseña con múltiples enlaces a agencias independientes y organizaciones científicas que han rechazado este estudio en Monsanto.com (<http://www.monsanto.com/newsviews/Pages/monsanto-responds-to-french-rat-study.aspx>).

Hay millones de genes diferentes en la dieta – más de 30,000 solo en el maíz. Ninguno de estos genes o las proteínas o RNAs resultantes han sido sometidos a pruebas de cáncer a largo plazo, precisamente porque no hay ninguna base biológica para hacerlo. En los años en los que los agricultores han cosechado cultivos de semillas GM (desde 1996), no ha habido un sólo caso documentado de daño humano, incluyendo reacciones alérgicas nuevas a los alimentos producidos con dichos cultivos. Lo invitamos a aprender más en nuestra sección «explore the basics» en [<http://gmoanswers.com/explore>].

En los siguientes recursos se discute la salud y seguridad de los OGMs:

- Aquí está disponible una lista de más de 600 artículos científicos publicados en revistas revisadas por colegas que han evaluado la seguridad de los alimentos derivados de cultivos GM: <http://gmoanswers.com/sites/default/files/610%20papers%20on%20the%20safety%20of%20GMO%20in%20foods%207-2013.pdf>.
- Entre 2001 y 2010, la Comisión Europea financió más de 50 estudios únicamente en Europa con un costo mayor a los 200 millones de Euros y realizados por más de 400 grupos de investigación. Estos estudios se resumen en "Una década de Investigación de OGMs financiada por la UE".

Aquí está disponible una lista de organizaciones de todo el mundo que han encontrado que los cultivos genéticamente modificados son tan seguros como sus contrapartes convencionales.

- Aquí está disponible información de la FDA con respecto a la salud y la seguridad de los alimentos derivados de la ingeniería genética: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/Biotechnology/ucm346030.htm>

- Aquí está disponible información de «Sense About Science», un fideicomiso independiente en el Reino Unido que trabaja con más de 5,000 científicos para ayudar a que el público adquiera sentido de las afirmaciones sobre evidencia científica.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **46. ¿Por qué los cultivos genéticamente modificados están aumentando el uso de herbicidas y pesticidas? ¿Yo pensé que el reclamo era para que se disminuyera su uso?**

Este es un tema complejo y por lo tanto, proporcionar una respuesta requiere de la discusión de una serie de factores tales como la naturaleza de la tecnología GM, lo que está reemplazando, lo que podría usarse razonablemente como alternativa hoy en día después de muchos años de utilizar la tecnología GM y, por último, el impacto ambiental asociado con el cambio en el uso de pesticidas.



En primer lugar, existe el contexto y el tipo de tecnología de cultivo GM que se está usando. Esto cae dentro de dos tipos principales, cultivos resistentes a los insectos que están específicamente diseñados para hacer que un cultivo sea resistente a una peste o pestes en específicos y que se pueden encontrar en uso generalizado en cultivos de maíz y de algodón alrededor del mundo, y los cultivos tolerantes al herbicida, en donde la tecnología GM permite que los cultivos toleren la aplicación de herbicidas específicos (principalmente glifosato) para un control mejorado contra las plagas, y que se pueden encontrar en uso generalizado para cultivos de soya, maíz, canola, remolacha de azúcar y algodón.

La tecnología de GMs resistentes a los insectos (GM RI) proporciona una forma de protección contra las plagas y a menudo sustituye a los insecticidas como forma de control. En maíz y algodón, el uso de la tecnología de GMs resistentes a los insectos ha dado como resultado una gran reducción en el uso de insecticidas que se han utilizado tradicionalmente para controlar las plagas que hoy en día son controladas por la tecnología GM. Por ejemplo, entre 1996 y 2011, el uso de insecticidas en estos cultivos en los países que utilizan la tecnología ha caído en casi 240 millones de kilogramos del ingrediente activo del mismo.

La tecnología GM tolerante a herbicida (GM TH) permite a los agricultores simplificar y mejorar su control de plagas mediante el uso de uno de los dos herbicidas que son eficaces contra una amplia gama de plagas, en lugar de tener que confiar a menudo en el uso de un mayor número de herbicidas que son más selectivos en su capacidad para controlar las plagas. En otras palabras, la adopción de esta tecnología GM ha resultado en un cambio del perfil de los herbicidas utilizados en muchos países. En algunos, sobre todo países en vías de desarrollo, la tecnología GM TH también les ha permitido a los agricultores mejorar significativamente su control de plagas mediante la sustitución del deshierbe manual, el cual es impopular y difícil de encontrar gente dispuesta a hacerlo. No es sorpresa que el impacto de la adopción de esta tecnología sobre el uso de herbicidas varíe según el cultivo, el país y el tiempo. Usando a los Estados Unidos como ejemplo, en los primeros años de la adopción en todos los cultivos, el uso de la tecnología GM TH resultó en reducciones significativas totales en el volumen de herbicidas (peso del ingrediente activo) utilizado en cultivos como el maíz y la canola. Sin embargo, hubieron diferencias entre los cultivos y en algunos, tales como la soya, la cantidad promedio del ingrediente activo del herbicida aplicado se mantuvo inalterado en gran medida, o aumentó en el caso de la remolacha de azúcar.

Desde mediados de la década de los años 2000 en los cultivos principales de maíz, algodón y soya en los Estados Unidos, la cantidad promedio de herbicida aplicado a los cultivos ha tendido a aumentar. La razón principal de esto ha sido el aumento en la incidencia de especies de plagas volviéndose resistentes al herbicida principal utilizado con cultivos GM TH, el glifosato, y el reconocimiento cada vez mayor entre los agricultores, a la par de las recomendaciones de los científicos tanto del sector público como del privado de que los programas de control de plagas se deben diversificar, y no confiar en un solo herbicida para el control total de plagas. Los agricultores, por tanto, han incorporado cada vez más uno o dos herbicidas distintos, además del glifosato, en sus programas de control de plagas.

Sin embargo, se debe poner en contexto el desarrollo de especies de plagas que son resistentes a los herbicidas. Casi todas las especies de plagas tienen el potencial para desarrollar resistencia a los herbicidas y existen cientos de especies de plagas resistentes confirmadas en la Encuesta Internacional de Plagas Resistentes a Herbicidas ([www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)). Los informes de plagas resistentes al herbicida anteceden por décadas al uso de cultivos GM TH. Por lo tanto, el desarrollo de plagas resistentes a los herbicidas es un problema enfrentado por todos los agricultores, no sólo por aquellos que utilizan tecnología GM TH. De hecho, la tecnología GM TH ofreció una solución para el control de algunas plagas que habían desarrollado resistencia ante los herbicidas convencionales utilizados en la soya a mediados de los años 90s. El uso de herbicidas en cultivos convencionales (no GM) en los Estados Unidos es igualmente afectado por problemas de resistencia de plagas y por patrones de uso de herbicidas en los cultivos convencionales que han seguido las tendencias al alza que han ocurrido en los cultivos GM TH.

En segundo lugar, cualquier revisión del impacto de la tecnología de cultivos GM también debería considerar la alternativa de que no se utilizara tecnología GM. Es poco probable que las prácticas pasadas para el control de plagas o pestes de los días anteriores a la utilización por primera vez de la tecnología GM reflejen lo que los agricultores actuales utilizarían debido al desarrollo de nuevos pesticidas y otros métodos de control, la retirada



de algunos viejos pesticidas, cambios en las prácticas agrícolas, experiencia y deseo entre los agricultores a mantener o mejorar los niveles de control de plagas o pestes, más que aceptar niveles más pobres de control que pudieron haber ocurrido en el pasado. Cualquier evaluación razonable de lo que sería el patrón «alternativo» de uso de pesticidas en cultivos en la ausencia de cultivos GM, debería tomar en cuenta estos factores y un enfoque común para hacerlo es consultar a científicos y asesores de control de plagas para saber cuáles piensan que serían los programas alternativos de control de plagas o pestes que actualmente se aplicarían si no se utilizara más la tecnología GM. Este es un enfoque que he utilizado en numerosos estudios en revistas revisadas por colegas sobre el cambio del uso de pesticidas por cultivos GM (al final se proporciona una referencia de ejemplo). En resumen, los descubrimientos clave de esta investigación muestran que la alternativa convencional para los cultivos GM resulta invariablemente en mayores niveles de pesticida utilizado en relación con los niveles actuales con cultivos GM. Esto significa que, a pesar de que, por ejemplo, el uso total de herbicidas con cultivos GM TH en los Estados Unidos se ha incrementado en los años recientes, lo más posible es que se hubiera incrementado en grandes cantidades si se hubiera utilizado tecnología convencional (no GM) en su lugar.

Por último, cualquier consideración de los impactos del uso de pesticidas con cultivos GM debe evaluar el impacto ambiental asociado. Mientras que la cantidad de pesticidas aplicados a un cultivo es una forma de tratar de medir el impacto ambiental del uso de los mismos, no es una buena medida de impacto ambiental porque la toxicidad y el riesgo de cada pesticida no está directamente relacionado con la cantidad (peso) aplicada. Por ejemplo, el impacto ambiental de la aplicación de un kilogramo de dioxina a un cultivo o tierra es mucho más tóxico que la aplicación de 1 kilogramo de sal. Existen medidas alternativas (y mejores) que han utilizado un número de autores de artículos de revisión por colegas para evaluar el impacto ambiental del cambio del uso de pesticidas por cultivos GM, en lugar de simplemente observar los cambios en el volumen del ingrediente activo aplicado a los cultivos. En los análisis en que he estado involucrado desde hace varios años sobre el impacto del cambio del uso de pesticidas en cultivos GM, hemos analizado ambos cambios de ingrediente activo y utilizado el indicador conocido como el Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA) para evaluar el impacto más amplio sobre el medio ambiente (más el impacto en la salud humana y animal). El CIA condensa los variados impactos ambientales y de salud de pesticidas individuales tanto en sistemas de producción GM y convencionales en un único 'valor de campo por hectárea' y se basa en la información clave de toxicidad de exposición ambiental relacionada con los productos individuales. Desarrollado en la Universidad de Cornell en los años 90, proporciona una mejor medida para contrastar y comparar el impacto de varios pesticidas en el medio ambiente y en la salud humana que el peso del ingrediente activo por sí mismo. Sin embargo, es sólo un indicador (principalmente de toxicidad) y no toma en cuenta todas las cuestiones ambientales e impactos.

Nuestro análisis más reciente, abarcando el período de 1996 a 2011 (ver referencia al final) muestra que los rasgos GM han contribuido a una reducción significativa en el impacto ambiental asociado con el uso de insecticidas y herbicidas en las zonas dedicadas a los cultivos GM. Desde 1996 el uso de pesticidas en el área de cultivos GM se redujo en 473.7 millones de kilogramos de ingrediente activo (reducción del 8.9%), y el impacto ambiental asociado con el uso de herbicidas e insecticidas en estos cultivos, según fue medido por el indicador EIQ, cayó en 18.3%.

En términos absolutos, la mayor ganancia ambiental fue asociada con la adopción de la tecnología de OGMs resistentes a los insectos (RI). El algodón GM IR ha contribuido a una reducción del 24.8% en el volumen del ingrediente activo usado y en una reducción de 27.3% en el indicador de EIQ (1996-2011), debido a la reducción significativa de insecticida uso que la tecnología ha permitido, en lo que tradicionalmente ha sido un usuario intensivo de insecticidas. Del mismo modo, el uso de la tecnología GM IR en maíz ha conducido a importantes reducciones en el uso de insecticidas, con los beneficios ambientales asociados.

La cantidad de herbicidas utilizados en cultivos de maíz GM también disminuyó en 193 millones de kilogramos (1996-2011), una disminución del 10.1%, mientras que el impacto general ambiental asociado con el uso de herbicidas en estos cultivos disminuyó en un gran 12.5%. Esto pone de relieve la diferencia entre los herbicidas utilizados con la mayoría de los cultivos GM tolerantes a los ingredientes activos del herbicida (TH) con un perfil más ambientalmente benigno que los usados generalmente en los cultivos convencionales.





También han surgido importantes beneficios ambientales en los sectores de soya y canola. En el sector de soya, el uso de herbicidas disminuyó en 12.5 millones de kilogramos (1996 a 2011) y también disminuyó el impacto ambiental asociado de utilización de herbicida para este cultivo, debido a un cambio hacia herbicidas más benignos con el medio ambiente (15.5%). En el sector de la canola, los agricultores redujeron el uso de herbicidas en 14.8 millones de kilogramos (una reducción del 27.3%) y el impacto ambiental asociado con ésta área de cultivo cayó un 27.1% (debido al cambio hacia el uso de herbicidas más benignos hacia el medio ambiente).

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**47. Usted dice que los organismos genéticamente modificados y la comida basada en ellos son completamente inofensivos para nuestra salud y que está comprobado por muchos estudios. Está bien. ¿Puede decirme una lista de los 10 últimos estudios que pueden manifestar eso y en dónde puedo encontrarlos? ¿Quién fue el patrocinador de esos estudios?**

Puede encontrar un compendio de literatura asociada en las siguientes fuentes.

Se puede encontrar aquí una lista de 610 artículos científicos sobre evaluaciones de seguridad alimenticia y de alimentos derivados de cultivos genéticamente modificados (actualizados a junio de 2013): <http://chilebio.cl/documentos/Publicaciones.pdf>.

Se puede encontrar una lista de 1,080 estudios en: <http://www.biofortified.org/genera/studies-for-genera/>.

En Europa, la Dirección General de la Comisión Europea para la Investigación evaluó la ciencia reguladora disponible para los riesgos del medio ambiente y seguridad alimentaria en "Una década de investigaciones financiadas por la EU de los OGMs (2001 – 2010)": "La principal conclusión que se desprende de los esfuerzos de más de 130 proyectos de investigación, cubriendo un período de más de 25 años de investigación y que involucran a más de 500 grupos independientes de investigación, es que la biotecnología, y en particular los OGMs, no son por sí mismos más riesgoso que, [por ejemplo], las tecnologías convencionales de reproducción vegetal" (página 16). El informe completo puede descargarse en: [http://EC.Europa.EU/Research/biosociety/pdf/a\\_decade\\_of\\_eu-funded\\_gmo\\_research.pdf](http://EC.Europa.EU/Research/biosociety/pdf/a_decade_of_eu-funded_gmo_research.pdf).

Artículos de resumen recientes:

"Un panorama de los últimos 10 años de investigación de seguridad de cultivos transgénicos, incluidos más de 1,700 estudios con revisión externa por expertos," *Critical Reviews in Biotechnology* 34, N°. 1 (marzo de 2014): 77 – 88, <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595>.

Evaluación de la seguridad de alimentos transgénicos usando técnicas genómicas y estudios de alimentación con animales a largo plazo.

Agnès E. Ricroch, *New Biotechnology* 30, N°. 4 (Mayo de 2013), <http://www.sciencedirect.com/Science/article/PII/S187167841200862X>.

"Evaluación del impacto sobre la salud de dietas de plantas transgénicas en pruebas de alimentación en animales a largo plazo y con múltiples generaciones: una revisión de literatura." Chelsea Snell et al., *Food and Chemical Toxicology* 50, N°. 3 – 4 (marzo – abril 2012): 1134 – 48).

<http://www.sciencedirect.com/Science/article/PII/S0278691511006399>.

Desafortunadamente, las tres revistas anteriores cobran una cuota o requieren acceso a través de una biblioteca suscriptora (tal como una biblioteca de la universidad) para proporcionar un PDF del artículo. Por lo general, el autor le enviará una copia gratuita en respuesta a una solicitud por correo electrónico. Los correos electrónicos de los autores puede encontrarse en las páginas de Internet mencionadas anteriormente.

Financiamiento del estudio:



En todos los estudios a los que se hace referencia en los compendios enumerados anteriormente, el patrocinador del estudio debe estar listado en el documento como una nota al pie de página 1 o en los reconocimientos al final de la parte de texto.

Un análisis del financiamiento y sus fuentes, con referencias, se puede encontrar en <http://realfoodorg.wordpress.com/2014/02/13/about-those-industry-funded-gmo-studies/>.

La gran mayoría de los estudios publicados no están respaldados por la industria. [\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**48. Los problemas nutricionales y los riesgos para la salud del consumo de organismos genéticamente modificados no son los únicos temas de preocupación. Cada vez que alguien le pregunta a la industria de organismos genéticamente modificados sobre el etiquetado, la respuesta común es que los reguladores no reconocen ninguna diferencia de salud o nutricional entre los productos con organismos genéticamente modificados y otros productos alimenticios. Pero hay otro tema que me preocupa: \* Los OMGs promueven el uso de químicos y técnicas agrícolas específicas \* Los OMGs tienen impactos medioambientales --contaminan otros cultivos y hemos visto surgir "súper plagas" como resultado de su uso. Por esto quiero que se etiqueten los OMGs y quiero la capacidad y el derecho a elegir si los consumo o no. Como consumidor en una nación democrática, quiero el derecho de controlar el destino de mi dinero. ¿Por favor, abordaría este aspecto de la controversia sobre etiquetado? Al igual que los alimentos que contienen conservadores, azúcar o subproductos de trigo deben ser etiquetados, ¿por qué se resiste a etiquetar los productos OMG en mis alimentos?**

Usted ha planteado algunos aspectos importantes, y como alguien que también está preocupado por los ecosistemas frágiles y el cambio climático, le agradezco personalmente su preocupación.

Echemos un vistazo a la fuente de su preocupación. Los temas que lista no son específicos a la agricultura que utiliza semillas transgénicas, así que una etiqueta de organismo transgénico en realidad no le dará la información que está buscando. Todos los métodos de producción agrícola, incluidos el orgánico, convencional y los organismos transgénicos, afectan el medio ambiente. Cada sistema requiere tierra limpia, plaguicidas, fertilizantes, agua y combustible y extrae los nutrientes del suelo. Lo importante, sin embargo, es que los buenos practicantes de cada método agrícola (a veces la misma persona usa todos en un solo cultivo), trabajarán para mitigar el daño que la agricultura toma sobre la tierra a través de un uso juicioso de los insumos; utilizando las sustancias menos tóxicas; regresando a los nutrientes del suelo a través de cultivos de cobertura; incorporando técnicas de labranza para limitar la escorrentía del agua, reduciendo el uso de combustible y conservando el carbono en el suelo. Adicionalmente, mientras que el polen de algunas plantas puede ir a la deriva, independientemente de si es de plantas transgénicas u orgánicas, los agricultores vecinos trabajan juntos para escalonar los tiempos de siembra y establecer zonas de amortiguamiento para evitar la "contaminación" de cada uno de sus cultivos.

A pesar de todo, no está solo en desear una etiqueta que liste los impactos ambientales. En un reciente artículo sobre NPR, ¿Qué es lo más importante que las etiquetas de los alimentos nos deben decir?, se le pidió a cuatro expertos en alimentos que describieran su etiqueta de alimentos ideal. Uno de los expertos quería una etiqueta que pudiera cuantificar la magnitud de la deforestación y el uso de agua y fertilizante para un producto alimenticio. Mientras que el impacto ambiental no es parte del sistema de etiquetado obligatorio del producto de la FDA, en respuesta a una demanda como la suya, hay un creciente número de normas de comercialización privadas y etiquetas que incluyen aspectos ecológicos para los alimentos que están certificados como "sustentable". Las normas para estas etiquetas diferentes tienden a variar, y los animo a hacer una investigación para ver qué tipo de etiqueta aborda de mejor manera sus problemas particulares.

Ahora, voy a saltar a las "supermalezas", pero en su mayoría se pasan la pelota. Hemos tenido una serie de buenas respuestas en nuestra página acerca de este tema, incluyendo este mensaje reciente de Jane Stautz, que también ayuda a explicar por qué estas "supermalezas" no son un problema solo de organismos transgénicos.



Este es un extracto: "... lo que es más probable que suceda con sus supuestas "supermalezas" no es tanto mutación sino el resultado de la selección natural. Es decir, aquí y allá como resultado de la diversidad natural, unas pocas malezas individuales en algún lugar determinado ya tienen una resistencia más alta que sus pares independientemente si se está usando un método de control de malezas. Si esas malezas sobreviven al tratamiento y proliferan –y si usted sigue usando el mismo método de control de malezas una y otra vez– con el tiempo las únicas malezas que quedarían serían aquellas que el método que usted está usando tiene dificultad para manejar. La manera de romper este ciclo de presión de la selección natural es usar múltiples métodos de control de malezas, incluidos métodos de cultivo y múltiples modos de acción herbicida, para que ninguna maleza con resistencia a un medio específico de control sea capaz de usar su resistencia a su favor...

Cualquier uso sin variación del mismo método de control de malezas (ya sea químico, mecánico o por ingeniería genética) va a desarrollar la presión de la selección natural, permitiendo que las malezas se adapten. Y eso es lo que pasó con los cultivos tolerantes al glifosato. Los agricultores usaron el mismo plan una y otra vez durante un período de 15 años porque no tenían otra opción para el control de malezas que a su criterio les ofreciera un valor comparable en términos de rentabilidad del cultivo y flexibilidad en las operaciones."

Voy a añadir una cosa para dar una perspectiva sobre las malezas tolerantes al glifosato con respecto a otras malezas resistentes a los herbicidas. Según las actas de la Cumbre Nacional de 2012 sobre las Estrategias para Manejar Malezas Resistentes a Herbicidas (2012 National Summit on Strategies to Manage Herbicide-Resistant Weeds), "hay 388 biotipos de malezas resistentes a herbicidas representadas por 208 especies de malezas. Estas resistencias evolucionadas incluyen resistencia a todos los mecanismos de acción de herbicidas disponibles comercialmente. Uno o más de estas resistencias pueden estar representadas en una determinada especie. En la última década, la resistencia en 23 especies de malezas (actualmente) ha evolucionado al glifosato, y la producción de maíz, algodón y soya se ve amenazada por el aumento de malezas resistentes al glifosato en cada vez más campos de cultivo."

Finalmente, sí, es absolutamente su derecho a controlar cómo gasta su dinero, igual a como es mi derecho. Y, ya hay etiquetas que incluyen aspectos ecológicos para ayudarle a hacer las elecciones que apoyen sus principios. Sin embargo, una vez más la sustentabilidad es un problema de toda la agricultura, y los agricultores, en general, trabajan diligentemente para limitar los impactos negativos que tiene su método de producción específico sobre el medio ambiente.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **49. ¿Los OMGs contaminan el suelo?**

La respuesta corta es no: no hay un impacto de los cultivos de organismos transgénicos sobre el suelo. De manera más específica, esto puede verse desde tres perspectivas:

1. Los cultivos transgénicos se descomponen en exactamente la misma forma que los cultivos que no son transgénicos. La composición genética es orgánica en la naturaleza y es descompuesta rápidamente por la comunidad microbiana del suelo. Los genes en sí mismos no son diferentes de los genes para las características de floración, producción de semillas o síntesis de clorofila, son simplemente ADN y todos los componentes asociados con la composición de la planta.
2. En el caso de la tolerancia a los plaguicidas, los residuos de plaguicidas en el suelo siguen la misma vía de degradación y disipación como con cualquier otra aplicación. En muchos casos los plaguicidas asociados con los organismos transgénicos tienen un perfil ambiental mucho más seguro y características de persistencia más cortas, que otros plaguicidas, de manera que se asocia un perfil ambiental favorable con los organismos transgénicos.
3. Los cultivos que contienen la genética para producir la endotoxina Bt, la cual se usa para controlar muchos insectos, liberan la endotoxina Bt en el suelo. Sin embargo, la endotoxina Bt ha sido ampliamente estudiada y se ha demostrado que es segura y de corta duración en el entorno del suelo. De hecho, ya que es naturalmente producida por un microorganismo, la endotoxina Bt es considerada como un plaguicida orgánico



y está aprobada para su uso en la agricultura orgánica. La endotoxina Bt se descompone muy rápidamente en el suelo, independientemente de si se aplica mediante métodos de aplicación convencional o mediante el cultivo de organismos transgénicos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **50. ¿Por qué suena como que la Ley de Protección de Monsanto se deslizó a través del Congreso de una manera que era todo menos "transparente"?**

Creo que te refieres a lo que el Congreso y la comunidad agrícola llama el "provisión de seguro del agricultor," una ley diseñada para proteger a los agricultores, proporcionándoles la garantía de que una vez que hayan adoptado la semilla transgénica aprobada, su capacidad para sembrar y cosechar su cultivo no se verá amenazada por litigios prolongados. Grupos antitransgénicos han usado en varias ocasiones juicios como una táctica para tratar de revocar las decisiones basadas en la ciencia por el USDA y perturbar el proceso de reglamentación. La provisión de seguro del agricultor pretende hacer a las decisiones del USDA más predecibles y defendibles.

Es cierto que el proceso legislativo casi siempre es confuso a las personas de fuera. Sin embargo, no hay nada nefasto acerca de la provisión de seguro del agricultor. Aún así, los críticos han cuestionado el proceso para pasar esa pequeña ley —son literalmente unos cuantos renglones— por un par de razones.

La disposición fue incluida por primera vez en una ley más amplia. Esto no es nada fuera de lo común. Con el fin de hacer un cambio pequeño normativo como este, es absolutamente necesario encontrar un vehículo legislativo para hacerlo. Sucede todo el tiempo.

En segundo lugar, porque el cambio normativo es bastante menor y no es particularmente emocionante, no recibió mucha atención hasta que sus detractores empezaron a atacar la provisión basada fundamentalmente en una falsa comprensión de lo que hace. Para ser precisos, la provisión simplemente aclara la autoridad del Secretario de Agricultura para introducir requisitos temporales que permitan que las semillas transgénicas todavía puedan ser cultivadas bajo supervisión reglamentaria mientras desafíos legales estén pendientes sobre una decisión anterior por el USDA respecto a que el producto es seguro. Esto es una autoridad que el Secretario de Agricultura ha usado en el pasado en el caso del betabel y la autoridad ha sido afirmada en un tribunal federal. El Congreso ha tenido varias audiencias en el proceso de reglamentación y desafíos judiciales para aprobaciones de organismos transgénicos. A pesar de su simplicidad y el hecho de que tuvo amplio apoyo de la comunidad agrícola y apoyo bipartidista en el Congreso, la provisión de seguro del agricultor recibió un poco de debate público una vez que se había introducido a nivel de comité y antes de que el Congreso votara.

Finalmente, se considera incorrectamente que el lenguaje solo ayuda a Monsanto. Es cierto que los desafíos con el perfil más alto para las revisiones reglamentarias del USDA de los organismos transgénicos han implicado la tecnología de Monsanto. Sin embargo, los mayores beneficiarios de la provisión de seguro del agricultor son agricultores como yo, así como investigadores de biotecnología pequeños y públicos. Después de adoptar la alfalfa tolerante a herbicidas porque es más seguro para el medio ambiente y nos ayudó a crear una sana rotación de cultivos, mi familia fue incapaz de plantar las semillas de transgénicos más productivas y rentables durante varios años y temíamos que tendríamos que destruir nuestra cosecha o que podríamos no ser capaces de vender lo que habíamos cosechado. Esto era enteramente debido a juicios que desde entonces han fracasado y se han ratificado las decisiones originales del USDA. La provisión de seguro del agricultor reduce este riesgo en el futuro. Además, los intentos como este para fortalecer la reglamentación y hacer más predecible el proceso asegurará que las pequeñas empresas y los investigadores públicos tengan un incentivo para invertir en nueva tecnología beneficiosa de organismos transgénicos y puedan competir con los innovadores más grandes que tienen los medios para superar los obstáculos reglamentarios y legales excesivamente complicados y costosos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**51. Dice que sus compañías están ayudando a los agricultores con sus semillas OGM, sin embargo todos los días en las noticias hay casos judiciales de las grandes corporaciones demandando a pequeños agricultores familiares por violación de patentes. ¿Cómo está ayudando eso a los agricultores? O demandando porque un cultivo de un granjero se ha contaminado con polen OMG. El granjero no puede controlar el viento, los pájaros o las abejas, y todavía usted que juega a ser Dios, piensa que debería.**

Gracias por esta pregunta. Las compañías biotecnológicas de hecho están ayudando a los agricultores al proporcionarles semillas y tecnologías, que les permitirá generar mayores rendimientos para sus cultivos (por ejemplo, protección contra las malezas, insectos y enfermedades, y tolerancia a condiciones extremas como sequías, calor y salinidad). Con respecto a su pregunta sobre los agricultores que son demandados por infringir las patentes, se han interpuesto demandas legales solo contra agricultores que se cree han infringido intencionalmente los derechos de propiedad intelectual de una compañía de biotecnología.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**52. ¿La polinización cruzada puede afectar a otros cultivos no-OMG? Y si hay dos campos uno junto a otro, uno OGM y uno no-OMG; ¿Cuál es la probabilidad de que tengan polinización cruzada?**

Es un largo viaje plantas transgénicas y no transgénicas que conviven y la potencial polinización cruzada que le preocupa:

En primer lugar, una planta solo puede polinizar otra planta estrechamente relacionada. Así, por ejemplo, el maíz puede polinizar al maíz, pero no las soyas.

Asimismo, el movimiento de polen varía por cultivo. El maíz y la soya son los cultivos transgénicos más extensamente sembrados en los Estados Unidos, así que nos centraremos allí. La soya presenta casi el 100 % de autopolinización, lo que significa que hay poco riesgo de polinización cruzada o flujo de polen de un campo de soya transgénica a la soya no transgénica.

La polinización del maíz se produce durante un período corto, de aproximadamente una semana, y ese período tendría que traslaparse entre dos campos para que hubiera alguna posibilidad de polinización cruzada. Además, el polen de maíz es relativamente grande y pesado en comparación con el polen de otros cultivos, lo que limita su movimiento.

Factores ambientales locales tales como barreras naturales para bloquear el viento también pueden afectar el movimiento del polen.

Y finalmente, después de que el polen del maíz se desprende de la panoja, la viabilidad del polen se reduce rápidamente.

Desde que nuestro negocio comenzó en 1926 –décadas antes del desarrollo de la tecnología de organismos transgénicos– hemos estado estudiando y documentando el movimiento y flujo del polen de manera que pudiéramos desarrollar con éxito nuevos híbridos de maíz, mantener la pureza de la semilla original y parcelas de investigación, y producir cultivos de semillas cada año.

Gracias a este trabajo, una larga historia de la ciencia publicada, experiencia de primera mano del agricultor y más, hay un adecuado entendimiento acerca de dónde, cómo y en qué tasa de flujo de polen se presenta. Ese conocimiento se traduce en mejores prácticas de manejo, tales como plantar en distancias de separación recomendadas o sincronizar la plantación para que la polinización de los dos campos se produzca en momentos diferentes.

Para obtener más información acerca de la polinización cruzada, hay una serie de publicaciones de universidades y de extensión que brindan recomendaciones a los agricultores, incluidos materiales de la Universidad Estatal de Ohio y la Universidad de California en Davis.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



### 53. ¿Es cierto que los OMGs requieren enormes cantidades de pesticidas, herbicidas y fungicidas?

He oído y leído la afirmación de que los cultivos genéticamente modificados han conducido al aumento en el uso de plaguicidas. Esto no cuadra con mi propia experiencia, así que lo comprobé con unos vecinos y miembros de la familia, todavía en curso y alrededor de los cultivos donde yo crecí. Estos son los agricultores que son 100 % transgénicos –maíz y soya tolerante a herbicidas y los rasgos de control de insectos tanto para el gusano de la raíz del maíz y el barrenador del maíz en muchos de los híbridos de maíz que siembran. Y para cualquier cultivo, el uso de plaguicidas se redujo un poco desde que empezaron a producir cultivos transgénicos.

(Note que el término plaguicida es una categoría amplia. Para los cultivos, normalmente incluyen tres tipos de productos: insecticidas para controlar las plagas de insectos; herbicidas para controlar malezas; y fungicidas para el control de enfermedades de las plantas)

Por ejemplo, han sido capaces de eliminar aspersiones de insecticidas para el barrenador del maíz y han cambiado a programas de manejo de malezas, eliminando algunos herbicidas a la vez que sustituyen otros, más eficaces. El uso de fungicidas nunca ha sido alto en esta zona –y eso no ha cambiado con el uso del maíz y la soya transgénicos. Más recientemente, se ha vuelto más popular el uso de un insecticida en surco, porque quieren múltiples modos de acción para las plagas de insectos.

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos tiene buenos datos en este tipo de cosas, así que revisé su página en Internet y encontré un buen artículo sobre uso de plaguicidas.

El uso de insecticidas en el maíz alcanzó su punto máximo en 1976 con 16 millones de kilos del ingrediente activo, cayó a 5.3 millones en 2000 y para 2010 había caído a 0.9 millones; es una disminución de casi 18 veces.

El uso de insecticidas en el algodón disminuyó de 21.7 millones de kilos en 2000 a 3.6 millones en 2010; una disminución de seis veces. El periodo de 2000 a 2010 coincide con la introducción del maíz y algodón transgénicos para en manejo de insectos.

El uso de herbicidas en el maíz y la soya se situó en 121 y 66 millones de kilos, respectivamente, en 1982, años pico para ambos y para 2010 fue de 98.5 y 55 millones de kilos, respectivamente. Ha habido un aumento en el uso de herbicidas en los últimos 10 años más o menos, debido a que unos pocos herbicidas con muy baja tasa de uso, especialmente en la soya, han sido sustituidos por productos con una tasa de uso un tanto mayor pero aún no llegan a las tasas del pasado.

El uso de fungicidas se ha mantenido aproximadamente constante a través de los años, y los cultivos transgénicos tienen todavía que ser introducidos para resistir enfermedades vegetales y reducir la necesidad de fungicidas; pero una vez más, sin aumento.

Recuerde que los "kilos sobre el terreno" de plaguicidas está influenciado por muchas cosas, y la introducción de cultivos transgénicos es solo un factor. Otras influencias incluyen qué cultivos previamente habían sido sembrados en el terreno, las condiciones meteorológicas, etc. Entonces, la experiencia de mi familia es muy parecida a la de la agricultura general de Estados Unidos y la línea de fondo es que definitivamente no se ha incrementado uso de plaguicidas, y si algo ha disminuido.

#### Fuentes

Osteen, C.D. y J. Fernandez-Conejo. 2013. Cuestiones de política económica de las tendencias del uso de plaguicidas agrícolas en Estados Unidos. *Pest Manag Sci* 69:1001-1025.  
USDA ERS – Insumos químicos: Uso y mercados de los plaguicidas. <http://www.ERS.usda.gov/Topics/Farm-Practices-Management/Chemical-INPUTS/pesticide-use-Markets.aspx>  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**54. Después de eliminar los OGMs de mi dieta, intuitivamente puedo decir cuando los como por accidente. Tengo una sensación específica de «letargo». Los seres humanos utilizaron mercurio para cosechar oro porque no estábamos bien informados. La vida es compleja. Vivimos en relación a la vida. Cuando buscamos controlar, surgen las súper plagas. ¿Cómo entiendes tu lugar en el mundo?**

**Jennie Schmidt:**

Como dices, ¡la vida es compleja como la pregunta que publica! La alimentación intuitiva comienza con el concepto de que las personas son conscientes de las opciones de alimentos, cuánto comen, cuándo comen y cuándo dejan de comer. Es la psicología de los alimentos y el consumo de alimentos y viene envuelto en una serie de creencias personales y la filosofía del individuo.

Como un agricultor, una mamá, un consumidor de alimentos y un dietista titulado que también se alimenta intuitivamente, nunca he experimentado algún "cansancio" relacionado con el consumo de alimentos transgénicos. Cultivamos plantaciones tanto de "transgénicos" como de "no transgénicos". Nuestra familia come lo que cultivamos, vive en nuestro rancho y tiene el mayor respeto por la administración de la tierra y los recursos que tenemos para que el rancho pueda pasar a la próxima generación para continuar el negocio familiar.

Pero tengo que hacer más preguntas para contestar a su pregunta - ¿que alimentos determinados que contienen organismos transgénicos le dan este cansancio? ¿Es cansancio físico o cognitivo? ¿Hay un sistema corporal específico tal como el tubo gastrointestinal que se sienta más lento que otro? Hay muchas razones de salud que pueden causar cansancio tales como anemia, hipoglucemia, hipotiroidismo o depresión, no relacionados con alimentos transgénicos u otras cosas.

Puesto que las proteínas que se encuentran en los alimentos "transgénicos" no son proteínas "nuevas", sentimos este efecto "de cansancio" con alimentos producidos a partir de todos los tipos de sistemas de cultivo: alimentos regulares, alimentos orgánicos o alimentos biotecnológicos. El mejor ejemplo de esto sería el Bt, que es una bacteria encontrada en el suelo que contiene proteínas que son tóxicas para insectos específicos. Sus propiedades insecticidas han sido conocidas y utilizadas en la agricultura orgánica por más de 100 años. También es utilizado por los agricultores convencionales y es la proteína que se usa para proteger el maíz y el algodón del barrenador del maíz europeo, gusano de la raíz y gusano bellotero. Se sabe bien que el Bt no es tóxico para los mamíferos y no tiene manera de sobrevivir el proceso de digestión. Puesto que se usa como una aspersión en la agricultura tanto orgánica como convencional y se encuentra en todas partes en el suelo, es como usted dijo "en relación a la vida" y por lo tanto nuestros cuerpos.

En cuanto a su punto "supermalezas", la resistencia de la maleza es una cuestión agronómica, no una cuestión de ingeniería genética. Como señalo en mi blog las "Diez palabras molestas sobre la agricultura (<http://thefoodiefarmer.blogspot.com/2013/11/top-10-annoying-words-about-agriculture.html>)", la encuesta internacional sobre malezas resistentes a herbicidas mostró que la resistencia a herbicidas se presenta mucho antes de que los cultivos transgénicos fueran comercializados. RoundUp, el herbicida más comúnmente asociado con cultivos modificados genéticamente, se ubica en el sexto lugar detrás de otras cinco clases de herbicidas para los que algunas malezas han desarrollado resistencia.

Las familias de los agricultores probablemente entienden su lugar en el mundo más intuitivamente porque confiamos en la generosidad que nuestra tierra y nuestra tierra proporcionan para nosotros y para la gente que consume los productos que cultivamos.

**Keith Reding:**

Con base en su pregunta, me parece que usted es escéptico acerca de las intenciones y la conciencia de quienes hemos dedicado nuestras vidas a la investigación y desarrollo de cultivos transgénicos. Me gustaría abordar su pregunta con base en mi experiencia personal.

Yo crecí en el sudeste de Arkansas, en un pequeño pueblo agrícola llamado Dumas, donde mi abuelo, tíos y primos eran y todavía son agricultores. He trabajado en los campos de algodón cada verano, buscando plagas



de insectos de manera que los agricultores sepan cuándo aplicar los insecticidas. Si la población de plagas era bastante mala, los agricultores podían asperjar insecticidas dos o más veces por semana. Salí de Dumas para ir a la universidad y finalmente obtuve un doctorado en microbiología.

Después de la universidad, fui a trabajar en la industria biotecnológica. Recuerdo que, conforme el algodón Bt estaba en el proceso de reglamentación en el USDA, mi familia preguntaba cuándo estaría disponible ese producto porque eso significaba menos aplicaciones de plaguicidas y menos exposición a los insecticidas para los miembros de nuestra familia y nuestros trabajadores agrícolas.

Este producto tiene un gran impacto en mi entendimiento de mi lugar en el mundo —proporcionar herramientas para ayudar a mi familia y otros agricultores. Solicité un trabajo en Monsanto porque creía que usar buena ciencia es la mejor solución para resolver los problemas de la agricultura como controlar malezas, plagas y enfermedades vegetales. Monsanto fue el líder en el desarrollo de cultivos transgénicos y yo quería ser parte de eso.

He estado en Monsanto durante 17 años, y los avances en la agricultura son asombrosos en comparación con los que viví en la década de 1980. Sin la capacidad de usar cultivos transgénicos, los agricultores aún necesitarían controlar las malezas, plagas de insectos y enfermedades. Para la mayoría, eso significaría dejar de cultivar o volver a aplicar plaguicidas dos o tres veces por semana.

En Navidad este año, mi tío y yo estábamos conversando sobre activistas que tratan de deshacerse de los organismos transgénicos. Me preguntó por qué todos prefieren comer alimentos rociados una y otra vez con plaguicidas, en lugar de usar la tecnología de organismos transgénicos. Para alguien como él, que ha cultivado con y sin cultivos de organismos transgénicos, simplemente no tiene sentido. Estoy de acuerdo. Para mí, la tecnología es la respuesta, no es el problema.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**55. Lo que encuentro más inquietante sobre los debates relacionados con la salud respecto de los OGMs es la afirmación de las compañías de biotecnología de que no existen riesgos documentados de salud asociados con los transgénicos. Eso puede ser cierto... por ahora. Pero la salud humana debe entenderse en una línea de tiempo considerablemente más larga: Así, tenemos que saber que comer alimentos OGM hoy no causará efectos adversos para la salud en cuarenta o cincuenta años. Las empresas de biotecnología no tienen estos datos, porque los OGMs no han estado ahí por tanto tiempo. No pueden hacer ninguna afirmación sobre los riesgos a largo plazo. Cuando se inventó la pintura con plomo, también se afirmaba que no causaba efectos adversos para la salud. Tomó tiempo para surgir. Pero la pintura con plomo - y el caso de «Love Canal» y un gran número de otros problemas en toxicología ambiental - deben verse a través de la lente del principio de prevención. En última instancia, nadie sabe si los OGMs plantean amenazas a largo plazo para la salud humana. O para la salud ambiental, en todo caso. A menos que inventemos una máquina del tiempo, tenemos que esperar a la prueba del tiempo. Y hasta que tengamos datos concluyentes a largo plazo que reivindicquen la biotecnología de alimentos, ¿no parecería prudente proceder con cautela? ¿No debería decirse explícitamente en todas las conversaciones sobre salud y biotecnología que los resultados preliminares no hacen a justicia a la gama de preocupaciones?**

El entrevistador plantea una pregunta que probablemente está en las mentes de muchas personas. Es importante reconocer que existe una suposición implícita subyacente a esta pregunta. La pregunta presupone que los transgénicos son inherentemente diferentes de alguna manera que pudieran motivarnos a preguntarnos acerca de sus efectos a largo plazo. ¿Realmente son diferentes los cultivos transgénicos? Obviamente la respuesta a esa pregunta depende de cómo uno defina una diferencia. Casi ninguno de nuestros cultivos existe hoy como tal en la naturaleza; incluso muy pocos se asemejan a las plantas silvestres ancestrales de las que fueron domesticados. Prácticamente todas nuestras plantas de cultivo han sido genéticamente modificadas por una combinación de selección humana de fenotipos deseables de cambios espontáneos o mutaciones inducidas en el ADN por el humano, sin un entendimiento detallado de los cambios genómicos o compositivos. Cambios en el ADN o las modificaciones genéticas son la base de todas las mejoras de la planta de cultivo. Los métodos de la biología molecular moderna que se usan en el laboratorio





para criar plantas transgénicas son simplemente herramientas nuevas y más precisas que permiten a los investigadores introducir nuevos rasgos en las plantas. Hay mucha información que muestra que el cultivo transgénico usado para desarrollar nuevas variedades de cultivos transgénicos en realidad causa menos cambios no deseados en el ADN, en la expresión génica (transcriptoma), en las proteínas presentes en la planta de cultivo (proteoma) y en la composición de la planta (metaboloma).

Dicho de otra forma, las plantas transgénicas son en todos los sentidos más como las plantas de los cuales fueron desarrolladas que lo son otras variedades del mismo cultivo desarrollado mediante métodos de cultivo que eran considerados convencionales. La investigación muestra que la inserción transgénica es más precisa y menos disruptiva para la genética de la célula que otros métodos usados en el laboratorio de reproducción vegetal como la mutagénesis química y por radiación. Una nueva variedad de cultivo transgénico a menudo contiene un solo gen bien caracterizado que se ha añadido a los 30,000 o 40,000 genes de la planta, mientras que las variedades tradicionales pueden contener cientos de mutaciones no caracterizadas o genes desconocidos no propios. Y el producto de ese gen era considerado seguro. La Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. y muchos otros países, cada sociedad científica con credibilidad, los organismos de regulación globales y grupos de expertos de todo el mundo que han estudiado las cuestiones han concluido que los cultivos transgénicos son menos propensos a presentar cambios no intencionados en el cultivo que puedan producir efectos indeseables que son cultivos producidos por los métodos tradicionales. Para volver a la implícita afirmación de que los cultivos transgénicos son en cierto modo diferentes, la mejor ciencia dice que no son significativamente diferentes que otros desde una perspectiva de riesgo o peligro. Aunque se puede argumentar que son, en todo caso, menos propensos a contener sorpresas indeseadas. Debido a que las comparaciones se realizan en los alimentos que tienen un historial de uso seguro, también cabe notar que el cultivo vegetal ha demostrado ser un proceso muy seguro a través de muchos años.

Hay razones técnicas por las que los alimentos preparados a partir de variedades individuales específicas de cultivos no producen efectos adversos en 40-50 años. Cualquier alimento es una mezcla compleja de miles de compuestos, que son seguros para el consumo en las cantidades presentes en los alimentos (y en nuestra dieta total). Es importante reconocer que todos los productos químicos incluidas las vitaminas esenciales y otros nutrientes pueden ser tóxicos si consumimos demasiados. Rara vez se observa toxicidad a largo plazo de los alimentos. Eso es porque la mayoría de los alimentos son digeridos, absorbidos, metabolizados y excretados; la parte no absorbida pasa a través de nuestros cuerpos sin cambios y se elimina. A diferencia de algunos productos químicos, los componentes del alimento generalmente no se bioacumulan y no se verían efectos adversos en 40-50 años. Hay algunas excepciones a esta regla. Por ejemplo el consumo de hígado de tiburón u oso polar durante un largo período de tiempo puede causar hipervitaminosis D que puede ser letal. El latirismo es una enfermedad neurológica que es el resultado de comer ciertas leguminosas como *Lathyrus sativus* (conocido como chícharo o alverjón, entre otros nombres) que contienen un compuesto altamente tóxico, el ácido b-oxalil-diamino-propionico (ODAP). El OADP es un análogo estructural del glutamato, un importante transmisor neuronal. La composición de los alimentos biotecnológicos es estudiada cuidadosamente para asegurar que todos los componentes están dentro de los intervalos de concentración normalmente observados en ese alimento; especial atención se centra en la concentración de componentes como la vitamina D u otros antinutrientes que podrían causar efectos adversos si se consumen en grandes cantidades. Y, debido a que los datos de la composición de los cultivos demuestran que los cultivos transgénicos son menos alterados en su composición que los cultivos producidos por métodos de cultivo convencional más perturbadores, las probabilidades de un efecto adverso que se presente en 50 años desde el consumo de una nueva variedad de cultivo transgénico como parte de nuestra dieta general son menos de lo serían por el consumo de otras variedades del mismo cultivo. Pero recuerde, la reproducción de plantas de cultivo ha demostrado para ser un proceso muy seguro. Aquí estamos hablando de alimentos, no de residuos tóxicos.

Lo que hace una diferencia importante en la salud humana es nuestra dieta, específicamente consumir una dieta variada con moderación asegura una salud óptima. Hay muchos estudios que muestran que una dieta con muchas frutas y verduras, que contienen mucha fibra, y con pocas grasas, especialmente las grasas saturadas, muy probablemente dan una mejor salud 40-50 años después. Lo que es el mejor consejo alimentario que se puede dar es no se preocupe por los cultivos transgénicos, céntrese en una dieta variada y equilibrada con moderación. Y mientras esté en ello, descanse mucho, evite la tensión y haga ejercicio con regularidad. Usted se sentirá mejor y vivirá mejor.



En el ejemplo de usar plomo no es una buena analogía a los alimentos. En primer lugar, porque es un compuesto único y no una mezcla compleja de sustancias químicas como la comida. Grandes ingestas de muchas sustancias químicas puras, incluso ingredientes de los alimentos como la sal o el bicarbonato de sodio, pueden ser mortales. En segundo lugar, porque es uno de muchos compuestos tóxicos conocidos que se sabe que no están presentes en los alimentos en concentraciones tóxicas, en gran medida porque el sistema alimentario va a grandes longitudes para mantener al plomo fuera de los alimentos. Ciertamente hay muchos compuestos como el plomo y el mercurio que debemos evitar porque son tóxicos.

En cuanto a efectos a largo plazo sobre el medio ambiente, es importante señalar que se realizan amplias pruebas de seguridad ambiental obligatorias previas a la comercialización de cultivos transgénicos antes de que sean aprobados. Y la vigilancia obligatoria posterior a la comercialización ha demostrado en este punto, 17 años de siembra de cultivos transgénicos, que tienen menor impacto ambiental que los cultivos convencionales y mejoran la sustentabilidad de la agricultura en varios aspectos importantes relacionados con el agua y el suelo, y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Hasta ahora todo va bien, pero como la persona que pregunta señala, no podemos saber qué va a pasar en 50 años. Lo que sí sabemos es que si no usamos la tecnología de organismos transgénicos perdemos algunos beneficios muy importantes: Vamos a tener menos rendimiento por hectárea; usaremos más productos químicos, combustible y mano de obra; perderemos los beneficios de la conservación del suelo y materia orgánica del suelo mejorada; perderemos el beneficio de la conservación del agua y baja contaminación del agua por productos químicos agrícolas; y perderemos la beneficiosa reducción de gases de efecto invernadero. Al momento de decidir si desea o no usar una nueva tecnología uno debe sopesar los riesgos y beneficios potenciales y no ignorar el daño infligido por los métodos actuales. Hay muchas razones para creer que la agricultura de cultivos transgénicos es más sustentable y mejor para el medio ambiente en muchos casos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**56. ¿Hay ADN animal en los alimentos GM? Si es así, ¿en cuáles? Por favor responda, soy vegetariano y cuando oí esto casi me enfermé por pensar en ello. Por favor conteste. Gracias.**

Siento que estuviera preocupado. Hay ciertamente bastante desinformación en Internet sobre los cultivos transgénicos que está diseñada para engañar y asustar a los consumidores. No hay cultivos transgénicos comerciales en el mercado que contengan genes de animales.

Cabe señalar que los botánicos y agrónomos que estudian los genomas de las plantas han estimado que alrededor del 60 % de los genes presentes en las plantas tienen copias muy similares en los animales. Esto no es sorprendente, ya que todos los organismos usan la misma caja de herramientas genética. El ADN de cualquier fuente se compone de los mismos cuatro bloques de construcción básicos de los nucleótidos: adenina (A), citosina (C), timina (T) y guanina (G). Entonces, el ADN que proviene de una planta o un microbio tiene los mismos cuatro nucleótidos como el ADN en los animales. Cuando se ingiere cualquier ADN, este se descompone en estos nucleótidos, que son descompuestos adicionalmente y son absorbidos o excretados.

Quizá quiera leer artículos más detallados que proporcionan información más detallada relacionada con su pregunta:

El vegetariano estricto escéptico: <http://skepticalvegan.com/2012/05/02/animal-genes-rothamstead-wheat-trial/>

Karl Haro von Mogel: <http://www.biofortified.org/2009/11/youre-eating-viral-dna/>

Reason.com: <http://reason.com/archives/2002/11/27/veggie-tales>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**57. ¿Es cierto que tienen un OGM que produce un insecticida que causa la explosión del estómago de los insectos, resultando en su muerte? ¿Cómo en el mundo puede decir que esa misma planta es segura para alimentar a un niño pequeño? ¿Dónde está el proceso que hace desaparecer ese gen, para que no afecte los estómagos y sistemas inmunológicos de los humanos?**



Los genes de una bacteria, *Bacillus thuringiensis* (Bt), han sido transferidos a cultivos de plantas para reemplazar el uso de insecticidas asperjables dirigidos a algunas plagas de los cultivos. Estos genes producen proteínas que controlan los estadios inmaduros de un subconjunto de insectos (algunos gusanos y larvas de escarabajos) creando poros en el intestino del insecto y de esta manera alteran su integridad. El BT siempre ha sido consumido por las personas. Es una bacteria muy común que se encuentra naturalmente en el suelo y en hojas de las plantas y el organismo Bt y sus proteínas insecticidas han sido usadas extensivamente en la agricultura orgánica por más de 50 años (y ha sido conocido a los científicos por más de 100 años). Durante ese tiempo, se han realizado muchos estudios que demuestran la seguridad humana de este organismo y estas proteínas y la especificidad de las proteínas Bt para un subconjunto de insectos. El mecanismo para esta especificidad también ha sido investigado y se encontró que se debe a los receptores específicos del intestino en estos insectos susceptibles. Estos receptores no están presentes en otros organismos como los mamíferos, incluidos los seres humanos. Sin estos receptores, es imposible que las proteínas Bt afecten los intestinos en mamíferos.

Además, se han realizado muchos estudios con las proteínas insecticidas específicas que se han expresado en las plantas de cultivo. Estos estudios incluyen pruebas en roedores con dosis altas (tanto como sus estómagos pueden albergar) de la proteína purificada activa y estudios de nutrición donde se incluye tanto del cultivo como sea posible (sin causar problemas nutricionales) en la dieta. También se han realizado varios estudios en especies pecuarias. Ninguna de estas pruebas ha identificado algún efecto adverso. Estos resultados fueron como se esperaba con base en nuestro conocimiento de cómo estas proteínas ejercen su toxicidad y su historia de uso en la agricultura orgánica. El examen microscópico de las membranas del intestino en mamíferos ha confirmado que no hay alteración (u otros efectos adversos) debido al consumo de las proteínas Bt.

En conclusión, nuestra comprensión del mecanismo de acción de las proteínas Bt, así como la extensa información empírica, respalda un alto nivel de confianza en la seguridad de estas proteínas para los seres humanos y otros animales no insectos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**58. Por favor liste de cada uno de los beneficios que los OGMs ofrecen al consumidor. Por ejemplo, ¿por qué debería una madre elegir alimentos GM para alimentar a su pequeño hijo en lugar de, digamos, alimentos orgánicos no-GM?**

Si bien es cierto que, hasta la fecha, la mayoría de los beneficios de los transgénicos han sido para los agricultores, también hay ejemplos importantes de beneficios directos al consumidor. Los productos transgénicos que incorporan resistencia a las plagas pueden y han reducido significativamente el uso de plaguicidas y residuos de plaguicidas. Esto es especialmente importante en países de bajos ingresos, donde los agricultores con frecuencia carecen de acceso a plaguicidas seguros, y pueden no estar debidamente capacitados en el uso de plaguicidas o en el procesamiento posterior a la cosecha para disminuir los residuos. Los alimentos con menos residuos de plaguicidas (plaguicidas sintéticos usados en la agricultura convencional o plaguicidas producidos biológicamente usados en la agricultura orgánica) son más saludables para todas las personas, en particular para las mujeres y los niños que son muy sensibles a sus efectos.

También se usan cada vez más tecnologías de organismos transgénicos para mejorar las cualidades nutricionales específicas de los alimentos. Por ejemplo, se ha usado la ingeniería genética para desarrollar variedades de soya con perfiles de ácidos grasos más saludables. Algunos contienen más ácido oleico, un ácido graso monoinsaturado encontrado en la mayoría de los aceites pero mayormente asociado con el aceite de oliva y menos ácidos grasos saturados que la soya tradicional. Otra soya transgénica tiene una mayor concentración de ácidos grasos omega 3, asociados con la salud del corazón. El resultado de estos tipos de organismos transgénicos es aceites para cocinar más saludables que los que actualmente están en el mercado.

En el contexto de los países en desarrollo, deficiencia de vitamina A es la principal causa de ceguera, particularmente frecuente entre los niños. Para combatir esta deficiencia, uno de los enfoques ha sido usar la ingeniería genética para enriquecer los cultivos básicos con betacaroteno (provitamina A). El "arroz dorado" es



un ejemplo de cómo la ingeniería genética ha hecho posible aumentar significativamente la cantidad de betacaroteno en el arroz. Una porción típica de la variedad de arroz dorado podría proporcionar la mitad la ingesta diaria necesaria de provitamina A para un niño de uno a tres años de edad. Los investigadores están usando técnicas tanto convencionales como de ingeniería genética para introducir mejores concentraciones de otros nutrientes (por ejemplo, hierro, cinc, lisina) para desarrollar variedades "biofortificadas" de sorgo y yuca, dos de los cuales son importantes cultivos básicos en África.

Lo bueno de nuestros sistemas alimentarios en los Estados Unidos es que los consumidores tienen una decisión sobre si se deben comprar alimentos orgánicos o cultivados convencionalmente con base en sus preferencias personales. Lo importante es educarse a sí mismo sobre lo que quieren decir esas decisiones y entender sus beneficios percibidos frente a los reales.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**59. No puedo entender cómo puede decir que la comida OGM es segura, cuando los agricultores están rociando glifosato en sus cultivos. El glifosato se vuelve sistémico en la planta y no se puede eliminar mediante lavado y estudios recientes muestran un fuerte vínculo entre el glifosato y el cáncer de mama. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170> Además, el glifosato es un agente quelante, lo que significa que se vincula con nutrientes principales en el suelo, haciéndolos no disponibles para los cultivos que se siembran. Por lo tanto, esos cultivos van a ser deficientes en esos nutrientes, como se ha demostrado en estudios que compararon los valores nutricionales del maíz GM y el maíz no-GM. El glifosato también destruye el ambiente bacteriano beneficioso del suelo, causando que las plantas tengan una respuesta inmune debilitada a las enfermedades. Todo esto se traduce en una menor calidad nutricional de los cultivos GM.**

**[http://www.NaturalNews.com/040210\\_gm\\_corn\\_march\\_against\\_monsanto\\_glyphosate.html](http://www.NaturalNews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html) Así que pregunto de nuevo ¿cómo puede decir que los alimentos genéticamente modificados son seguros y nutricionalmente idénticos a los alimentos no-GM?**

La primera pregunta implica el cáncer de mama, y recomiendo que revise una respuesta que mi colega John Swarthout dio a una pregunta similar planteada en esta página (<http://gmoanswers.com/ask/how-can-you-say-they-are-safe-when-recent-studies-not-conducted-monsanto-show-direct-link-breast>).

Con respecto a su otra pregunta, es cierto que el glifosato es un agente quelante, pero eso no implica que hace que los nutrientes "no estén disponibles en el suelo". Permítanme explicar por qué. En primer lugar, la quelación es un proceso natural e importante en el suelo. Los metales en su mayoría están presentes en el suelo como sólidos y necesitan ser disueltos para ser tomados por una planta. La quelación aumenta la solubilidad de los iones metálicos, reduce su toxicidad y hace que estén disponibles para la absorción por las plantas. Los ácidos orgánicos y los aminoácidos, tales como el ácido cítrico y la glicina, son quelantes presentes de forma natural en el suelo y tienen un papel importante en la absorción de micronutrientes. Las plantas también exudan quelantes fuertes que se unen los micronutrientes y hacen que estén disponibles para la absorción. Todo esto hace una mezcla compleja en el suelo de metales y quelantes, en la que el glifosato es solo un pequeño componente.

El grado al cual se unen los metales y los quelantes depende de la fuerza relativa de su interacción y sus concentraciones, y se ajusta conforme la mezcla cambie. En otras palabras, se presenta la unión, pero no es permanente y cada molécula solo puede unir un número específico de iones en cualquier momento. Por ejemplo, una molécula de glifosato unirá a no más de un ion de manganeso. Así, las cantidades de glifosato y de los iones metálicos son partes importantes de la ecuación. El glifosato permanece principalmente en las 6 a 12 pulgadas superiores del suelo con concentraciones máximas en esa zona de varias partes por millón (ppm) y disminuye con el tiempo, con una vida media usual de aproximadamente un mes. A diferencia, las concentraciones de los iones metálicos de micronutrientes en el suelo son muy superiores. Los metales como el hierro y el aluminio están en el intervalo de 7.000-300.000 ppm o más; otros como manganeso (20 – 3.000 ppm) y el cinc (10 – 300 ppm) están presentes en concentraciones más bajas, pero todavía significativamente más altas que el glifosato. Debido a que las concentraciones de iones metálicos son mucho más elevadas que las del glifosato, con mucha de esta en las partículas insolubles del suelo, el glifosato se une firmemente al suelo y muestra muy poca absorción en las plantas o el movimiento a través del suelo.



No hay ninguna indicio de que estas concentraciones bajas de glifosato estén teniendo un impacto sobre la absorción de iones metálicos micronutrientes en los cultivos. Todos los estudios que comparan los cultivos transgénicos con sus homólogos no transgénicos hasta la fecha no han demostrado diferencias biológicamente importantes en las concentraciones de micronutrientes. Se puede encontrar una excelente publicación de revisión de varios científicos del sector público en: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf302436u> donde los autores concluyeron que la mayor parte de la bibliografía disponible indica que la nutrición mineral en cultivos resistentes al glifosato no se ve afectada por ya sea el rasgo de resistencia al glifosato o por aplicación de glifosato y que los datos del rendimiento sobre cultivos resistentes al glifosato no respaldan las hipótesis respecto a que hay problemas sustanciales de nutrición mineral o enfermedades que sean específicos para los cultivos resistentes al glifosato.

Me doy cuenta de que esta acusación sobre las deficiencias de nutrientes con cultivos transgénicos se encuentra fácilmente en Internet. Sin embargo, estos alegatos no están respaldados por un conjunto de datos creíble. (Véase la respuesta de Kevin Folta aquí).

Hay muchos estudios ambientales relacionados con el glifosato y no hay indicios de daño a la estructura microbiana del suelo. Recuerde que los microbios son omnipresentes y cada tipo responde a los cambios en el ambiente. Por ejemplo, sin duda serían diferentes entre una ubicación con suelo margoso que se riega y en una temperatura diaria promedio superior a uno con suelos arcillosos, que no son irrigados y con una temperatura promedio menor. Así que tenga cuidado cuando escuche sobre cambios en los microbios. Además, si las plantas fueron debilitadas entonces los altos rendimientos no serían sustentables. Pero también tenemos datos. Todas las plantas son evaluadas respecto a las características de germinación, el crecimiento del cultivo y desarrollo desde la emergencia a la madurez incluidas las etapas vegetativa y reproductiva, rendimiento de los cultivos y respuesta de los cultivos a condiciones extremas abióticas, enfermedades y artrópodos. Por ejemplo, para el maíz de nuestro estudio fenotípico comúnmente evaluamos:

Característica

Tiempo de evaluación\*

Conteo de plantas establecidas tempranamente

V2-V5

Vigor de la planta

V2-V5

Daños abióticos, por enfermedad y por artrópodos

~V6-V8

Daños abióticos, por enfermedad y por artrópodos

~V12 – VT

Daños abióticos, por enfermedad y por artrópodos

~R1 – R3

Días al 50 % de la emisión del polen

~ 50 % de las plantas están emitiendo polen de la espiga central

Fecha de 50 % de pelos del maíz



~ 50% de las plantas tienen varios pelos salidos

Daños abióticos, por enfermedad y por artrópodos

~Inicio de R6

Permanecer verde

R6

Altura de la mazorca

Después de la floración, pero antes de R6

Altura de la planta

Después de la floración, pero antes de R6

Conteo de mazorcas caídas

Dentro de un periodo de 4 días antes de la cosecha

Conteo de acame de tallo

Dentro de un periodo de 4 días antes de la cosecha

Conteo de acame de raíz

Dentro de un periodo de 4 días antes de la cosecha

Conteo final de plantas establecidas

Dentro de un periodo de 4 días antes de la cosecha

Peso de la parcela sin cáscara

Cosecha

Peso de prueba

Cosecha

Humedad

Cosecha

Por último, recientemente el Dr. Duke (USDA) publicó un completo trabajo sobre estos temas del glifosato y puede encontrarse en J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 10375–10397.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**60. ¿Si Roundup es seguro para el consumo humano en pequeñas cantidades en los alimentos, entonces es seguro para beber? Si no, ¿en dónde está la línea entre los niveles seguros y los niveles tóxicos de Roundup? Gracias**



La mayoría de nosotros tomó una botella de Roundup en una tienda de artículos para el hogar y lo usó para matar las malezas en nuestras entradas de autos y jardines. Los herbicidas Roundup tienen una larga historia de uso seguro en casa y en ambientes agrícolas. Como con la mayoría de los productos químicos, deben tomarse precauciones adecuadas durante el manejo y uso de estos productos y se deben seguir cuidadosamente las instrucciones para su uso. Casi todos los productos no alimentarios, incluidos los herbicidas, no serían seguros para el consumo humano directo del recipiente, porque la mayoría de los productos contienen ingredientes en concentraciones significativamente mayores de lo que sería aceptable para el consumo humano diario.

Beber detergente o champú directamente del recipiente, por ejemplo, no se aconseja, debido a que estos productos químicos contienen tensioactivos que no deben ser consumidos intencionalmente, pero se consumen diariamente concentraciones bajas de residuos de champú y detergente para lavar platos que quedan en los vasos, platos y utensilios y durante el baño, sin efectos adversos para la salud. Y con razón, la gente no está preocupada por el uso o consumo de pequeñas cantidades de detergentes.

Lo mismo es cierto para los herbicidas. Los productos de la marca Roundup también contienen tensioactivos como aquellos que se encuentran en los champús y detergentes para platos y como estos productos no deben ser consumidos intencionalmente. Sin embargo, las concentraciones bajas de estos surfactantes y el ingrediente activo en los productos de la marca Roundup (glifosato) que le da su poder para matar las malezas ingeridos en los alimentos que comemos están muy por debajo de lo que se ha determinado como aceptable para el consumo humano diario.

El uso de cada herbicida en los cultivos alimentarios en Estados Unidos es considerado y evaluado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) contra una referencia de certeza razonable de que el uso no podría causar ningún daño a la salud humana o al medio ambiente. Para hacer esta determinación de seguridad para los productos Roundup, la EPA considera con cuánto residuo de glifosato contribuiría el uso en la ingesta diaria y luego añade esa cantidad a la cantidad de residuo de glifosato consumida por todas las otras rutas posibles de exposición, incluidos otros alimentos, en el agua potable, a través de la ingestión accidental de agua durante la natación, etc. Se compara este consumo total de los residuos de glifosato con la ingesta diaria admisible (IDA) total que se ha establecido para el glifosato, con base en estudios de toxicidad que busquen una variedad de efectos tóxicos, tales como toxicidad inmediata o aguda, efectos sobre los procesos reproductivos, efectos que causan cáncer, otros efectos a largo plazo, etc. Para estar en el lado seguro, la EPA establece la IDA un mínimo de 100 veces menor que cualquier concentración de dosis que mostrara algún tipo de toxicidad en cualquier estudio realizado. No se pueden agregar más usos de un plaguicida como los productos de la marca Roundup una vez alcanzada la ADI. Si se expande el uso de un plaguicida, se tiene que considerar el consumo adicional.

La ADI del glifosato y muchos otros ingredientes activos de herbicidas, ha sido establecida por la EPA de Estados Unidos e independientemente por las autoridades reglamentarias en diferentes partes del mundo, incluyendo la Organización Mundial de la Salud. Ya sea consumido como alimento o bebida, estas concentraciones de ADI se calculan de manera conservadora con base en modelos animales, residuos de cultivos y las dietas típicas para representar las exposiciones diarias a lo largo de nuestras vidas. El consumo diario de residuos por debajo de la ADI se considera seguro.

La EPA realizó una reciente evaluación de riesgos para exposiciones de glifosato a través del agua y los alimentos (productos agrícolas) y concluyeron que la exposición al glifosato es no más del 13 % de la ADI. Esta evaluación de riesgos toma el enfoque conservador de que todas las frutas, verduras y granos en la dieta tratados con glifosato tenía las concentraciones máximas permitidas de residuos restantes en los cultivos de alimentos cuando se comen, que es una suposición muy conservadora para concentraciones de residuos de glifosato en los alimentos.

Me doy cuenta de que esto ha sido una respuesta muy técnica para lo que era una pregunta sencilla, pero hace hincapié en el escrutinio que se requiere para asegurar que su familia y la mía tengan alimentos seguros para comer.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**61. ¿Cómo puede decir que hay muy pocos productos en nuestras tiendas que tienen OGMs, cuando todos los alimentos envasados están llenos de ellos? Mi estimación es del 75% y yo leo las etiquetas todo el tiempo y sé qué alimentos tienen maíz, soya, etc. genéticamente modificados. Sólo mire lo que tiene el jarabe de maíz modificado y ahí tiene su respuesta. Por favor deje de engañar a la opinión pública.**

Hay mucha confusión sobre qué alimentos son transgénicos en la tienda de abarrotes. Muchas personas creen que el pasillo de productos está lleno de alimentos transgénicos, lo cual no es exacto. Nada en el pasillo de productos en Estados Unidos es un organismo transgénico, con la excepción de las papayas de Hawai y algunas calabazas y maíces dulces. La mayoría del maíz y la soya cultivados en Estados Unidos son organismos transgénicos. Estas materias primas se procesan para generar ingredientes que entran en el suministro de alimentos. Del maíz se obtienen aceite de maíz y almidón de maíz. El almidón puede transformarse en jarabe de maíz y así como en edulcorantes. De la soya se obtiene harina de soya y aceite de soya, el cual es posteriormente procesado para producir proteína de soya. Por lo tanto, cuando una etiqueta incluye estos ingredientes sería seguro suponer que derivaban de plantas transgénicas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el almidón y el aceite de maíz son las extracciones de la planta que esencialmente no contienen ADN o proteínas (que serían factores del organismo transgénico de la planta original). Por lo tanto, sería muy difícil distinguir los aceites vegetales o almidón de maíz transgénicos de los no transgénicos. La proteína de soya contiene todas las proteínas de la planta, pero el componente transgénico está en muy pequeñas cantidades. Por lo tanto, la preocupación por comer transgénicos se diluye mucho al entender lo que sucede con estas materias primas de la manera como son preparadas y usadas en los alimentos. Pero en general, los abundantes datos científicos han demostrado que las plantas transgénicas son seguras de consumir y no tienen alguna influencia sobre la salud humana o animal. Nadie debería preocuparse por comer alimentos que listen aceite de maíz, almidón de maíz, edulcorantes de maíz, aceite de soya o proteína de soya. Tenga también en cuenta que si un consumidor quiere evitar organismos transgénicos por sus propias razones personales, los productos con la etiqueta 'orgánico' no contendrán ingredientes transgénicos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**62. ¿Cuál es su respuesta al estudio canadiense que encontró toxinas Bt en la placenta de mujeres embarazadas?**

El Dr. David Tribe, profesor titular de Agricultura y Sistemas Alimentarios y Microbiología e Inmunología en la Universidad de Melbourne, Parkville, Australia, abordó el estudio realizado por Aziz Aris y Samuel Leblanc en un artículo en el Biofortified Blog. El artículo completo está publicado a continuación. Aquí están algunos puntos claves:

"Los autores del estudio afirman haber detectado la proteína Cry1Ab en la sangre de mujeres embarazadas y no embarazadas canadienses y en la sangre del cordón umbilical de los fetos."

"Varias limitaciones metodológicas e interpretativas de este trabajo limitan la importancia de los resultados y conclusiones registrados acerca de la seguridad de los alimentos".

"Los autores no proporcionan datos de que los alimentos transgénicos son la fuente de la proteína [Cry1Ab]. No se obtuvo información sobre la dieta de alguna persona en el estudio, así que la afirmación de que la detección de Cry1Ab está relacionada con los alimentos transgénicos ingeridos es, a lo sumo, especulativa."

Una publicación reciente de Aziz Aris y Samuel Leblanc en la revista de Reproductive Toxicology ("Exposición materna y fetal a plaguicidas asociados a los alimentos transgénicos en los municipios del este de Quebec, Canadá") afirma haber detectado rastros de herbicidas (usados en las variedades de plantas "transgénicas" tolerantes a herbicidas) o su principal metabolito y la proteína insecticida Cry1Ab (producida por ciertas variedades llamadas plagas de insectos resistentes al Bt) en la sangre de mujeres canadienses, embarazadas o no embarazadas y en el cordón umbilical.

La página de Kuntz publicará cualquier información creíble sobre la validez de estas afirmaciones, y este artículo se actualizará periódicamente.





Una publicación que carece de credibilidad

Solo las afirmaciones de Aris y Leblanc sobre la Cry1Ab se discuten aquí por el momento.

La proteína Cry1Ab es producida por algunos algodones y maíces Bt (por ejemplo, el MON810).

Aris y Leblanc afirman que detectaron esta proteína en 93 % de las mujeres embarazadas y 69 % de las mujeres no embarazadas evaluadas y creen que esto está relacionado con el consumo de alimentos derivados de las variedades Bt, lo que en Canadá deben significar maíz, más que aceite de semilla de algodón.

De manera sorprendente, los autores no consideran que el origen de la Cry1Ab podría ser alimentos de la agricultura ecológica (la cual asperja Cry1Ab, o bacterias que la producen, sobre cultivos de frutas o vegetales) o de su uso en jardinería (la Cry1Ab forma parte de las formulaciones disponibles de "insecticidas naturales").

Si examinamos la posibilidad de un origen de alimentos de maíz Bt para la Cry1Ab, puesto que estas proteínas no se bioacumulan, es necesario considerar el consumo reciente.

**Primera pregunta: ¿El 93 % de las mujeres embarazadas en Canadá realmente consumen maíz casi todos los días?**

**Segunda pregunta: ¿Son los valores en sangre registrados por Aris y Leblanc congruentes con las concentraciones presentes en los granos de maíz Bt?**

La respuesta es no. Aquí está el porqué:

Los autores registraron valores promedio de 0.19 nanogramos por mililitro (ng/ml) de sangre en las mujeres embarazadas. Sabiendo que, en el maíz MON810, por ejemplo, las concentraciones de Cry1Ab en el grano son entre 190 y 390 ng/g de peso fresco, suponiendo que el 1 % pasara a la sangre (lo cual es muy alto, teniendo en cuenta las pérdidas durante el almacenamiento del maíz, el cocinado y la digestión gástrica y la barrera intestinal), esto requeriría que una mujer de 60 kg consumiera 120 g de maíz (para el valor medio en sangre de 0.19 ng/ml, suponiendo un volumen de plasma de 2.5 litros) y unos 1.5 kg (para los valores máximos en sangre registrados de 2.28 ng/ml), lo cual parece poco realista —y más aún si se tienen en cuenta todos los líquidos extracelulares (10 litros, lo que implicaría un consumo promedio de 490 g de maíz y 5.8 kg para alcanzar el máximo valor en sangre).

**Tercera pregunta (que lógicamente sigue los resultados antes mencionados): ¿Es confiable el método de detección de la Cry1Ab usado por Aris y Leblanc?**

Primero tenga en cuenta que se afirma que la prueba usada, comercializada por Agdia, detecta la proteína Cry1Ab desde 1 ng/ml (lea la introducción a este artículo), mientras que Aris y Leblanc afirman haber detectado concentraciones promedio menores que el límite de detección, por ejemplo, ¡0.04 ng/ml en cordones umbilicales!

Uno puede citar la publicación de Lutz et al. (J. Agric. Food Chem. 2005, 53 (5): 1453 – 6) muestra que la prueba de ELISA usada por Aris y Leblanc no es suficiente para garantizar la identidad de señales positivas (para evitar malentendidos, las muestras positivas para la proteína Cry1Ab mediante ELISA deben reevaluarse por medio de otra técnica).

Tenga en cuenta que Aris y Leblanc no trataron este tema, ni los resultados de Chowdhury et al. (J. Animal SCI. 2003, 81: 2546 – 51), los cuales indican que estos ELISA no funcionan para la sangre (de cerdos).

Por otra parte, no citan la publicación de Paul et al. (Analytica Chimica Acta 2008, 607: 106 – 13) que aborda la validez de las pruebas disponibles en el mercado. Respuestas (provisionales) a las preguntas que surgen: en ausencia de la validación de la detección de la Cry1Ab, es probable que los autores concluyan incorrectamente



que cualquier señal indicaba la presencia de la proteína Cry1Ab, considerando que probablemente corresponden a positivos falsos.

Una validación posible, la cual, sorprendentemente, está ausente en la obra de Aris y Leblanc, es la separación electroforética de proteínas plasmáticas y la inmunodetección de la proteína Cry1Ab ("inmunoelectrotransferencia" una técnica de laboratorio común).

Por lo tanto, parece que esta publicación, en su estado actual, no tiene calidad suficiente para ser convincente. No ha pasado por un proceso de revisión adecuado según los criterios de una revista científica, que habría requerido la validación de los resultados y su discusión en relación con la literatura disponible.

Respuesta de FSANZ para estudiar la proteína Cry1Ab de unión en la sangre a los alimentos transgénicos. Acceso el 30 de mayo de 2011.

Ha habido algunas especulaciones de los medios de comunicación sobre un reciente documento publicado por Aziz Aris y Samuel Leblanc titulado "Exposición materna y fetal a los plaguicidas asociados a alimentos transgénicos en los municipios del este de Quebec, Canadá" (Reproductive Toxicology, 2011).

### ¿De qué trata el artículo?

El artículo aborda dos herbicidas, el glifosato y el glufosinato de amonio, que se asperjan tanto en cultivos transgénicos como en cultivos no transgénicos y una proteína insecticida, la Cry1Ab, que es producida por la bacteria que naturalmente se encuentra en el suelo, *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk). Se ha usado el gen que codifica esta proteína para modificar genéticamente algunos cultivos que contienen la proteína y, por lo tanto, están protegidos contra ciertas plagas de insectos. La proteína también se usa extensivamente en cultivos orgánicos y convencionales como un plaguicida de aplicación directa.

Los autores del estudio afirman haber detectado la proteína Cry1Ab en la sangre de mujeres canadienses embarazadas y no embarazadas y en la sangre del cordón umbilical de los fetos."

### ¿Cuáles son las preocupaciones sobre el artículo?

Varias limitaciones metodológicas e interpretativas de este trabajo limitan la importancia de los resultados y conclusiones registrados acerca de la seguridad de los alimentos. Las limitaciones fundamentales incluyen la insensibilidad del método de ensayo usado y suposiciones infundadas e inválidas con respecto a la fuente de la proteína Cry1Ab en las dietas de los sujetos de prueba. Las especulaciones de los medios de comunicación que surgieron de este documento también presentaron conclusiones sobre la importancia de la salud humana de este documento que no están respaldadas ya sea por el documento en sí o la literatura científica más amplia. Estos temas se tratan con mayor detalle a continuación.

#### El método de ensayo

El método de ensayo (ELISA) usado para la proteína Cry1Ab no probó (validado) respecto a su adecuación para medir la Cry1Ab en la sangre humana. Otros informes en la literatura científica han demostrado que el ELISA no es adecuado para este propósito.

En los mamíferos, la proteína Cry1Ab es degradada en el estómago. Si cualquier fragmento de la proteína Cry1Ab pasara por el torrente sanguíneo, estos estarían presentes en concentraciones mucho más bajas de las que pudieran ser cuantificadas por medio del método de ensayo usado en el estudio.

La suposición de que los alimentos transgénicos son la fuente de la proteína Cry1Ab

Los autores no proporcionan datos de que los alimentos transgénicos son la fuente de la proteína. No se obtuvo información sobre la dieta de alguna persona en el estudio, así que la afirmación de que la detección de Cry1Ab está relacionada con los alimentos transgénicos ingeridos es, a lo sumo, especulativa.



Varias formulaciones de insecticidas (por ejemplo, Delfin, Dipel) contienen una mezcla de proteínas cristalizadas (incluida la Cry1Ab y esporas de Btk vivas) que germinan en las bacterias que después producen las proteínas. Estas formulaciones han sido aplicadas en todo el mundo, incluida Australia, durante décadas. Se aplican a cultivos como el brócoli, coliflor, apio, melones, papas, espinacas, jitomates, pepinos, nabos, uvas, kiwis, cítricos y aguacates. Se usan tanto comercialmente como por los jardineros caseros y están permitidas para su uso en cultivos orgánicos certificados.

En comparación, el consumo de alimentos derivados de maíz transgénico que contiene la proteína Cry1Ab (ningún otro cultivo transgénico actualmente comercializado contiene este gen) es reciente y relativamente menor. Las líneas de maíz que contienen la proteína Cry1Ab se utilizan principalmente para la alimentación animal y para la transformación en productos refinados, tales como jarabe de maíz y almidón de maíz, los cuales, a causa del procesamiento, contienen concentraciones insignificantes de cualquier proteína. Ninguno de los maíces transgénicos producidos hasta ahora es de las líneas de palomitas de maíz o maíz dulce y, por lo tanto, no se consume directamente. Por lo tanto, la ingestión de Cry1Ab por los humanos a través del maíz transgénico no es probable que sea significativa en comparación con las fuentes de productos convencionales y orgánicos.

Interpretación por parte de los medios de comunicación de que la proteína Cry1Ab es un tema de seguridad humana

Ha habido afirmaciones en los medios de comunicación respecto a que el documento prueba que los alimentos transgénicos no son seguros para el consumo humano.

Sin embargo, el artículo no trata las implicaciones de seguridad de encontrar Cry1Ab en el cuerpo humano, y los autores no hacen mención de alguna anomalía en ya sea los sujetos o, en el caso de las mujeres que estaban embarazadas al momento del estudio, el consiguiente proceso del nacimiento o la salud de las madres y los bebés después del parto.

La proteína Cry1Ab, si se ingiere por vía de cultivos convencionales u orgánicos asperjados con Btk o a través de productos de maíz transgénicos que contengan la proteína, es segura para el consumo humano en las concentraciones que probablemente se encuentren en estas fuentes.

Para obtener más información, consulte este informe, preparado bajo el auspicio de la Organización Mundial de la Salud. Trata del *Bacillus thuringiensis* (Bt), el organismo usado en las formulaciones en aerosol, y de que varios genes han sido aislados para su uso en cultivos transgénicos. El capítulo 7 trata de toda una serie de exposiciones en el organismo (y, por lo tanto, las proteínas producidas por él) y sus efectos en los seres humanos.

Si usted tiene preguntas adicionales después de leer esta respuesta, por favor pregunte.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**63. Monsanto tiene una historia de producción y promoción de productos químicos peligrosos y de mentir acerca de su seguridad. Por ejemplo, comenzaron a producir PCBs (policlorobifenilos) en la década de 1920, supieron que eran peligrosos en 1956 (como se comprobó posteriormente por memorandos internos de la compañía), y ocultaron la verdad durante 23 años hasta que los PCBs fueron prohibidos por el Congreso de Estados Unidos en 1979. Los PCBs, que pueden causar cáncer, enfermedades hepáticas y trastornos neurológicos, todavía aparecen en la sangre de mujeres embarazadas, según un estudio de 2011. Otro ejemplo famoso es el del insecticida DDT, que Monsanto insistió que era seguro desde 1944 hasta que fue prohibido en 1972 debido a la abrumadora investigación que confirmó su toxicidad. (Fuente: <http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/>) ¿Por qué deberíamos confiar en que Monsanto no está haciendo lo mismo con los OGMs: mintiendo acerca de su seguridad, ocultando investigaciones desfavorables y contratando científicos para que digan sólo una parte de la historia, como la compañía lo hizo por décadas con PCBs y DDT?**

Gracias por darme la oportunidad de aclarar algunos mitos y aclarar que la premisa de sus declaraciones y la pregunta es completamente falsa. Estoy familiarizado con las actividades de la anterior Monsanto Company



con el DDT y PCB, y puedo asegurarle que la compañía no tergiversa la información acerca de estos productos. Y, en el lado de los organismos transgénicos, ciertamente no hemos tergiversado los amplios y bien documentados datos de seguridad sobre los cultivos transgénicos. Aunque ha tocado varios temas, y en las siguientes balas, he intentado compartir información adicional para abordar cada una de sus preocupaciones:

**Seguridad de los organismos transgénicos:** La seguridad de los cultivos transgénicos no es simplemente la opinión de Monsanto o respaldada únicamente por estudios llevados a cabo por Monsanto. Más de 30 diferentes empresas u organizaciones han desarrollado y evaluado la seguridad de los rasgos biotecnológicos, dando como resultado casi 2,500 revisiones científicas independientes y aprobaciones por científicos en las agencias reguladoras en más de 300 rasgos en 25 cultivos en 59 países del mundo. Muchos científicos independientes han considerado y confirmado que la seguridad de los cultivos transgénicos es tan segura como la de los cultivos convencionales, incluida la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Médica Estadounidense y la Academia Nacional de Ciencias. Puede encontrar más información sobre este tema en la sección Explore de esta página: <http://gmoanswers.com/ask/i-know-there-haven't-been-definitive-studies-conclude-gmos-can-do-harm-ones-body-have-there-been>

En cuanto a resultados negativos de las investigaciones, no podemos y no elegiría cuál investigación para presentar a una agencia reguladora para su revisión. Estamos obligados por ley a proporcionar toda la información, incluidos datos que no son favorables para nuestros productos. Recomiendo revisar la respuesta de Cathy Enright a una pregunta similar sobre resultados negativos: <http://gmoanswers.com/ask/one-reasons-skepticism-assertions-gmo-safety-any-negative-results-safety-trials-can-simply-go>

Con respecto a opiniones de expertos en la ciencia, ninguno de los expertos independientes en esta página ha recibido un pago para responder a sus preguntas. Voluntariamente dan su tiempo y comparten sus conocimientos para responder a sus preguntas. Los animo a hacerles cualquier pregunta específica que tengan acerca de la ciencia.

**PCB:** Con respecto a los PCB, este producto útil y legal fue vendido por la anterior Monsanto Company a los fabricantes de otros productos que incorporaban PCB en sus productos por diversas razones. Ampliamente reconocido como un líquido no inflamable de seguridad, muchos códigos eléctricos y de construcción y las compañías de seguros requerían el PCB para su uso en equipos eléctricos en edificios donde la posibilidad de fuego presenta un riesgo para la vida humana. Un informe conjunto de 1972 por agencias del gobierno estadounidense, incluida la Agencia de Protección Ambiental, la Administración de Alimentos y Medicamentos y el Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental, reconoció los esfuerzos de Monsanto para reducir las descargas de PCB en el medio ambiente; señaló que no había datos en aquel momento sobre los efectos potenciales sobre la salud humana; y estableció que el uso continuo de PCB en equipos eléctricos era esencial hasta que se pudieran desarrollar sustitutos adecuados.

Contrariamente a las denuncias que usted cita, Monsanto ha estado entre un numeroso grupo de científicos académicos, reguladores y de la industria que durante décadas han publicado artículos de investigación en el dominio público acerca de la posible presencia en el medio ambiente y posibles efectos sobre la salud de los PCB. Desde la década de 1930 y en adelante, Monsanto ha patrocinado más de 300 estudios toxicológicos de los PCB en importantes instituciones académicas y científicas. Poco después de que los PCB fueron detectados por primera vez en el medio ambiente, Monsanto voluntariamente retiró los PCB de aplicaciones abiertas, un proceso que concluyó en 1973. Monsanto voluntariamente cesó toda la producción en 1977. Dos años más tarde, la EPA emitió regulaciones que prohibían la fabricación y distribución pero autorizó específicamente el uso continuo de PCB en ciertas aplicaciones eléctricas.

Los PCB, como muchas otras sustancias químicas industriales, se encuentran en bajas concentraciones en los seres humanos. El Estudio Nacional sobre Salud y Nutrición (NHANES, por sus siglas en inglés) del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU. mide de manera regular más de 100 de estas sustancias químicas. Según el NHANES, "la medición de una sustancia química ambiental en la sangre o la orina de una persona no por sí misma significa que la sustancia química causa una enfermedad". Estudios de trabajadores con exposiciones muy altas a los PCB, cuyos concentraciones de PCB fueron hasta cientos de



veces mayores a las encontradas en la población en general, no presentaron un patrón uniforme de aumento estadísticamente significativo del riesgo de una enfermedad.

DDT: Con respecto al DDT, la anterior Monsanto Company fabricó DDT de 1944 hasta 1957, cuando cesó la fabricación por razones económicas, mucho antes de que las preocupaciones ambientales condujeran a medidas reglamentarias de la EPA. De manera interesante, muchos profesionales de la salud siguen considerando el uso del DDT bajo condiciones apropiadas como una parte importante de la lucha mundial contra el paludismo.

Una vez más, agradezco la oportunidad de abordar sus inquietudes.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**64. Usted afirma que los alimentos GM son esencialmente los mismos que los no-GM y por lo tanto seguro sin prueba alguna. Por otro lado, son tan diferentes que los patentan. ¿Entonces son lo mismo o son muy diferentes?**

A menudo, los críticos de la biotecnología preguntan: Si la ingeniería genética es simplemente una de tantas herramientas para modificar las plantas a nivel genético y en esencia no es diferente de otros métodos de cría, ¿por qué se pueden patentar nuevas variedades biotecnológicas? La respuesta breve es: Cualquier nueva variedad vegetal con una combinación única de características puede ser patentado, sin importar qué método de cría se utiliza para concebirla. De hecho, han sido patentadas muchas más variedades de plantas no transgénicas que las genéticamente modificadas.

El Tribunal Supremo de Estados Unidos confirmó en el caso de 2001, J.E.M. Ag Supply versus Pioneer Hi-Bred, que se podían patentar variedades vegetales recién creadas. Y en ese caso las variedades de maíz patentadas en cuestión fueron desarrolladas exclusivamente con hibridación simple: el apareamiento de una planta de maíz con otra. En resumen, el hecho de que las variedades vegetales biotecnológicas estén patentadas no les hace diferentes de variedades desarrolladas convencionalmente, les hace ser lo mismo.

Las leyendas urbanas también afirman que biotecnológicas semilla trol del país, los agricultores demandando por infracción de patentes cuando sus cultivos han sido accidentalmente cruzan polinización de plantas genéticamente de un vecino. Pero no se ha presentado un solo caso conocido en la realidad. El mito se propaga por tergiversar los casos, como el del agricultor canadiense Percy Schmeiser, quien afirmó que fue demandado cuando se descubrieron plantas de canola Roundup Ready patentadas en su cultivo. Pero el tribunal canadiense que escuchó su caso concluyó que Schmeiser había plantado intencionalmente las semillas de canola que contienen el gen Roundup Ready patentado y no era simplemente una víctima de la polinización cruzada accidental.

En 2011, la Asociación de Productores de Semillas Orgánicas y Comercio (Organic Seed Growers & Trade Association) y varias otras organizaciones presentaron una demanda buscando una sentencia que los agricultores no deben ser responsables cuando las plantas con biotecnología patentada se encuentran involuntariamente creciendo en sus campos. Pero los demandantes no pudieron ofrecer un solo ejemplo de un caso donde esto se había presentado en realidad, por lo que el tribunal desestimó la demanda alegando que no había ninguna controversia que resolver. El tribunal declaró de manera explícita que cada demanda que la asociación de comercio ofreció como evidencia de mala conducta de la empresa biotecnológica involucraba a un agricultor que había plantado intencionalmente las semillas patentadas. Adicionalmente concluyó que la demanda de la Asociación de Comercio "parece haber sido nada más que un intento de crear una polémica donde no existe".

Los críticos de la biotecnología prosperan en la desinformación y afirmaciones fuera de contexto. El mito de que patentar cultivos biotecnológicos demuestra que la ingeniería genética es fundamentalmente diferente de los métodos más convencionales de cultivo es simplemente eso: un mito. Cualquiera que sea el punto de vista de uno acerca de las patentes o más en general de la propiedad intelectual, el hecho es que muchos miles de variedades de plantas producidas tanto con técnicas convencionales como con técnicas de ingeniería genética



han sido patentadas. Entonces, la protección de la propiedad intelectual para las plantas biotecnológicas no las hace diferentes de cualquier otra variedad.

J.E.M. Ag Supply, Inc. v. Pioneer Hi-Bred International, Inc., 534 EE.UU. 124 (2001), <http://www.law.cornell.edu/supct/html/99-1996.ZS.html>.

Monsanto Canada Inc. v. Schmeiser, 2001 FCT 256 (CanLII), <http://www.canlii.org/en/ca/fct/doc/2001/2001fct256/2001fct256.html>.

Organic Seed Growers and Trade v. Monsanto Company, 851 F. Supp. 544 2D (S.D.N.Y. 2012), <http://www.osgata.org/wp-content/uploads/2011/03/OSGATA-v-Monsanto-MTD-Decision.pdf>.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **65. ¿Qué opina sobre la película Genetic Roulette - The Gamble of Our Lives (La Ruleta Genética - La Apuesta de Nuestras Vidas)? <http://geneticroullettemovie.com/>**

Entiendo que las afirmaciones hechas por Jeffrey Smith, director de la película y autor del libro, La Ruleta Genética, son alarmantes y podría causar gran preocupación. Es importante entender los antecedentes del señor Smith. No es un doctor o investigador y nunca ha realizado un estudio científico o publicado un documento científico revisado por expertos. Lea su biografía en su página web (<http://www.responsibletechnology.org/resources/media-kit/jeffrey-m-smith-bio>) para confirmar esto. Es un laico enérgico, elocuente y persuasivo que se ha convertido en uno de los principales opositores de los cultivos transgénicos, pero no es experto en la ciencia.

A pesar de las numerosas afirmaciones formuladas por el señor Smith sobre todo tipo de efectos adversos causados por los cultivos transgénicos, ninguno de ellos se ha presentado alguna vez en la vida real. Los hechos y pruebas científicas socavan las afirmaciones de Smith.

Como una reseña de la película dice: "...sus pruebas son anecdóticas y no el resultado de investigaciones científicas rigurosas. Sus expertos en su mayor parte no son científicos, sino padres de familia, activistas, pseudocientíficos y miembros de la comunidad de medicina alternativa."

<http://www.examiner.com/article/genetic-roulette-a-movie-review>

He estudiado ampliamente el trabajo del señor Smith y he revisado su libro publicado por él mismo en mi blog: <http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/>.

A continuación se incluyen algunos aspectos destacados de mi blog sobre este tema:

"La especulación no es ciencia. La ciencia es acerca de pruebas. Se evalúa minuciosamente la seguridad de los cultivos protegidos contra enfermedades antes de que entren en el mercado. Adelantar argumentos en contra de los cultivos transgénicos que se basan en especulaciones que no está respaldada por pruebas o información puede conducir a predicciones aterradoras. En La Ruleta Genética incorrectamente se afirma que la gente estará expuesta a más componentes víricos a través de los cultivos transgénicos que a través de cultivos infectados por virus. Esto simplemente no es cierto y los argumentos basados en esta afirmación no pueden ser respaldados. Expertos en seguridad alimentaria creen que los cultivos protegidos contra enfermedades son tan seguros, o son más seguros, que los cultivos convencionales."

También es importante reconocer que, en primer lugar, los virus de las plantas no infectan a la gente. Comemos literalmente billones de ellos en nuestros alimentos, pero nunca se ha atribuido un solo incidente adverso en los humanos a un virus vegetal.

"No hay ninguna información que respalde las especulaciones descabelladas incluidas en La Ruleta Genética acerca de la activación accidental de genes nocivos. El promotor mencionado por Smith como el 35S no activa genes cerca del sitio de su inserción (El Ouakfaoui y Miki, 2005). El hecho de que Smith se abstuvo de dirigir al lector a estudios clave en esta área debe, de hecho, alertar al lector sobre su deshonestidad científica. El argumento hipotético de Smith describe un escenario de promotores transgénicos en las plantas que encienden genes que codifican toxinas o cancerígenos, que nunca se ha registrado que pase. De hecho, es



extremadamente poco probable que suceda en absoluto. Lo más importante, si se expresan genes que tienen un efecto adverso sobre la planta o que cambian la composición, esta podría ser detectada en un análisis de seguridad de los cultivos modificados genéticamente. Se aplica rigurosamente la evaluación de la seguridad a todos los cultivos modificados genéticamente cultivados como alimento para humanos y para los animales. Hay al menos 250 artículos científicos publicados que investigan la seguridad de alimentos modificados genéticamente y documentan su seguridad (Tribe, 2009)."

"Smith cita documentos que muestran que se pueden formar varios tipos de anticuerpos contra Bt. No se molestó en informar al lector que cuando casi cualquier proteína se inyecta bajo la piel o en nuestras venas, nuestro sistema inmunitario producirá anticuerpos contra esta. Este es un proceso normal. También tenemos anticuerpos contra muchas proteínas diferentes del medio ambiente y los alimentos que circulan en nuestra sangre donde no hacen absolutamente ningún daño. Los anticuerpos asociados con alergias se denominan anticuerpos IgE. Nunca se ha registrado la presencia de anticuerpos IgE contra el Bt como resultado del consumo de productos que contienen Bt. Hay artículos científicos que muestran esto que Smith no cita (Siegel 2001; Betz y otros, 2000)."

"La Ruleta Genética recuerda al lector que los niños sufren más las alergias que los adultos y que sus cuerpos más pequeños en rápido desarrollo pueden ser más sensibles a las toxinas, hormonas y desequilibrios nutritivos. Lo que falta en la discusión es alguna información sobre que los cultivos transgénicos afectan negativamente a los niños o que contienen algo que podría causar un efecto adverso en los niños.

De hecho, el maíz con Bt protegido contra insectos es más seguro para el feto, más seguro para los niños y más seguro para los adultos en cuanto a defectos de nacimiento y riesgos de cáncer por maíz enmohecido. Smith no menciona este bien establecido beneficio para la salud del feto y los niños por la modificación genética.

Contrariamente a las afirmaciones no corroboradas de Smith, la evaluación de seguridad que se lleva a cabo antes de la aprobación de los cultivos transgénicos se enfoca cuidadosamente sobre el efecto de estos cultivos sobre en animales con crecimiento rápido y otros grupos vulnerables como mujeres embarazadas, con el fin de asegurar que no tengan ningún efecto negativo. Paradójicamente, no se realizan estudios similares de seguridad en los cultivos convencionales que suponen un mayor riesgo de efectos adversos no deseados. La Ruleta Genética hace afirmación tras afirmación de que lo que hemos mostrado se basa en pruebas y una lógica defectuosa y que ignora los estudios publicados que desacreditan las afirmaciones. En esta sección, Smith reafirma las mismas afirmaciones desacreditadas hiciera en secciones anteriores y agrega que estas enfermedades inexistentes serían peores en los niños que lo que serían en los adultos. Por supuesto lo harían si se presentaran, pero estas no se producen y no son verdaderos riesgos."

Para conocer el texto completo, visite: <http://academicsreview.org/reviewed-content/>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

## **66. ¿La investigación no puede ser manipulada para mostrar cualquier resultado? ¿O depende de quién está haciendo la investigación (Monsanto con todos sus recursos financieros, o los activistas anti-OGM)?**

No es sorprendente que usted esté escéptico de algunos resultados científicos dado que han existido algunos ejemplos notorios de investigación fraudulenta en el pasado reciente. Un ejemplo en concreto que ha causado mucho debate público fue un estudio publicado en The Lancet que vinculaba la vacunación contra el sarampión, las paperas y la rubéola con autismo. Después de que el estudio fue publicado, se encontraron fallas importantes en el estudio como un conflicto de intereses con el investigador del estudio. La revista se retractó del estudio, pero hoy en día, algunos todavía lo defienden. Esto lo deja a uno preguntándose en cuáles estudios se puede confiar y la respuesta sencilla es que esto no es una cosa simple para evaluar.

Los estudios realizados por la industria de la biotecnología vegetal tiene poco espacio para la manipulación porque la mayor parte de la estrategia y los protocolos de las pruebas se basa en las normas y directrices elaboradas por organismos internacionales como la OCDE. Estos protocolos fueron elaborados por expertos internacionales que evalúan los tipos de datos que se necesitan para establecer la seguridad de los cultivos



transgénicos. En mi carrera científica he sido un revisor especializado para varias revistas, he estado en el consejo editorial como revisor y editor. Porque generalmente estoy mirando los estudios con el método científico en mente, hay algunos criterios que normalmente utilizo para juzgar la calidad de un estudio publicado:

- 1) ¿El estudio tiene una hipótesis evaluable y el diseño del estudio evalúa adecuadamente esa hipótesis?
- 2) En un estudio con animales, ¿la elección del tipo de animal experimental fue adecuada? Por ejemplo, si uno quisiera medir el efecto de un tratamiento diseñado para alterar la digestión de la celulosa, entonces un pollo no sería un animal apropiado – no tienen enzimas para digerir la celulosa.
- 3) ¿Existe un control? ¿El control es un control apropiado para la pregunta?
- 4) ¿Hubo suficientes unidades experimentales? Esto es especialmente importante en un estudio con animales porque, independientemente de la posición que usted tenga sobre el uso de animales en los estudios, deberíamos todos acordar que con muy pocos animales conducen a una prueba inadecuada y esto es un uso ineficiente de los animales. Hay una manera de calcular el número apropiado o, para algunas disciplinas científicas, existen protocolos de referencia para definir los números apropiados.
- 5) ¿Dónde se publicó? Como mínimo debe ser revisado por expertos, pero quiero saber más. ¿Es el factor de impacto de la revista alto y el consejo editorial está calificado para revisar el tema? El factor de impacto es una medida de citas y no es un método de evaluación de la calidad de la revisión por expertos perfecto, pero muchos han llegado a la conclusión de que no hay nada mejor (<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001675>). Asimismo, las calificaciones de la junta editorial no informan sobre la calidad de la revisión por expertos, pero los revisores y editores deben tener algún conocimiento probado de la materia.
- 6) ¿Es repetible? Esta es una de las reglas básicas de la investigación. Considere que hay cientos de estudios en numerosas disciplinas (biología molecular, toxicología, nutrición, agronomía, entre otras) que concluyen la eficacia y seguridad de los cultivos transgénicos. Recientemente, se publicó un artículo sobre cultivos transgénicos que contiene > 1,700 referencias (<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595?prevSearch=allfield%253A%2528nicolia%2529&searchHistoryKey>) y la Federación de la Sociedad de Ciencias Animales mantiene una base de datos de más de 400 estudios en la que ganado y aves fueron alimentadas con piensos derivados de cultivos transgénicos.
- 7) Los resultados, ¿son sensacionales? Por lo general, comúnmente no se presentan resultados completamente inesperados. Pueden producirse resultados sensacionales que van en contra de las opiniones de los estudios con mayor credibilidad y organizaciones científicas con credibilidad, pero son muy raros. Brown (2012; EMBO Reports, 13: 964) lo puso bien, "Los descubrimientos y resultados científicos sorprendentes por casualidad son a menudo considerados de interés periodístico, incluso si terminan siendo falsos. Los medios de comunicación, incluidos blogs y periódicos, por supuesto se centrarán en lo que es curioso, gracioso, polémico y así sucesivamente."
- 8) El análisis estadístico, ¿usa una unidad experimental adecuada (a lo que el tratamiento se aplicó; es decir, animales individuales o corrales de animales) y explica la forma en que se aleatorizaron las unidades experimentales en el estudio?

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **67. Si la UE apoya la seguridad de los OGMs, ¿por qué los productos que los contengan requieren etiquetas, o en algunos casos prohíben absolutamente los OGMs en muchos de sus países?**

En la Unión Europea, el etiquetado de transgénico es obligatorio para todos los productos de alimentos y alimentos para animales que consistan, contengan o sean obtenidos de plantas transgénicas cuando este sea





mayor del 0.9 % de ese ingrediente. El umbral del 0.9 % fue determinado por decisión conjunta política y no tiene ningún fundamento en cualquier hallazgo o hecho científico.

El etiquetado de transgénico no tiene nada que ver con la seguridad alimentaria. Es para fines comerciales para poder distinguir entre transgénicos, productos convencionales y orgánicos cuando se venden a los consumidores que corresponden a diferentes segmentos del mercado. El principio detrás del etiquetado de transgénico en Europa es la libertad de elección tanto para los consumidores como para los agricultores; por desgracia con prohibiciones ilegales implementadas en algunos países de la UE, los gobiernos no cumplen con el principio de "libertad de elección" para los agricultores ya que los privan de producir cultivos transgénicos.

Aquí está disponible un mapa de dónde están aprobados los transgénicos para el cultivo, alimentos, alimentación y estudio: <http://gmoanswers.com/public-review>.

Si usted tiene preguntas adicionales después de leer esta respuesta, por favor pregunte.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### 68. ¿Qué es la presencia accidental y está fijada por CPB?

Dentro del contexto de los cultivos biotecnológicos, puede existir presencia fortuita (adventitious presence, AP, en inglés) cuando pequeñas cantidades de un producto de la biotecnología agrícola que no ha sido aprobado para uso comercial (por ejemplo, efectos de una investigación, escapes de estudios en campo) por cualquier autoridad gubernamental competente, pero se encuentra en los cultivos comerciales o suministro de alimentos a pesar de las mejores prácticas agrícolas y de fabricación. En el contexto de la biotecnología agrícola, un concepto similar de la presencia en niveles bajos (low level presence, LLP, en inglés) se define como la presencia no intencional en niveles bajos de un producto de la biotecnología agrícola aprobado en uno o más países, pero que todavía no se aprueba en el país importador. Esto significa que el producto ya ha sido sujeto de una evaluación completa de seguridad y ha sido autorizado para su uso en alimentos, alimentos para animales, cereales y productos derivados por la autoridad gubernamental competente por lo menos en un país, pero no ha recibido esta misma evaluación y autorización en el país importador. Por lo tanto, la diferencia entre la presencia en niveles bajos y la presencia fortuita de un producto biotecnológico es la condición reglamentaria de ese producto (teniendo la presencia fortuita ninguna aprobación y la presencia en niveles bajos al menos una).

El protocolo de Cartagena sobre bioseguridad (PCB), también conocido como el protocolo de bioseguridad (PBS) es un acuerdo internacional que rige el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados u OVM (esencialmente, la mayoría de los productos de biotecnología agrícola). El PBS tiene una disposición (artículo 18) que aborda el tema de la manipulación, transporte, acondicionamiento e identificación de OVM. El párrafo 2 del artículo 18 establece obligaciones de cada parte del PBS para que tomen medidas para exigir la identificación de los OVM en la documentación de embarque adjunta. Estos requisitos de identificación varían según el uso previsto de los OVM (para su uso en alimentos, alimentos para animales o procesamiento, o para materiales de investigación o para cultivo). Por lo tanto, esta disposición de la BSP aborda el tema de lo que está en un cargamento de productos de biotecnología agrícola, en cuanto a la identificación de esos productos, pero no aborda la presencia en niveles bajos, que es una cuestión de condición reglamentaria de esos productos.

Hay un proceso en marcha conocido como la iniciativa mundial de presencia en niveles bajos, la cual es una iniciativa para formular un enfoque armonizado o un conjunto de enfoques para abordar la presencia en niveles bajos en todo el mundo. La iniciativa mundial de presencia en niveles bajos surgió de una reunión organizada por el gobierno de Canadá para países afines, interesados para trabajar en colaboración sobre el tema, con el entendimiento de que encontrar soluciones globales para facilitar la gestión de la presencia en niveles bajos reducirá la probabilidad de interrupción comercial y aumentará la transparencia y la previsibilidad del comercio. En las reuniones en marzo y septiembre de 2012 y septiembre de 2013 congregaron a representantes de los siguientes países: Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, la Comisión Europea, Indonesia, Japón, México, Paraguay, Filipinas, Rusia, Sudáfrica, Estados Unidos, Uruguay y Vietnam. La próxima reunión está prevista para el tercer trimestre de 2014. [\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**69. Sigo leyendo sobre cómo las semillas de Monsanto (y otras semillas GM) se vuelven estériles e inutilizables por los agricultores, para obligarlos a comprar nuevas semillas cada temporada, a pesar de que en 1999 Monsanto prometió nunca usar ese tipo de semillas. ¿Puede desacreditar ese mito de una vez por todas?**

Nunca hemos creado un rasgo biotecnológico que haya dado lugar a semillas estériles – o "Terminator". Y esto, es un mito que es fácil de desacreditar. En octubre de 1999, el entonces director general de Monsanto, Robert Shapiro, hizo un compromiso público en una "carta abierta" a la Fundación Rockefeller afirmando que no comercializaríamos tecnologías que dieran como resultado semillas estériles en cultivos de alimentos. No tenemos planes ni investigación que viole este compromiso.

Los siguientes son varios enlaces a la información en nuestro sitio en la red si desea aprender más:

- Octubre de 1999 "Carta abierta" del entonces director general de Monsanto, Robert Shapiro, a la Fundación Rockefeller en el cual hicimos nuestro compromiso público

- Antecedentes sobre las semillas "Terminator"

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**70. He escuchado que el glifosato causa anomalías de desarrollo en ranas. ¿Cuál es la verdad y tiene referencias científicas que la apoyen?**

No hay datos que sugieran esto, pero el hecho es que estos estudios utilizaron condiciones que no son importantes para las exposiciones en el mundo real. Estos estudios se realizaron utilizando ya sea vías de exposición (por ejemplo, inyección o cultivo celular) que no son importantes para la exposición ambiental o usando las concentraciones o duraciones de la exposición que superan en gran medida el caso de exposiciones ambientales, y no se ha incluido el destino ambiental en el régimen de la exposición. En consecuencia, se debe interpretar este tipo de estudios con cautela.

La exposición de los renacuajos al glifosato en condiciones realistas para el medio ambiente (concentraciones y vías de exposición) no ha dado como resultado anomalías en el desarrollo. Por ejemplo, no se observaron efectos adversos en el crecimiento o desarrollo del renacuajo cuando fueron expuestos de manera continua durante 21 días al glifosato en el agua a la mayor concentración necesaria para ser analizada por los Estados Unidos. Agencia de Protección Ambiental bajo la directriz del análisis OPPTS 890.1100 (E.E.U.U. EPA).[1] De manera similar, el crecimiento y el desarrollo no se vieron afectados cuando los renacuajos fueron expuestos de manera prolongada a una formulación de glifosato en humedales naturales en concentraciones ambientalmente importantes.[2]

También cabe destacar que algunos han alegado que los efectos sobre el desarrollo, de ser cierto, sería debido a la actividad endocrina. Sin embargo, el glifosato fue recientemente analizado en el grupo de análisis Tier 1 de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) bajo el programa de análisis del perturbador endocrino [3] y con base en los resultados de los estudios Tier 1 del programa de análisis de perturbadores endocrinos (EDSP, por sus siglas en inglés) validados, el glifosato no tenía actividad endocrina.[4] Además, Williams et al. (2012) [5] realizaron una revisión exhaustiva de la literatura disponible para evaluar la seguridad del glifosato en el desarrollo y la reproducción, y concluyó que "la literatura no muestra ninguna información sólida que vincule la exposición al glifosato con los efectos adversos sobre el desarrollo o la reproducción en las concentraciones de exposición ambientalmente realistas".

Las conclusiones de los estudios aquí citados y otros estudios ambientales pertinentes con anfibios muestran claramente que cuando se usa glifosato siguiendo las indicaciones incluidas en la etiqueta no da como resultado anomalías en el desarrollo en ranas y otros vertebrados.

[1] Schneider S., Krueger H., Claude J., Ross T., Gallagher S., Springer T. y Jaber M. 2012. Glifosato: Estudio de metamorfosis en anfibios para la detección de sustancias activas de la glándula tiroidea. Society of



Environmental Toxicology and Chemistry, Norteamérica 33ª reunión anual, libro de resúmenes. Resumen N° 527, p. 127.

[2] Edge, C.B., Thompson, D.G., Hao, C. y Houlahan, J.E. 2012. Una aplicación de la silvicultura del herbicida con glifosato VisionMax a humedales ha limitado los efectos directos sobre las larvas de anfibios. Environmental Toxicology and Chemistry 31 (10) 2375-2383.

[3] <http://www.epa.gov/oscpmont/oscpendo/index.htm>

[4] Levine SL, DA Saltmiras, EG Webb, C Holmes, SR Mortensen, JL Honegger, Tobia A., J. Bailey. Los estudios del programa de detección de perturbadores endocrinos (EDSP) Tier 1 y estudios reglamentarios de seguridad proporcionan una fuerza probatoria respecto a que el glifosato no es un perturbador endocrino. Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Norteamérica 33ª reunión anual, libro de resúmenes. Resumen N° 529, p. 128.

[5] Williams AL, Watson RE, DeSesso JM. 2012. Desenlaces en el desarrollo y la reproducción en humanos y animales después de la exposición al glifosato: un análisis crítico. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2012; 1:39-96.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### 71. ¿Cuál es la diferencia entre un híbrido y un OGM? ¿Ninguno de estos métodos altera los genes, correcto?

Buena pregunta. Permítanme comenzar con algunas definiciones.

**Biotecnología** - Las semillas transgénicas pueden utilizar las técnicas de cultivo tradicionales y también ingeniería genética que da como resultado una semilla que tiene un gen específico con una función conocida de otra planta u organismo.

**Híbrido** - La hibridación es una técnica de crianza tradicional donde, por lo general en las plantas, se usa el polen de una planta para fertilizar otra especie de planta relacionada o no con la primera. Los "híbridos" son la descendencia de esa cruz.

En la década de 1930, los criadores usaron la hibridación para su propio provecho al cruzar una "línea pura" de la planta (una variedad o subtipo de una planta en la que aparecen características deseadas en sucesivas generaciones) con otra línea pura. Este proceso creó descendencia que siempre tuvo los mismos rasgos y que eran más fuertes que cualquiera de las plantas originales individualmente ("vigor híbrido"). Los híbridos llegaron para dominar el mercado del maíz y también se aplicó la técnica a otros cultivos. En Estados Unidos, el 95 % de la superficie cultivada de maíz es sembrado con maíz híbrido, permitiéndonos producir seis veces más maíz en 3 % menos hectáreas que hace 80 años. Así que, dado que los híbridos son creados a través de una técnica de crianza tradicional estos pueden ser orgánicos, convencionales o transgénicos.

Vemos esto todos los días en nuestros cultivos debido a los diferentes tipos de maíz que cultivamos. Nuestro maíz cultivado para el ganado y etanol tiende a ser biotecnológico. Nuestras palomitas de maíz son palomitas de maíz híbridas sin rasgos de biotecnología. Nuestro maíz para semilla de producción es el proceso de tomar dos plantas diferentes y combinar sus rasgos para el maíz que los agricultores sembrarán en próximo año.

Además, una nota sobre las semillas orgánicas, las cuales deben ser producidos bajo un programa de certificación orgánica, es decir, el cultivo cumple con los requisitos del Programa Nacional de Producción Orgánica del Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA National Organic Program) (usando sólo los fertilizantes, insecticidas y herbicidas que se consideren naturales o para los que se han hecho excepciones tales como el uso de antibióticos). Los agricultores que quieran sembrar cultivos orgánicos están obligados a usar semillas producidas orgánicamente, si están disponibles. Si las semillas producidas de manera orgánica no están comercialmente disponibles, entonces los agricultores pueden utilizar semillas convencionales y todavía llamar a los cultivos resultantes "orgánicos" en tanto el cultivo cumpla con las prácticas requeridas por el Programa Nacional de Producción Orgánica del USDA.

Ya sea que uno esté cultivando maíz biotecnológico, maíz híbrido o maíz orgánico, todos pasan a través en gran parte del mismo proceso para crear un híbrido con las características que se desean. Hay un proceso de



tomar el polen de una planta y ponerlo en los estigmas en otra planta. Esto permite que las dos plantas se combinen y formen la semilla con los rasgos deseados que serán cultivados para el próximo año. Así que todas las semillas son creadas/desarrolladas usando una técnica de cultivo tradicional, por ejemplo, crianza selectiva, hibridación o mutagénesis. La mayor diferencia es lo que pasa antes y después de este proceso dependiendo de si la semilla es biotecnología, híbrida u orgánica.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**72. Dado que el glifosato es liposoluble - y sabiendo que realmente sólo es ingerido por los seres humanos a través de los alimentos GM - ¿cuánto impacto diría que tiene sobre la epidemia de obesidad? Es un hecho conocido que los PCBs (Monsanto) son altamente tóxicos y se encuentran en cantidades mensurables en el tejido adiposo de la mayoría de la gente en la actualidad. Mi preocupación es el efecto de estas toxinas en el cuerpo cuando se metaboliza la grasa que contiene glifosato. Te DEBE hacer sentir fatal y tu cuerpo lanzará una respuesta que alentará, si no detendrá, la pérdida de peso en un intento de evitar daños al tejido de los órganos. La mayoría de mis colegas estadounidenses tienen de por sí bastante sobrepeso. Si ellos están inundando con toxinas su ya amplio suministro de grasa (¿qué alimento de conveniencia no contiene maíz o soya GM en estos días?), ¿tienen alguna oportunidad para metabolizar esa grasa a través del ejercicio sin dañar los órganos vitales?**

Es un malentendido común que los plaguicidas, en general, se acumulan en la grasa corporal. Mientras que se puede presentar este fenómeno con ciertos compuestos más antiguos y muy pocos compuestos actualmente en uso, los plaguicidas que se bioacumulan en concentraciones importantes han sido retirados del mercado o están muy restringidos a necesidades de aplicación especializada que limitan la exposición ambiental. El glifosato está relacionado estructuralmente con el aminoácido (componentes de las proteínas) glicina y es fácilmente soluble en agua, como lo demuestra el hecho de que usted puede comprar formulaciones en agua que contienen tanto como 62 % de sales de glifosato en las formulaciones agrícolas. Si se ingiere, el glifosato se excreta rápidamente, no se acumula en la grasa corporal o tejidos y no sufre metabolismo en los humanos. Por el contrario, se excreta intacto en la orina (Informe de la revisión de la EU de la sustancia activa glifosato, 2002, en: [http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1\\_glyphosate\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1_glyphosate_en.pdf)).

La pregunta que ha planteado se basa en una suposición que no es pertinente para el glifosato.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**73. Quiero saber más sobre los químicos que se vierten por toneladas sobre los cultivos GM. ¿Qué estudios se han hecho para demostrar que los surfactantes utilizados en Roundup son seguros para el consumo humano? La misma pregunta se aplica a sus ingredientes "inertes" patentados.**

Si usted está interesado en aprender más sobre el uso químico agrícola en el tiempo, vea una respuesta anterior que redacté, publicada aquí.

Los plaguicidas que se usan hoy en día han sido evaluados minuciosamente respecto a la seguridad ambiental y humana. La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. regula la venta y uso de plaguicidas y requiere estudios sólidos y largas pruebas para demostrar la seguridad antes de que cualquier producto llegue al mercado. Muchos productos en el mercado hoy en día tienen modos específicos de acción para una plaga objetivo. Un ejemplo de una clase de química de protección de cultivos que es comercializada por DuPont y sigue siendo popular son los herbicidas con sulfonilureas. Estos herbicidas se utilizan a tasas muy bajas (a menudo menos de una décima parte de un kilo por hectárea) y afectan una vía enzimática que solo se encuentra en las plantas y, por lo tanto, tiene un impacto mínimo sobre otros organismos (por ejemplo, los humanos, aves, insectos). Para todos los productos, se aplican requisitos de manejo estrictos para limitar la exposición potencial de trabajadores agrícolas y también para limitar la exposición potencial de los productos para el medio ambiente y otros organismos no objetivo.

En cuanto a los tensioactivos e ingredientes inertes que se usan en estos productos fitosanitarios, las agencias reguladoras gubernamentales mantienen un control y supervisión estrictos. Los ingredientes usados en



cualquier producto han pasado por un nivel de escrutinio similar, como ha sido para el ingrediente activo en cualquier producto. Se requiere una cantidad considerable de estudios de toxicidad y organismos no objetivo antes de que un ingrediente inerte sea aprobado para su uso.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**74. Aquí hay una pregunta importante que estoy seguro a todos les interesaría. ¿Es cierto que los insectos están evolucionando y se están volviendo resistentes a los cultivos OGM que los matan? ¿Es esto cierto y cómo se sienten sus científicos acerca del efecto que tendrán estos insectos en el medio ambiente? También si las semillas ya no son buenas para combatirlos. También ¿qué pasa con que los cultivos con Roundup Ready están comenzando a fallar contra las plagas?**

La resistencia puede y ha evolucionado en todas las formas de manejo de plagas, incluidas herramientas químicas, biológicas y culturales, y no es una preocupación única para los cultivos derivados de la biotecnología. Cuando se presenta resistencia dentro de las poblaciones de insectos, esto es un problema económico para los productores debido a que necesitan identificar y usar otros tipos de medidas de control de plagas de insectos con el fin de seguir produciendo sus cosechas. Sin embargo, el surgimiento de resistencia en una población de insectos o malezas no tiene ningún efecto directo sobre el medio ambiente porque el balance de los datos demuestra que los organismos se comportan igual como lo hicieron antes de haber sido expuestos a esa estrategia de control de plagas en particular. Sin embargo, en el caso de los cultivos transgénicos, el efecto indirecto sobre el medio ambiente puede ser importante. Los cultivos transgénicos resistentes a insectos y tolerantes a herbicidas permiten el uso más dirigido de insecticidas y herbicidas leves para obtener el mismo rendimiento de los cultivos y así la resistencia a insectos o malezas puede requerir que el productor vuelva a usar más productos fitosanitarios o más fuertes. Por esta razón, la industria ha establecido planes de gestión y directrices para ayudar a retardar el surgimiento de resistencia en los insectos y malezas. Para obtener más información sobre este tema, consulte: [www.croplife.org/Insect\\_resistance\\_management](http://www.croplife.org/Insect_resistance_management).

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**75. Si el Glifosato (ROUND UP) es tan seguro ¿por qué cada vez hay más y más artículos de científicos diciendo que causa cáncer, defectos de nacimiento y así sucesivamente? Si es tan seguro ¿por qué está prohibido en muchos países? ¿Niega que los científicos están diciendo estas cosas, o los científicos de Monsanto son los únicos lo suficientemente inteligentes como para saber que es seguro/no seguro?**

El glifosato, el ingrediente activo en los herbicidas de la marca Roundup, no está prohibido en ningún país y está registrado en más de 100 países alrededor del mundo.

Las agencias reguladoras tales como la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de EE.UU. y organismos como la Organización Mundial de la Salud han revisado varios estudios realizados según las normas internacionales y prácticas adecuadas de laboratorio y concluyeron que el glifosato no provoca cáncer o defectos congénitos.

Existen algunas publicaciones que afirman que el glifosato causa cáncer o defectos congénitos, sin embargo, las agencias reguladoras y científicos independientes han revisado los estudios y concluyeron que estos no respaldan las afirmaciones debido a que los estudios se realizaron en condiciones artificiales no aplicables a las exposiciones en el realidad o no estaban diseñados para evaluar apropiadamente los resultados sanitarios.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**76. El Glifosato en Round-up está listado como el ingrediente «Activo», con nivel de toxicidad III de IV (Siendo IV el menos tóxico). Sin embargo, los surfactantes mezclados con Glifosato en el producto Round-up aumentan enormemente el nivel de toxicidad. ¿Es esto correcto?**



Gracias por preguntar sobre la toxicidad del glifosato frente a la toxicidad de los tensioactivos que se usa con el glifosato. Para que los herbicidas como el glifosato sean más eficaces en el control de las plantas no deseadas, necesitan ser aplicadas con un tensioactivo. Los tensioactivos son sustancias jabonosas que ayudan a reducir la tensión superficial del agua para que la gota de solución asperjada pueda extenderse por la superficie de una hoja y ayudar a penetrar la capa cerosa (la cutícula) de la planta. Se usan herbicidas jabonosos con frecuencia en la jardinería orgánica para ayudar a penetrar la capa cerosa de las plantas y hacer que la planta se deshidrate y muera.

Los tensioactivos usados con el glifosato son similares a los usados en los productos de limpieza domésticos y de cuidado personal a los que estamos expuestos todos los días cuando nos lavamos las manos, el pelo y los platos. Los tensioactivos en estos productos realizan la misma función que cuando se mezclan con un herbicida como el glifosato. Por ejemplo, los tensioactivos que se encuentran en los champús reducen la tensión superficial del agua para ayudarlos a dispersarse y moverse por todo el cabello y ayudar a quitar la capa aceitosa con suciedad del cabello.

Es correcto que el glifosato está incluido en la categoría III de toxicidad para toxicidad oral aguda de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. Los tensioactivos usados con el glifosato también están incluidos en la categoría III de toxicidad para toxicidad oral aguda, como muchos de los tensioactivos usados en los productos de limpieza personales y del hogares. Los tensioactivos mezclados con glifosato en productos de la marca Roundup no aumentan este nivel de toxicidad aguda. Por ejemplo, los productos de la marca Roundup (que contienen principalmente glifosato, tensioactivos y agua) están en la categoría IV de toxicidad para toxicidad oral aguda. La razón para el cambio de categoría III a la categoría IV es el resultado de que el producto formulado debe ser diluido con agua.

Usted puede haber leído las afirmaciones en Internet de que cuando se mezcla el glifosato con tensioactivos, los productos de la marca Roundup formulados son más tóxicos. Estas afirmaciones se refieren a los resultados de experimentos en cajas de Petri. Se vertieron glifosato y los productos de la marca Roundup encima de células no protegidas en un disco de Petri. Esta exposición directa a las altas concentraciones usadas en estos estudios intencionalmente omite los procesos normales y los límites de exposición. Mientras que el glifosato tuvo muy poco efecto sobre la función celular, las formulaciones de Roundup, debido al componente tensioactivo, alteraron la función celular. Esto no es para sorprenderse, dado que los tensioactivos en el Roundup en la caja de Petri estaban haciendo lo que haría cualquier tensioactivo: alteran la membrana biológica de la célula sin protección. De hecho, los tensioactivos se usan habitualmente en estudios de biología celular para afectar las membranas celulares para aislar proteínas de la membrana. Los experimentos en discos de Petri con tensioactivos de productos para el cuidado personal y del hogar, así como la cafeína y ácido cítrico (componentes normales en el café y el jugo de naranja, respectivamente), han demostrado que también pueden perturbar la función celular.

El glifosato, los tensioactivos usados con el glifosato y los productos de la marca Roundup, cuando se usan de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta, tienen todos una larga historia de uso seguro y no representan un riesgo irrazonable para la salud humana.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**77. Siguiendo las teorías de selección natural y evolución, los organismos se adaptan y cambian para adaptarse a su entorno. Mi pregunta es ¿sus cultivos pueden destruir o destruirán sus cultivos homólogos originales? ¿No es esto interferir con la naturaleza como debería ser? ¿No nos están vendiendo cosas que no han sido probadas a largo plazo durante generaciones? ¿Han considerado lo que los alimentos genéticamente modificados podrían hacerle a los humanos, o a los animales alimentados así?**

Esta es una pregunta muy interesante a cual nos gustaría añadir un factor adicional. La evolución y la adaptación pueden ser una respuesta al cambio; la extinción puede ser otra. Como seres altamente evolucionados, somos afortunados de que no estar entre el más del 99% de todas las especies que se han extinguido. Las plantas que cultivamos descienden de antepasados de plantas silvestres, pero estas fueron genéticamente modificadas en gran medida a través de los años mediante un proceso llamado domesticación.



El ancestro del maíz moderno, por ejemplo, parece una maleza tipo pasto –la mayoría de la gente nunca supone que está relacionada con el maíz. El antepasado de las zanahorias se parece a un puñado de raíces peludas no comestibles. En este punto, pocos de nuestros cultivos se asemejan a sus antepasados salvajes y prácticamente ninguno puede sobrevivir en la naturaleza. Estos deben ser plantados y cultivados por los humanos para poder sobrevivir. Es justo decir que las plantas cultivadas son creadas y modificadas genéticamente por el humano, no naturales y concluir que hemos estado interfiriendo con la naturaleza por un muy largo tiempo. Uno puede ver la totalidad de la existencia humana, casas, ciudades, automóviles, Internet, ropa y casi todo lo que hacemos como una interferencia con la naturaleza. Por supuesto, también podríamos preguntar ¿por qué los humanos se separan a sí mismos de todas las demás especies y tienen la visión de que lo que hacen no es natural y que interfiere con la naturaleza? Al final del día, no se puede negar que cualquier forma de agricultura interfiere con la naturaleza. Producir más alimentos de los que podemos encontrar en la naturaleza es en realidad el punto de la agricultura.

Visto a la luz del hecho de que la tecnología de los organismos transgénicos es la menos perjudicial, mejor entendida y más precisa que hemos desarrollado para la crianza de nuevas plantas, hay un consenso científico significativo respecto a que los cultivos transgénicos no representan riesgos nuevos o diferentes que otros métodos de cría. Los cultivos transgénicos son ampliamente evaluados antes de su aprobación para asegurar que no tienen impactos adversos sobre los antepasados salvajes, otros cultivos o plantas silvestres no relacionadas. También son supervisados en el campo después de que se liberan para asegurarse de que no producen algún impacto adverso. Aunque ha habido muchas afirmaciones disparatadas e infundadas respecto a lo contrario, los cultivos transgénicos han sido cultivados durante 17 años y hasta la fecha no se han observado efectos adversos sobre las plantas silvestres. Sin embargo, eso no significa que los cultivos transgénicos son perfectos. Por ejemplo, los agricultores y los científicos están supervisando cuidadosamente la aparición de malezas resistentes a los herbicidas que se han producido en algunos lugares en y cerca de los campos de cultivos resistentes a los herbicidas.

Cabe destacar que se ha hecho un daño considerable a través de la introducción humana de especies exóticas (piense en el kudzu en los Estados Unidos, conejos en Australia, etc.) Por eso hemos aprendido a ser muy cuidadosos con la introducción de especies exóticas. Los cultivos transgénicos son casi el exacto opuesto biológico de las especies exóticas que son virtualmente idénticas a las semillas que reemplazan con la excepción de la adición de un único rasgo bien estudiado y bien entendido. Desde una perspectiva científica del riesgo, esta es una forma muy mejorada para hacer frente a la necesidad de aumentar la productividad y sustentabilidad de la agricultura al mismo tiempo. Y sí, es necesario contar con una cantidad importante de datos sobre el impacto potencial de los alimentos transgénicos en los humanos, animales y el medio ambiente antes de que reciban la aprobación de las agencias reguladoras del gobierno. Los procedimientos de las pruebas de seguridad previas a la comercialización pueden encontrarse en <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/biotechnology/default.htm>, <http://www.epa.gov/oppbppd1/biopesticides/pips/index.htm>, <http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/index.shtml>. La verdadera ventaja de la tecnología de los organismos transgénicos es que tarda muy poco tiempo en introducir cambios benéficos en nuestros cultivos. Es una lástima que se haya difundido mucha desinformación negativa acerca de una tecnología que es más poderosa que otros métodos de cultivo y es al mismo tiempo la más precisa y moderada.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**78. ¿Qué pasa con este estudio que vincula el herbicida preferido de cultivos GM, RoundUp (glifosato) con defectos de nacimiento? Aquí está un artículo diciendo que roundup - el herbicida preferido para los cultivos GM - está ligado con defectos de nacimiento.**  
**<http://www.gethologichealth.com/35707/Scientists-Link-Monsantos-glyphos...> He leído muchos artículos como ese, y éste incluye un enlace a varias fuentes para su información, incluyendo el informe científico, que puede leer usted mismo: <http://www.gethologichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> ¿Entonces qué pasa, Monsanto? ¿Estos científicos son mentirosos, malos investigadores, comunistas, o qué? ¿El glifosato es perfectamente seguro, o imperfectamente perjudicial para la salud? En cualquier caso los estudios han mostrado que agricultura orgánica puede ser tan exitosa como agronegocio (leer: uso de venenos para cultivar alimentos). Así que ¿por qué necesitamos utilizar pesticidas y herbicidas en absoluto? ¿No es sólo otro ataque a nuestro aire, suelo y agua? ¿No es sólo ponernos un paso más cerca de hacer inhabitable nuestro planeta?**

Como un toxicólogo que se centra en la seguridad de los plaguicidas, puedo decirle que los herbicidas con glifosato están respaldados por una de las bases de datos de salud humana, seguridad y ambiental más extensa en todo el mundo que se haya recopilado para un producto plaguicida. Este herbicida ha sido cuidadosamente revisado y registrado la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. y otras agencias reguladoras alrededor del mundo.

Las autoridades reguladoras y expertos independientes coinciden en que el glifosato no causa efectos adversos en la reproducción en animales adultos o defectos congénitos en la descendencia de estos adultos expuestos al glifosato, incluso en dosis mucho mayores que la exposición ocupacional o ambiental pertinente. Como madre, siempre estoy revisando los estudios con esa visión, asegurando que mis hijos y los suyos no se vean perjudicados con un uso apropiado de nuestros productos.

Los autores del documento de Earth Open Source al que usted se refiere proporcionan una explicación de la toxicidad del glifosato a partir

Los agricultores orgánicos todavía usan plaguicidas para controlar las malezas e impedir que los insectos y las enfermedades destruyan sus cultivos. Así que la creencia de que la agricultura orgánica no incluye el uso de plaguicidas no es cierto. Visite: <http://blogs.scientificamerican.com/science-sushi/2011/07/18/mythbusting-101-organic-farming-conventional-agriculture/>

El Programa Nacional de Producción Orgánica (NOP, por sus siglas en inglés) es un programa para la regulación dentro del Servicio de Mercadotecnia Agrícola (Agricultural Marketing Service) del USDA de Estados Unidos. El NOP es responsable de formular normas nacionales para los productos agrícolas producidos orgánicamente. Estas normas aseguran a los consumidores que los productos con el sello orgánico del USDA cumplen con normas congruentes y uniformes. Sus reglamentos no abordan la seguridad alimentaria o la nutrición. Por lo tanto, orgánico es un término de etiquetado que indica que los alimentos u otros productos agrícolas se ha producido a través de métodos aprobados.

Una de las actividades clave del NOP es administrar la lista nacional de sustancias permitidas y prohibidas. Esta lista identifica las sustancias (incluidos los plaguicidas) que pueden y no pueden usarse en la producción de cultivos orgánicos y ganado. A continuación se muestran los enlaces a la página de inicio del NOP y la lista nacional de sustancias permitidas y prohibidas:

<http://www.AMS.usda.gov/AMSV1.0/AMS.fetchTemplateData.do?template=TemplateA&navID=NOPHomeLinkNOPAboutUs&rightNav1=NOPHomeLinkNOPAboutUs&topNav=&leftNav=NationalOrganicProgram&page=NOPNationalOrganicProgramHome&resultType=&acct=no>

<http://www.ECFR.gov/cgi-bin/Text-IDX?c=ecfr&SID=9874504b6f1025eb0e6b67cadf9d3b40&rgn=div6&view=text&node=7:3.1.1.9.32.7&idno=7>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)





**79. ¿Los cultivos GM que han sido diseñados para resistir herbicidas, resultan en alimentos que contienen ya sea los herbicidas en si mismos o subproductos del metabolismo de las plantas de los herbicidas? Si es así, ¿estos herbicidas pueden interactuar de forma negativa con los microorganismos intestinales de los humanos (u otros animales)?**

La seguridad alimentaria es una parte importante de las evaluaciones que realizan investigadores con los herbicidas. Para la primera pregunta sobre los residuos de los herbicidas, puede resultarle útil ver una respuesta anterior en respuestas de OMG que aborda ese tema: <http://gmoanswers.com/ask/if-roundup-safe-human-consumption-trace-amounts-food-then-it-safe-drink-it-if-not-where-line>. Además, el Servicio de Mercadotecnia Agrícola (AMS, por sus siglas en inglés) del USDA recopila de manera regular los datos reales sobre residuos de plaguicidas en el suministro de alimentos de Estados Unidos. El resumen anual de 2012 confirma una vez más que los residuos de plaguicidas en los alimentos están en concentraciones por debajo de las tolerancias establecidas por la EPA y no plantean un problema de salubridad. Para obtener más información, visite el sitio web del AMS del USDA.

Con respecto a su segunda pregunta, el papel de los microbios intestinales para mantener la salud es actualmente un tema candente en la ciencia y en los medios de comunicación. Se realiza mucho trabajo en esta área y hay buenas pruebas del papel de la microbiota intestinal en algunas enfermedades clínicas.

Recientemente, el BfR, la agencia científica de la República Federal de Alemania que se encarga de preparar informes de expertos y dictámenes sobre alimentos, notificó que finalizó una reevaluación del glifosato, que establecía: "Un proyecto de investigación iniciado por el BfR y realizado por la Universidad de Medicina Veterinaria en Hannover investigó la influencia de un herbicida que contiene glifosato sobre el metabolismo y comunidades microbianas en rumiantes. Los resultados de este estudio están resumidos en el borrador y sugieren que no hay algún impacto negativo sobre la microflora bacteriana en el rumen. En particular, no había ningún indicio de que las bacterias Clostridium podrían multiplicarse bajo los efectos del glifosato".

Un factor crítico en este estudio es que usa una técnica muy reconocida que usa una población mixta de microorganismos en condiciones diseñadas para simular más estrechamente la matriz compleja de alimentación y microbios que los cultivos puros sembrados en medios purificados. Estudios previos han utilizado cultivos puros con medios purificados que no explican la sinergia en el metabolismo para poblaciones mixtas y pueden hacerlos más susceptibles a los cambios en el pH.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**80. ¿Qué tanto pesticida y/o herbicida es absorbido por las semillas GM recién plantadas desde cantidades residuales en el suelo de los tratamientos anteriores? ¿Y qué tanto es absorbido por las plantas a través de sus raíces después de nuevos tratamientos? Y, ¿los productos finales retienen alguna cantidad de pesticida o herbicida (distinta de las cantidades superficiales lavables) que serían peligrosas para los seres humanos? ¿Quién determina los niveles de seguridad si en realidad existe algún nivel? ¿Y finalmente, las plantas no originadas por manipulación genética absorben cantidades diferentes?**

Todas sus preguntas se refieren a la seguridad de los residuos de plaguicidas que pueden presentarse en los cultivos GM. Es una preocupación razonable dada la rápida adopción y el uso generalizado de los cultivos transgénicos. Pero se debe tener en cuenta que ya que los cultivos tolerantes a herbicidas como el glifosato son muy populares entre los agricultores, la aspersión de glifosato podría llevar a que los residuos del ingrediente activo lleguen al forraje o granos que consumen los animales o los humanos. Cuando los agricultores asperjan los campos para eliminar las malezas que compiten con el cultivo y que reducen el rendimiento, la inmensa mayoría del glifosato entra en las plantas a través de las hojas. El glifosato está estrechamente unido al suelo, y poco o ningún glifosato es tomado del suelo, ya sea por semillas recién plantadas o plantas existentes, independientemente de si son transgénicas o no. Una de las razones por las que el glifosato es tan popular entre los agricultores es que los agricultores pueden sembrar con seguridad otros cultivos después de usar glifosato sin impactos sobre los cultivos posteriores. Con el tiempo, los microorganismos del suelo descomponen los residuos de glifosato en el suelo.



Los residuos de glifosato que permanecen en la planta disminuyen con el tiempo después de la aplicación y su cantidad es menor en los granos que en las hojas. El procesamiento de los granos para su uso en los alimentos también reduce los residuos detectables. Por ejemplo, no hay glifosato detectable presente en la fracción de aceite en el aceite de soya o de maíz.

Por último, dado que existe el potencial de que los residuos de glifosato en el forraje y granos usado en la alimentación animal y alimentos para humanos, se deberán medir las concentraciones en muchas ubicaciones y medios ambientes para determinar las concentraciones más altas que pudieran estar presentes. En Estados Unidos, la EPA es responsable de examinar todos los usos de plaguicidas y debe examinar los datos de los residuos y establecer niveles de exposición seguros. Todos los usos deben estar aprobados y la exposición combinada de todos los cultivos debe estar por debajo de la concentración de dosis aceptable establecida por la EPA. Este proceso fue descrito previamente en detalle en este sitio. Esa respuesta puede encontrarse en: (<http://gmoanswers.com/ask/how-are-gmo-foods-regulated>). Otros países siguen procedimientos similares en sus agencias reguladoras.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**81. ¿Por qué nunca se ha llevado a cabo un ensayo clínico controlado independiente respecto de la alimentación en humanos? Si yo viniera con un problema de salud desconocido, inexplicable o muy poco común, ¿alguien buscaría causa y efecto por consumir OGMs? ¿Si nadie está buscando las conexiones - significa no existen conexiones? También, ¿porqué los ensayos con animales duran 3 meses, mientras que los humanos, como otro tipo de animal, están siendo alimentados con OGMs durante un largo plazo y ni siquiera se les da seguimiento por 3 meses?**

Se estudia cuidadosamente la composición de los cultivos transgénicos y los alimentos derivados de ellos. Usando nuestro conocimiento de la toxicología, la alergia alimentaria y la nutrición, es posible predecir si un alimento tendrá un efecto adverso basado solo en la composición. El estudio de la composición es un mejor indicador de la seguridad que los estudios en animales con alimentos enteros. De hecho, muchos científicos preguntan si los estudios con alimentos enteros en animales son útiles y han sugerido que no se deben hacer. Los estudios en humanos son aún más difíciles de hacer y es probable que generen poca información útil, debido a que la composición de la dieta es la misma, el resultado sería el mismo. Debido a que éstos son alimentos enteros, en los estudios en animales, los animales pueden ser alimentados con dietas que contienen grandes cantidades de los ingredientes de alimentos que se analizan cada día, lo cual sería muy difícil de hacerlo con humanos. Además, al final de un estudio con animales, se realizan exámenes posteriores a la muerte que permiten una evaluación patológica cuidadosa de la mayoría de los tejidos para comprender las patologías que se producen por consumir grandes cantidades del alimento entero analizado.

Es un principio científico general que para hacer un buen estudio con animales o humanos se requiere una hipótesis clara y una forma para probarla. Los estudios de alimentación con alimentos enteros carecen de una hipótesis. El problema subyacente con los estudios con alimentos enteros es que los alimentos son mezclas complejas de miles de compuestos en lugar de solo sustancias químicas puras. Los toxicólogos utilizan los estudios en animales con sustancias químicas solas para probar su toxicidad (recuerde que prácticamente todos las sustancias químicas incluidos los nutrientes necesarios en la dieta humana pueden ser tóxicas si ingerimos demasiado). Por supuesto, los alimentos por lo general son seguros por lo que las nuevas variedades de cultivos no son evaluadas en animales o humanos. Hay un importante consenso científico, basado en bastantes estudios de composición, que demuestran que la composición de los cultivos transgénicos es más similar a la de las plantas parentales a partir de la cual fueron cultivadas que la de otras variedades del mismo cultivo. Entonces, si íbamos a pedir estudios en humanos o animales con alimentos enteros, deberíamos pedirlos para los cultivos producidos mediante métodos diferentes a la biotecnología.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**82. Un estudio realizado por investigadores brasileños encontró que la exposición aguda al Roundup en dosis \*BAJA\* de (36ppm, 0.036 g/L) durante 30 minutos indujo la muerte celular de células de Sertoli en testículos de ratas pre-pubertas. ¿Está diciendo que este estudio y que TODOS los estudios que encuentran problemas de seguridad del glifosato, son infundadas y están equivocados? ¿Sólo Monsanto tiene la razón?**

Respuesta corta, tenga en cuenta que los investigadores utilizaron "Roundup", no es el ingrediente activo glifosato. Es como decir que el agua es tóxica para las células porque el blanqueador es 95 % agua y cuando se incubaron las células con blanqueador murieron.

Roundup es una formulación de glifosato más un agente tensioactivo, en este caso la POEA (polioxietileno amina). Los tensioactivos son agentes humectantes, piensa en ellos como tipo detergente. Ayudan a romper la tensión superficial en el follaje de la planta para que los ingredientes activos tengan una mejor penetración. De esta manera, los agricultores pueden usar menos ingrediente activo.

Los efectos de la POEA en las células en cultivo y los impactos negativos en los ambientes acuáticos están bien descritos.

Así que no es de sorprender que las células humanas sensibles en una placa de cultivo muestren síntomas y tal vez mueran cuando se colocan en pequeñas cantidades de detergente. ¿Así que los autores estaban en lo correcto al decir que el Roundup afecta a las células en una placa de cultivo? Probablemente. ¿Significa esto que el glifosato o Roundup tiene efectos sobre la reproducción humana? No tanto.

Estudios similares fueron publicados anteriormente por el laboratorio de Seralini. Ellos demostraron, usando células humanas en cultivo, que el Roundup les afectaban a altas concentraciones, pero el glifosato solo, bueno, no tanto.

La Figura 8 del estudio de Claire et al. muestra una disminución estadísticamente significativa del 35 % de la testosterona producida por los cultivos celulares después de 24 h en glifosato o Roundup. A 1 ppm se observa un efecto. Conforme se incrementan los compuestos, no se observan efectos significativos. En un experimento farmacológico siempre realizamos estas pruebas por debajo del umbral de la respuesta, así como a través de una gama de concentraciones para mostrar una relación entre la dosis y la respuesta. Los autores no lo demuestran. De hecho, la única concentración que tiene un efecto es el más bajo. Un incremento en la concentración de 100 veces no mostró algún efecto.

Esto siempre causa curiosidad a los científicos. Si se aumenta la dosis, se observa un efecto menor.

La otra cosa que se debe tener en cuenta es que los humanos son más complejos que las células en una placa de cultivo. Nuestra exposición al glifosato es mínima, ya que no se asperja sobre los productos alimenticios o incluso cerca de la cosecha. El glifosato se mueve a través del tubo digestivo rápidamente, una porción es excretada en la orina y la porción que queda es descompuesta por un citocromo en el hígado. Incluso si el glifosato fuera peligroso, sus testículos probablemente no presentarían concentraciones cercanas a las observadas en este informe.

Los estudios que "encuentran problemas de seguridad" son importantes porque empiezan a encontrar información evidencia de cómo un compuesto puede ser peligroso. No todos son "infundados y equivocados" pero la mayoría tienen limitaciones que los promotores no consideran. En el mejor de los casos, proponen una nueva hipótesis para probar. Eso está bien. Sin embargo, se debe tener en cuenta las limitaciones del estudio. Con frecuencia, los autores discuten cómo los efectos se traducen en infertilidad, entre otras cosas, a pesar de que nunca se haya medido. Eso es ciencia mala.

El glifosato es un producto sin patente desde el año 2000, así que Monsanto no es el único productor. Se han llevado a cabo muchos estudios independientes que no muestran efectos en absoluto en los humanos. Incluso las personas que intentan suicidarse bebiéndolo despiertan por la mañana mareado (¡pero sin malezas!).



Por último, Mink et al. examinaron en 2012 datos epidemiológicos y no hay alguna conexión entre el uso del glifosato y cualquier cáncer.

Conforme aumenta el uso del glifosato y pueda seguir aumentando es importante entender sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. Muchos científicos están pendientes de esto, como ciudadanos preocupados. Eso está bien. Solo tenemos que tener en cuenta las fortalezas y limitaciones de cada estudio antes de darle demasiado demasiado peso. Gracias por la pregunta.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**83. En una respuesta, se utilizó el comentario "la empresa Monsanto anterior". ¿No es cierto que Monsanto se ha ganado una imagen tan negativa a través de los años y que comentarios como ese no son más que un intento de rehacer su imagen? Si ahora son realmente diferentes, por favor explique en detalle cómo han cambiado su liderazgo, prácticas, objetivos, etc.**

El nombre de Monsanto tiene una larga historia en el negocio, que se remonta a 1901. A finales de la década de 1990, Solutia Inc. se convirtió en una compañía cotizante independiente formada por los negocios químicos de la anterior Monsanto Company. En 2012, Solutia Inc. fue adquirida por Eastman Chemical Company. En 2002, tras un período de fusiones y reestructuraciones, Monsanto se convirtió en una compañía agrícola cotizante independiente.

Ya no existe la "antigua Monsanto" que data de 1901. La compañía llamada Monsanto que existe hoy en día se centra exclusivamente en la agricultura y esta ha sido durante la última década. Bajo diversos acuerdos, manejamos varias responsabilidades del pasado derivadas de esos negocios anteriores que en la mayoría de los casos no tienen nada que ver con nuestro negocio hoy en día. A pesar de todo, tomamos en serio nuestros compromisos y nos esforzamos por resolver estas responsabilidades del pasado responsable y totalmente.

Eso es algo de información sobre la compañía "antigua Monsanto". Ahora, quiero dirigirme a la parte más importante de la pregunta: "¿Monsanto merece su confianza?". La respuesta: tenemos que ganar su confianza, cada día. No hay ninguna prueba de fuego para que este y cualquier paso en falso borre cualquier progreso que hagamos. En todo momento, tenemos que actuar en congruencia con nuestro código de conducta y nuestro compromiso de actuar con integridad, tratar a los demás con respeto, ser transparentes y participar en el diálogo. Estos son los compromisos que Monsanto vive hoy.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**84. ¿Por qué Francia prohibió más cultivos GM?**

Durante tres años, Francia fue el segundo mayor productor de cultivos transgénicos en la UE, antes de que el gobierno introdujera una moratoria en 2008. Desde entonces, el más alto tribunal francés, el Consejo de Estado, y el Tribunal Europeo de Justicia en varias ocasiones han declarado la prohibición ilegal. Como consecuencia, a los agricultores franceses se les niega la posibilidad de elegir la biotecnología. El vigilante de seguridad alimentaria oficial de la UE ha defendido consecuentemente sus opiniones científicas sobre los productos afectados por las prohibiciones nacionales en Europa, repitiendo que estos productos son tan seguros como sus homólogos convencionales.

Se puede encontrar más información sobre la historia de Francia con respecto a los cultivos transgénicos aquí: <http://www.ogm.org/Tout%20savoir/Historique/historique-des-evenements-relatifs-aux-ogm-en-france-et-dans-le-monde.html>. (Para una versión en inglés de este contenido, visite [translate.google.com](http://translate.google.com) y seleccione sus idiomas para la traducción. Copie y pegue el texto y aparecerá la traducción.)

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**85. ¿Por qué siente Monsanto que es necesario amenazar e intimidar a los agricultores, como el Sr. Schmieser y otros granjeros en Canadá y los Estados Unidos?**



Los agricultores son nuestros clientes, y nuestro objetivo en todos nuestros tratos con los agricultores es tratarlos con un alto grado de integridad, respeto y transparencia. Trabajamos duro para producir y cultivar semillas que ayuden a los agricultores a producir alimentos sanos y abundantes. También trabajamos duro para ganar la confianza de nuestros clientes agricultores y nos sentimos honrados cuando deciden comprar y sembrar nuestras semillas.

Como muchas empresas que venden semillas de alto valor, le pedimos a los agricultores sembrar nuestras semillas solo una vez, y si les gustan, a comprar nuevas semillas para la próxima siembra. Si piensa en ello, la forma en que vendemos semillas realmente no es diferente de la forma en la mayoría de nosotros compramos un teléfono, programa de computadora o tarjeta de crédito —la compra y uso de estos productos viene con un acuerdo que especifica ciertos términos de uso. Los agricultores tienen muchas opciones de semillas diferentes, entienden el valor de diferentes tipos de semillas, son muy inteligentes al hacer las mejores elecciones para cada campo que cultivan, y libremente firman un acuerdo si deciden comprar semillas específicas.

La gran mayoría de nuestros clientes agricultores se apegan a sus acuerdos, pero otros no. Esto les da una ventaja injusta sobre otros agricultores, porque todo el mundo está pagando por tecnología que reciben de forma gratuita. Eso no es justo para los agricultores, y cuando le preguntamos a nuestros clientes agricultores sobre esto, más del 90 % nos dice que ellos esperan que nosotros mantengamos la agricultura equitativa para todos.

Cuando casos como el del Sr. Schmeiser llaman nuestra atención, seguimos un estricto conjunto de lineamientos éticos y de transparencia que puede ver en nuestro sitio en la red. Es muy raro que estas situaciones acaben en el tribunal y es el último recurso que perseguimos con agricultores que intencionalmente siembran semillas que no ha comprado. Nunca hemos demandado a un agricultor cuando pequeñas cantidades de nuestras semillas o rasgos estaban presentes en el campo de un agricultor, como un accidente o como consecuencia de medios inadvertidos tales como la polinización cruzada. Hemos hecho públicamente ese compromiso.

Con respecto a la referencia al Sr. Schmeiser, diversos tribunales (incluida la Corte Suprema de Canadá) han afirmado que violó nuestra patente. Según lo indicado por el tribunal de primera instancia en Canadá, la semilla no fue transportada por el viento ni transportada por aves, y no apareció de manera espontánea. Schmeiser había plantado a sabiendas esta semilla en su campo sin permiso o licencia. Al hacerlo, usó la tecnología patentada de Monsanto sin permiso. De hecho, los tribunales determinaron esto en tres decisiones separadas. Está disponible información más detallada sobre la situación con el Sr. Schmeiser en nuestro sitio en la red si usted está interesado en conocer información adicional.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

## **86. ¿Por qué los científicos independientes que encuentran que los OGMs son inseguros, son sistemáticamente amenazados y desacreditados?**

Esto es una gran pregunta, y como un científico independiente que entiende y promueve la biotecnología, sé lo que es ser amenazado y desacreditado. No es que nunca haya importado en mi campo (que es importante más adelante).

Cuando hacemos ciencia nuestro trabajo es enviado en foros públicos por medio de revistas. El trabajo es siempre cuidadosamente analizado, criticado y discutido dentro del contexto de nuestros campos. Se puede poner desagradable, pero por lo general hace que la discusión avance.

Pero ¿qué pasa con las amenazas y desacreditaciones "sistemáticas"? Una respuesta sistemática es lo que vemos en respuesta a los hallazgos muy cuestionables. No es una conspiración o un esfuerzo organizado. La respuesta sistemática se desencadena cuando los científicos ven ejemplos donde la ciencia está siendo potencialmente manipulada presentada como retórica —hacer algún tipo de declaración que es fraudulenta, falsa o muy cuestionable. Los científicos saltan sobre ella. No hay conspiración, es una reacción de una comunidad científica que se rige por normas específicas.



¿Las amenazas? Los científicos no hacen muchas amenazas. Si los investigadores están involucrados en trabajos sospechosos a veces pueden enfrentar cargos institucionales por mala conducta académica, pero generalmente se desvanecen a la irrelevancia científica. Nadie cree su basura... ¡Excepto los legos engañados por la mala ciencia! ¡Todavía hay personas que defienden vehementemente el estudio de la vacuna y el autismo de Andrew Wakefield!

El mundo antitransgénicos está dominado por unos pocos (y estoy hablando de pocos) científicos que son elogiados por sus seguidores. Tienen escaso crédito con otros científicos y no publican los resultados en revistas de renombre, el criterio de referencia para identificar el trabajo sobresaliente.

Pero echemos un vistazo a los pocos científicos "independientes" que encuentran los organismos transgénicos son inseguros. Las principales preocupaciones son impuestas por GE Seralini, alguien a quien no necesariamente consideraría como independiente. Es un predilecto del movimiento antitransgénicos en Estados Unidos y Europa, un prolífico vendedor de libros y vocero antibiotecnología. Su trabajo ha sido financiado por Greenpeace y Auchan, un grupo de minoristas importante en Europa. Su instituto se llama CRIIGEN (Comité para la Investigación e Información Independiente sobre la Ingeniería Genética) que cuenta con un consejo científico salpicado de luminarias de varias industrias no favorables a la biotecnología.

Publica la mayoría de los trabajos antitransgénicos y difícilmente es independiente. Pero para ser intelectualmente coherentes supongamos que su trabajo está libre de conflictos potenciales. Después de todo, la ciencia no debe, y generalmente no lo es, verse afectada por la fuente de financiamiento.

La belleza de la ciencia es que se autorregula y se corrige a sí misma. Cuando se publica el trabajo pasa al escrutinio de la comunidad científica en general. Cuando el famoso estudio de la rata con nódulos fue publicado en septiembre de 2012, la comunidad científica revisó detenidamente el trabajo y descubrió sus increíbles limitaciones. Colectivamente preguntamos, "¿Cómo se publicó este & \$#@&?" Me ofendí más con la Figura 3, en la cual se muestran tres ratas con nódulos. Se presentan estos animales torturados para generar miedo. Lo sabemos porque convenientemente dejaron la rata (también con nódulos) de control que había comido alimento normal para rata (Cuadro 2).

La comunidad científica criticó el trabajo, de manera apropiada. Eso no es un ataque, es crítica. Eso es lo que hace la ciencia, un análisis profundo continuo de nuestros hallazgos.

Si en el futuro grupos independientes repitieran estos resultados, Seralini sería el que se reiría al final y tendría su premio Nobel. Desafortunadamente, la poca cantidad de animales, los controles laxos y las interpretaciones excesivamente generosas, además de que no se contaba con algún mecanismo para respaldar los resultados, además de la incongruencia con todos los otros estudios, sugiere que no veremos más ratas con nódulos del equipo de investigación de CRIIGEN.

Es un largo camino a una respuesta corta, la comunidad científica es un gran filtro. El público no lo es. Ponga atención al consenso y dese cuenta de cualquier hallazgo que quiere batir un récord de dos décadas de seguridad excepcional será propenso a un gran escrutinio.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**87. Según NaturalNews.com, la EFSA, que es esencialmente la versión europea de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, ha hecho un cambio radical y ahora está indicando que los métodos de investigación de Seralini son, de hecho, más robustos que los métodos actualmente aceptados. Así, la agencia está adoptando muchos de ellos y haciéndolos estándares oficiales para la investigación de seguridad alimentaria moderna, lo cual es una gran victoria no sólo para el trabajo del Prof. Seralini, sino también para toda la comunidad de investigación independiente que busca la verdad en vez de propaganda corporativa. "http://www.naturalnews.com/041728\_food\_safety\_guidelines\_Seralini\_study\_GM\_corn.html. ¿Cómo responde al cambio radical de la UE y a la validación de la metodología de investigación de Seralini, considerando especialmente el hecho de que el estudio de Seralini mostró que ratas desarrollaron tumores por OGMs?**

El siguiente artículo de CropGen.org resume las opiniones del catedrático Vivian Moses, Colegio del Rey, Londres y la Dra. Allison Van Eenennaam, Universidad de California en Davis sobre las directrices de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés).

Extracto de "La forma en que está hecho" (The Way it's Done); 12 de agosto de 2013 (para conocer el texto completo, visite: [http://www.cropgen.org/article\\_492.html](http://www.cropgen.org/article_492.html))

...Recientemente un grupo ha intentado usar las directrices emitidas por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria en una nueva acusación: que estas validan estudios de alimentación con organismos transgénicos a largo plazo, los cuales encontraron efectos graves para la salud del maíz NK603 (4). Se mencionaron nueve puntos específicos; en particular:

2. La EFSA dice que se debe usar la misma raza de rata que se utilizó en el estudio de 90 días con los alimentos transgénicos en el estudio más largo, reivindicando de esta manera el uso de ratas Sprague-Dawley por Seralini, que Monsanto usó en su estudio de 90 días con el mismo maíz.
3. La EFSA dice que los animales deben ser alimentados a voluntad, lo que hizo Seralini, pero lo que los críticos reclamaron fue que resultaba imposible medir el consumo individual de agua y alimentos.
7. La EFSA recomienda un mínimo de 10 animales de cada sexo por grupo para la fase de toxicidad crónica, el mismo número que usó Seralini.

Allison Van Eenennaam, que realmente sabe de estas cuestiones, revisó las directrices de la EFSA para encontrar que diferían de las directrices de la OCDE que indican que "Se deben usar animales adultos jóvenes sanos de razas de laboratorio que normalmente se usan. El estudio combinado de toxicidad crónica y carcinogénesis debe llevarse a cabo en animales de la misma raza y fuente que aquellos usados en estudios preliminares de toxicidad de menor duración, aunque, si se sabe que los animales de esta raza y fuente presentan problemas en cumplir con los criterios normalmente aceptados de supervivencia para estudios a largo plazo (véase el documento guía núm. 116 (7)), se debe considerar usar una raza de animal que tenga una tasa de supervivencia aceptable para el estudio a largo plazo".

La Dra. Van Eenennaam revisó entonces el documento guía núm. 116 (7), que básicamente dice que "Es importante, en la selección de una raza de rata adecuada para pruebas de carcinogénesis, que se seleccionen animales experimentales que tengan las probabilidades de sobrevivir durante la duración recomendada del estudio (véase la sección 3.3.2). Britton et al. (2004) encontraron que de las tres razas de ratas estudiadas (Harlan Hsd:Sprague-SD Dawley, Harlan Wistar Hsd:BrHan:WIST, Charles River Crl:CD), las ratas de la raza Harlan Wistar sobrevivieron en mucho mayor cantidad en los estudios de carcinogénesis de 104 semanas. La tasa de mejoría en la supervivencia, según los autores, parecía ser independiente del peso corporal y consumo de alimentos y se vio reflejada en el perfil de patología espontánea. Otros autores creen que este fenómeno es atribuible a la combinación de la obesidad y la susceptibilidad genética, y proponen la restricción alimentaria como un método para extender la supervivencia en bioanálisis de carcinogénesis a largo plazo (Keenan, 1996).

El documento continúa: "Un aspecto importante del régimen de alimentación usado en toxicidad crónica y carcinogénesis es el reconocido efecto sobre el resultado del estudio de la alimentación a voluntad.



Tradicionalmente, se han usado el crecimiento máximo y la reproducción como criterios para la evaluación de las dietas de animales de laboratorio (NRC, 1995). Sin embargo, los datos de diversos estudios indican que restringir el aporte calórico de los animales de laboratorio puede tener efectos beneficiosos sobre la duración de la vida, la incidencia y gravedad de las enfermedades degenerativas y la aparición e incidencia de neoplasias (Weindruch y Walford, 1988; Yu, 1994; Keenan et al. 1997). Basándose en estos resultados, permitiendo a los animales comer a voluntad para producir el máximo crecimiento y reproducción pudiera no ser coherente con los objetivos de los estudios toxicológicos y de envejecimiento a largo plazo (NRC, 1995). La sobrealimentación por consumo de alimentos a voluntad es considerada por lo general como la variable más importante e incontrolable que afecta el resultado del actual bioanálisis con roedores, y en particular, es muy significativa la correlación del consumo de alimentos, el peso corporal del adulto resultante y la supervivencia a 2 años en ratas Sprague-Dawley. (Keenan et al., 1997). Sin embargo, probablemente tomará años para introducir restricción alimentaria en las directrices de pruebas nacionales e internacionales para las pruebas de toxicidad debido a la preocupación de que la aparición tardía de, por ejemplo, cáncer refleja una disminución en la sensibilidad de la prueba de carcinogénesis en detectar el potencial cancerígeno de la sustancia química analizada y porque la considerable base de datos sobre el control histórico se basa en datos provenientes de estudios de alimentación a voluntad (Meyer et al., 2003). Las diferencias entre especie y raza se tratan más adelante en el capítulo 3.3."

Entonces la Dra. Van Eenennaam fue capaz de concluir que el documento de la EFSA sugiere NO usar ratas Sprague-Dawley en estudios de alimentación a largo plazo (104 semanas) sino en su lugar la raza Harlan Wistar, con 50/sexo/grupo de tratamiento o al menos 65/sexo/grupo de tratamiento si se usa la raza Sprague-Dawley debido a su conocida pobre supervivencia y que se sabe que el consumo de alimentos a voluntad es un efector muy significativo sobre el cáncer y disminuyó la supervivencia a 2 años en ratas Sprague-Dawley.

Por lo tanto, la Dra. Van Eenennaam no está segura respecto a en qué planeta esto es igual a las reclamaciones de la reivindicación por la EFSA.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **88. ¿Cómo decidió la industria biotecnológica que «90 días» sería la norma, o el marco temporal estándar para realizar pruebas? Y ¿cómo encaja eso con el entendimiento universalmente aceptado de que la enfermedad y la patología suelen tomar muchos meses, a veces años para desarrollarse?**

Como con cualquier prueba de ensayo y error, por supuesto habrá un punto de partida y un punto donde pueden ser acumulados datos y analizados. Mientras que no hay nada en la literatura citando específicamente por qué se han establecido 90 días como un periodo de prueba, al igual que en cualquier protocolo de pruebas debe establecerse una línea de base y los datos recopilados durante un período de tiempo. Esto generalmente da como resultado cambios durante un período de tiempo durante el periodo de prueba. Pero en algún momento se establece la ley de rendimientos decrecientes y los resultados de la prueba adicionales se vuelven insignificantes con respecto al resultado del estudio. Es lógico suponer que 90 días se ha convertido en ese período de referencia de las pruebas en estudios de alimentación en animales. Según la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria), "los estudios de alimentación en animales de 90 días se usan para proporcionar información para la evaluación de riesgos de los alimentos y alimentos para animales o de las sustancias individuales contenidas en estos".

Un trabajo de investigación recientemente publicado en la revista *New Biotechnology* sugirió que se deben realizar las pruebas a largo plazo en vez de los estudios clásicos de 90 días caso por caso y que no debe ser la norma. Los autores concluyeron que "los estudios a largo plazo y multigeneracionales deben sólo realizarse con un enfoque caso por caso para la evaluación de la seguridad y reglamentación nacional de los alimentos y alimentos para animales transgénicos si queda alguna duda razonable permanece después de un estudio de alimentación en roedores de 90 días". De hecho, basado en su investigación ninguna de estas evaluaciones a largo plazo "han planteado nuevas preocupaciones de seguridad [acerca de] las variedades de cultivos transgénicos comercializados". Concluyen que los datos "no aportan indicios de que sean necesarias más pruebas de inocuidad alimentaria para las variedades de cultivos transgénicos". De hecho, dicen que los datos de estudios multigeneracionales a plazo más largo podrían realmente reducir la evaluación de riesgos de las variedades de cultivos transgénicos. Y por último, los investigadores proclamaron que los gobiernos están





tratando de "demostrar los riesgos ambientales para el cultivo de plantas transgénicas" que "no aportan datos científicamente válidos."

Además, no estoy de acuerdo que es aceptado universalmente que "la enfermedad y la patología a menudo necesitan muchos meses, a veces años, para evolucionar. Se producen rápidamente cambios en la estructura celular y las células sanguíneas cuando se está expuesto a patógenos. Este efecto no debe confundirse con el diagnóstico de tales anomalías celulares que a menudo no son descubiertas posiblemente meses o años más tarde cuando los síntomas de estas mutaciones en realidad empiezan a aparecer.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**89. Por favor explique ¿por qué 6 años después de que los alimentos GM fueron introducidos al suministro alimenticio americano, el número de ingresos a hospital relacionados con alimentos se incrementó 265%? Ese es un número muy grande. Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&set=a.115969958413991.17486.114517875225866&type=1&theater>**

Entonces, ¿por qué el aumento? Su investigación se basa en un resumen de datos de los CDC (2008, <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db10.htm>). Aunque no existen indicios de que la prevalencia de alergia alimentaria en la infancia está aumentando en Estados Unidos, una revisión reciente por Chafen et al. indica que, para todas las edades combinadas, no está bien establecido si la prevalencia de las alergias alimentarias está aumentando (<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=185820>).

Mientras que las altas hospitalarias para niños menores de 18 años con cualquier diagnóstico relacionado con la alergia alimentaria de hecho aumentó según los CDC en un 263 % (1998-2000 frente a 2004-2006), los aumentos en la tasa de alergias alimentarias o digestivas registradas por medio de encuestas en los anteriores 12 meses muestran un aumento mucho más modesto del 18 % de 1997 a 2007 (mismo informe de los CDC). Por lo tanto, es evidente que la tasa de diagnóstico al alta hospitalaria sobrestima en gran medida la prevalencia de alergia alimentaria aguda.

¿Por qué podría ser este el caso? Los datos citados se refieren al número de altas hospitalarias con "cualquier diagnóstico" (en contraposición con un diagnóstico primario) de alergia alimentaria, lo que significa (en la jerga de encuestas médicas) que la hospitalización no necesariamente SE DEBIÓ a la alergia alimentaria, sino que solo se incluyó un diagnóstico de alergia alimentaria entre los códigos de diagnóstico múltiple registrados en el alta. Los códigos de diagnóstico incluyen aquellos para la rinitis alérgica debida a alimentos, gastroenteritis y colitis alérgicas, dermatitis de contacto debido a alimentos en contacto con la piel, dermatitis debido al alimento ingerido y choque anafiláctico debido a alimentos. Según lo indicado por los CDC, este hallazgo podría estar relacionado con una mayor conciencia, presentación de informes y el uso de códigos de diagnóstico médicos específicos para la alergia alimentaria o podría representar un incremento real en los niños que están experimentando reacciones alérgicas a los alimentos. Las técnicas de diagnóstico, incluida la biopsia endoscópica, provocación alimentaria controlada, etc., cada vez están más disponible para su uso en niños, y con un creciente interés en la alergia e intolerancia alimentaria, es probable que la hospitalización programada para procedimientos diagnósticos relacionados con el diagnóstico de la alergia alimentaria y el tratamiento haya aumentado.

Para entender mejor estos datos, hemos descargado los datos del encuesta nacional de altas hospitalarias (National Hospital Discharge Survey) (disponible al público, véase el informe de los CDC para conocer los enlaces a los datos y documentación) para buscar los códigos de diagnóstico seleccionados que cubren la anafilaxia alimentaria (995.6) y la gastroenteritis y colitis no infecciosas o alérgicas (558.3 y 558.9) para los años 1996, 2000, 2007 y el año más reciente disponible, 2010. El número de altas en la encuesta varía según el año y no está directamente disponible para todos los años, por lo que se usa el número total de códigos como un valor sustituto (note que la meta de la encuesta de 2010 se redujo en 50 % debido a limitaciones presupuestarias). El cuadro muestra los valores reales entre paréntesis y los valores ajustados al tamaño de la muestra de 1996 para permitir una comparación más directa.

Anafilaxia Enteritis/colitis



Año Códigos totales (real) ajustado (real) ajustado

1996 278956 (22) 22 (3012) 3012

2000 310393 (21) 18,9 (2832) 2551

2007 362179 (32) 24.6 (3414) 2626

2007 362179 (32) 24.6 (3414) 2626

Este es un análisis en bruto basado en los datos disponibles. No realizamos un análisis de significación estadística, pero se debe notar que las tasas de la anafilaxia aumentaron 17.7 % de 1996 a 2010, esencialmente de manera idéntica al aumento del 18 % en la anafilaxia registrada mediante encuestas mencionada anteriormente y que no han aumentado las tasas de gastroenteritis y colitis no infecciosas y alérgicas. Esto indicaría ampliamente que el aumento del 263 % en las tasas de hospitalización no pueden ser explicadas por un aumento en la anafilaxia o enteritis alérgica relacionadas con los alimentos.

Aunque se desconocen las razones de los aumentos en las tasas de alergia, y mientras que una revisión del tema queda fuera del ámbito que podemos cubrir aquí, muchos alergólogos creen que este cambio puede deberse a las reducciones en la infección temprana y la exposición a los alérgenos (hipótesis de la higiene) o puede deberse a retrasos en la introducción de alimentos (recomendado sin pruebas de beneficio y ahora tal vez demostrando contribuir al riesgo).

(NOTA: La soya transgénica se introdujo en el suministro de alimentos de Estados Unidos en 1996, hace diecisiete años).

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**90. ¿Cómo responde a la reciente publicación de Entropy culpando al glifosato de interrumpir nuestras vías bioquímicas y de ser potencialmente responsable de que la mayoría de las enfermedades primarias de los estadounidenses estén en aumento en los últimos 5 años? Estoy proporcionando el enlace al artículo al que me refiero: <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416> Y a un video de youtube de la discusión de este artículo con un doctor que lo analizó: [http://www.youtube.com/watch?v=h\\_AHLDXF5aw#t=2213](http://www.youtube.com/watch?v=h_AHLDXF5aw#t=2213) Tengo entendido que el video es bastante agresivo, pero quiero que argumenten sus hechos.**

Esta publicación afirma que existe una relación causal entre el glifosato y varias enfermedades, incluido el autismo, enfermedad de Alzheimer, obesidad, anorexia nerviosa, enfermedad hepática, trastornos de la función reproductiva y del desarrollo, y cáncer.

En la actualidad, el manuscrito no ofrece información nueva. En cambio, presenta múltiples hipótesis, ninguna de las cuales es probada, y a fin de que sea verdadera la historia, cada una de las hipótesis debe ser verdad. Es un intento de hacer correlaciones entre el glifosato y afecciones comunes de la salud. Ninguna de las asociaciones de la enfermedad está respaldada por pruebas toxicológicas disponibles, experimentación u observaciones que asocien la exposición al glifosato con estos desenlaces de la enfermedad en las poblaciones humanas. Los autores del documento quieren señalar que se publicó en una revista científica con revisión científica externa, pero fue publicado en una revista de física con un comité editorial que no tiene miembros calificados en las áreas de biología, metabolismo o medicina.

El documento es interesante ya que hila tantas denuncias hipotéticas que los detalles serían confusos incluso para los científicos no expertos en cada campo de la ciencia implicada en las denuncias y, por lo tanto, la tentación de muchos sería simplemente leer las conclusiones. Siempre sospeche de asociaciones sin causa y efecto, datos in vitro extrapolados a conclusiones in vivo, independientemente de las condiciones experimentales tales como dosis e hipótesis extraordinarias no avaladas por años de investigación.



Si mira el video notará que Stephanie Seneff establece claramente que no tienen información nueva y que el documento plantea hipótesis pero no ofrece alguna prueba de que son correctas.

El Dr. Kevin Folta ofrece más información sobre la calidad de la ciencia en esta publicación en una respuesta similar: <http://gmoanswers.com/ask/maybe-gmos-aren't-problem-they-are-only-enabler-case-roundup-ready-enabling-food-be-doused-it>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**91. ¿Cuánto tiempo toma y cuánto cuesta desarrollar con éxito un híbrido con uno o más rasgos transgénicos desde la concepción a la liberación comercial? Se puede categorizar la porción de gastos en los que se incurre como resultado de cumplir con las aprobaciones regulatorias y aquéllos en los que se incurriría inclusive si no se requirieran aprobaciones regulatorias. Mi entendimiento es que tarda varios años y decenas de millones de dólares para obtener aprobaciones regulatorias, excluyendo así de manera efectiva que el sector público, universidades, asociaciones de comerciantes y otros grupos desarrollen y ofrezcan rasgos en el dominio público. Este costo regulatorio contribuye eficazmente a la oligarquía comercial**

Usted está en lo cierto respecto a que se requiere una enorme inversión tanto de tiempo como de recursos para llevar un nuevo cultivo biotecnológico al mercado. Un estudio finalizado en 2011 encontró que el costo del descubrimiento, desarrollo y autorización de un nuevo rasgo de biotecnología vegetal introducido entre 2008 y 2012 fue de \$136 millones. En promedio, alrededor del 26 % de los costos (\$35.1 millones) se gastaron como parte del proceso de pruebas y registro reglamentario. El mismo estudio encontró que el tiempo promedio desde el inicio de un proyecto de descubrimiento hasta el lanzamiento comercial es de unos 13 años. La fase más larga del desarrollo de productos son las actividades de ciencia reguladora y de registro, alrededor de 5.5 años de rasgos introducidos en 2011.

Mientras que el precio alto es importante, también lo son las pérdidas ocasionadas por plagas, enfermedades y otros aspectos para los que estos nuevos rasgos están diseñados para ayudar a los agricultores a combatirlos. Por ejemplo, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha estimado que el gusano de la raíz del maíz causa daños por mil millones de dólares a los cultivos de maíz de Estados Unidos cada año. Al contar con rasgos que pueden luchar contra a estas plagas, se aumenta la productividad de los agricultores.

Los altos costos de la comercialización de biotecnología vegetal nueva pueden ser un desafío para el sector público, universidades y otras partes interesadas. Ahí es donde las sociedades públicas y privadas son esenciales. DuPont y DuPont Pioneer tienen una larga tradición de adoptar un enfoque de colaboración para resolver problemas. Existen diversos ejemplos de organizaciones que trabajan juntas para promover el desarrollo de un rasgo o tecnología prometedor, incluidas iniciativas patrocinadas por DuPont como los proyectos Sorgo biofortificado africano (African Biofortified Sorghum) y Maíz mejorado para los suelos africanos (Improved Maize for African Soils).

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**92. ¿Si los OGMs son la respuesta a la escasez de alimentos, por qué los precios de los mismos siguen subiendo?**

Precios de los alimentos incluyen varios costos. Puesto que los seres humanos raramente consumen maíz o soya de forma directa, esta respuesta se refiere a productos alimenticios procesados.

Precios de los alimentos se ven afectados por los aumentos en los precios del maíz o la soya, pero también por otros gastos, como los salarios y el transporte. Por ejemplo, los alimentos que tienen que ser enviados o acarreados grandes distancias se verán afectados cuando se eleva el costo del combustible.

Los cultivos transgénicos han aumentado el suministro de maíz y soya, por lo que el aumento en los precios de los alimentos es menor que si no existieran los cultivos transgénicos. Las investigaciones realizadas por Graham Brookes indican que los productos a base de maíz tendrían un precio 6 % mayor y los productos a



base de soya tendrían un precio 10 % mayor si no se cultivaran cultivos transgénicos. El incremento en el suministro de estos cultivos reduce el precio que reciben los agricultores por cultivar estos cultivos y algunos de estos ahorros se transmiten a los consumidores, a través de menores precios de los alimentos o menores aumentos en los precios de los alimentos.

Los cultivos transgénicos son parte de la solución a la escasez de alimentos, no son la respuesta. Muchos países que sufren escasez de alimentos también son afectados por la guerra y redes carreteras incompletas, lo que hace muy difícil la distribución de alimentos. El hecho de que se puedan producir más alimentos es de poco valor cuando una guerra impide que los alimentos sean distribuidos a aquellos que los necesitan.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**93. el «maíz Bt» de Monsanto está equipado con un gen de la bacteria del suelo *Bacillus thuringiensis* (Bt), que produce la toxina Bt - un pesticida que rompe el estómago de ciertos insectos y los mata. Aparentemente este maíz BT ha sido autorizado en el Estado de Illinois y en algunos otros en los Estados Unidos. Se han hecho afirmaciones de que el gusano de raíz se ha vuelto resistente a este maíz asesino. ¿Cuáles son los comentarios de Monsanto sobre estos descubrimientos?**

Los gusanos de la raíz del maíz son una de las plagas de insectos más devastadoras del maíz en Estados Unidos. Causan daño como larvas alimentándose de las raíces de las plantas de maíz en los campos agrícolas. Este daño inhibe la capacidad de la planta de tomar agua y nutrientes, disminuye su capacidad para desarrollarse y permanecer en posición erecta y en última instancia conduce a la pérdida de rendimiento.

Como usted mencionó, Monsanto y otras compañías han desarrollado plantas protegidas contra insectos usando el B.t. (*Bacillus thuringiensis*) para proteger las plantas de maíz de los daños del gusano de la raíz del maíz y disminuir de manera considerable la necesidad de que el productor aplique plaguicidas químicos. Hoy en día, muchos productores de maíz de Estados Unidos siembran híbridos de maíz B.t. para manejar las poblaciones de gusanos de la raíz del maíz en sus campos.

El reto es que, aunque los híbridos B.t. sufren menos daño por el gusano de la raíz del maíz que los maíces que no son B.t., los híbridos de maíz B.t. todavía pueden ser atacados por fuertes infestaciones de insectos en un campo. En algunas zonas de Estados Unidos, hay focos de fuertes infestaciones de gusano de la raíz – sobre todo en áreas donde los agricultores tienen una larga historia de plantar maíz cada año.

Y, cada año desde el lanzamiento del maíz B.t., hemos tenido algunos clientes agrícolas que informan de un campo que es infestado por el gusano de raíz del maíz. Cada vez que esto se presenta, trabajamos personalmente con el productor para entender lo que ha sucedido y para dar las mejores recomendaciones de manejo que cubran las necesidades del agricultor y para ayudar a reducir las poblaciones de gusano de la raíz y limitar el daño del gusano de la raíz en el futuro. En general, los campos que se ven afectados representan menos del 0.2 % de todas las hectáreas sembradas con estos híbridos de B.t. en Estados Unidos.

Así que mientras se sospecha la existencia de resistencia del gusano de la raíz del maíz en varios campos aislados a lo largo de la principal zona productora de maíz en EE.UU. (Corn Belt), la gran mayoría de los agricultores que cultivan estos híbridos continúa teniendo un gran éxito con nuestros productos, incluidos los pocos agricultores que ve daños inesperados, pero que serán capaces de controlar con éxito las poblaciones de gusano de la raíz del maíz en los campos con mejores prácticas de manejo el próximo año.

Como uno de los entomólogos en Monsanto enfocado en el seguimiento y control de las poblaciones del gusano del maíz, puedo confirmar que estamos comprometidos con el éxito de nuestros clientes agricultores y para garantizar que estos rasgos sigan siendo una manera viable y sustentable para controlar la plaga del gusano de la raíz de maíz durante los próximos años. Si está interesado en aprender más, le recomiendo que visite nuestro sitio en la red: <http://www.monsanto.com/products/Pages/corn-rootworm.aspx> donde encontrará información adicional.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



#### 94. ¿Cuánto tiempo permanece el glifosato en el maíz con roundup ready después de su aplicación?

Antes de que el glifosato puede aplicarse al maíz Roundup Ready, ese uso "excesivo" tuvo que ser aprobado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EE.UU. La EPA debe evaluar herbicidas minuciosamente antes de que puedan ser comercializados y usados en Estados Unidos, para asegurar que cumplan con las normas federales de seguridad para proteger la salud humana y el medio ambiente.

El proceso de registro de un herbicida como el glifosato y los productos de la marca Roundup es un procedimiento científico, legal y administrativo en el que la EPA examina todos los ingredientes en el producto; el cultivo en el que se va a usar; y la cantidad, frecuencia y tiempo de uso.

Antes de permitir el uso de un herbicida en los cultivos de alimentos, la EPA establece un límite máximo de residuos o tolerancia. Esta tolerancia es la cantidad de residuos de herbicida que está legalmente autorizada para permanecer en o sobre cualquier mercancía de alimentos tratada. Al establecer la tolerancia, la EPA debe hacer una determinación respecto a que el herbicida se puede usar con "razonable certeza de no causar daño". Al hacer esta determinación, la EPA considera que la toxicidad de los herbicidas y sus subproductos, cuánto del herbicida es aplicado y con qué frecuencia y qué tanto del herbicida (es decir, el residuo) permanece en o sobre los alimentos.

La EPA requiere que las compañías busquen registros en herbicidas y otros tipos de plaguicidas y herbicidas para llevar a cabo diferentes tipos de estudios. La EPA utiliza los resultados de esos estudios en sus evaluaciones para asegurar que el producto cumple con las normas de seguridad federales.

Los tipos de estudios realizados para determinar las concentraciones máximas de residuos que probablemente estén presentes en los cultivos de alimentos a partir de los usos registrados son llamados estudios de residuos de ensayo en campo de cultivo. Estos estudios se llevan a cabo en varios lugares (para el maíz, se requieren 20 lugares) que son representativos de las condiciones en las zonas donde se siembra el cultivo y reflejan las tasas de uso máximo, número máximo de aplicaciones y de duración mínima después de la aplicación en la que el cultivo pueda ser cosechado, como se define en el registro de plaguicidas y la etiqueta.

Las muestras de residuos se obtienen inmediatamente después de la cosecha del cultivo. Los residuos esperados en los alimentos, como normalmente se consumen, son menores a los valores medidos en estudios de residuos de ensayo en campos de cultivo debido a variaciones en las prácticas de uso (ya sea que no usan plaguicidas del todo o se usa de un forma en que no es probable que produzcan una gran cantidad de residuos), degradación de los residuos entre el tiempo de la cosecha y el consumo y elaboración y las prácticas de procesamiento que descomponen los residuos.

Como mencioné anteriormente, en el establecimiento de la tolerancia, la EPA debe hacer una determinación respecto a que el herbicida se puede usar con la "razonable certeza de que no daña". Para hacer esta determinación de seguridad para productos a base de glifosato, la EPA considera cuánto residuo aportará el uso del glifosato a la ingesta diaria y luego se agrega esa cantidad a la cantidad de residuo de glifosato consumida a través de las demás posibles rutas de exposición, es decir, en otros alimentos, en el agua potable, etc. Se compara este consumo total de los residuos de glifosato con la ingesta diaria admisible (IDA) total que se ha establecido para el glifosato, con base en estudios de toxicidad que busquen una variedad de efectos tóxicos, tales como toxicidad inmediata o aguda, los efectos sobre los procesos reproductivos, efectos que causan cáncer y otros efectos a largo plazo, etc. Para estar en el lado seguro, la EPA establece la IDA un mínimo de 100 veces menor que cualquier nivel de dosis que mostrara algún tipo de toxicidad en cualquier estudio realizado. No se pueden agregarse más usos del producto una vez alcanzada la IDA. La IDA de glifosato, y muchos otros ingredientes activos de los herbicidas, fue establecida por la EPA y de manera independiente por las autoridades reguladoras en diferentes partes del mundo, incluida la Organización Mundial de la Salud. Ya sea consumido como alimento o bebida, estos niveles de ADI se calculan de manera conservadora con base en modelos animales, residuos de cultivos y las dietas típicas para explicar las exposiciones diarias a lo largo de nuestras vidas. El consumo diario de residuos por debajo de la ADI se considera seguro.



La EPA realizó una evaluación de riesgos en mayo de 2013 para exposiciones de glifosato a través de los alimentos (productos agrícolas) y el agua, y concluyó que la exposición al glifosato no es mayor del 13 % de la ADI. Por lo tanto, incluso cuando uno adopta una visión conservadora respecto a que todas las frutas, vegetales y granos en la dieta tratados con glifosato tendrían los niveles máximos permitidos de residuos en esos cultivos de alimentos cuando se ingieren, el uso del glifosato está dentro de lo que se considera seguro.

US EPA Federal Register / Vol. 78, no. 84 / miércoles, 1 de mayo de 2013 / normas y reglamentos 25396-25401

<http://www.GPO.gov/fdsys/pkg/fr-2013-05-01/pdf/2013-10316.pdf>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**95. Como usuario de facebook, los grupos e información anti-OGM están por todas partes. Yo busqué un grupo a favor de GMO para darle un «like» y no pude encontrar ninguno. Afortunadamente, yo entiendo la necesidad de los OGMs pero muchas personas están llenas de ansiedad y preocupación. La persona común necesita ser educada no sólo sobre los OGMS, sino también sobre qué hay en los alimentos «naturales» y «orgánicos» que promueven. ¿Por qué tengo que buscar información a favor de los OGMs mientras que la información falsa en contra de ellos es abundante, inclusive cuando no se está buscando?**

Desde que organizaciones iniciaron páginas en Facebook basadas en su propia agenda o por personas con base en una pasión personal, no debería sorprender que la agricultura segmentos de la agricultura parecieran ser superados en número allí. Recuerde, los agricultores son menos del 2 % del público en general. Al mismo tiempo, hay buenas páginas que apoyan la agricultura en general y los transgénicos específicamente. Estos son algunos de mis favoritos que hablan de cultivos biotecnológicos/transgénicos:

Desde una mentalidad puramente positiva, visite la página Celebrate GMOs:

<https://www.facebook.com/CelebrateGMOs>

Hay un foro llamado GMO Skepti-Forum que es un lugar para los debates moderados sobre diversos temas relacionados con los cultivos transgénicos: <https://www.facebook.com/groups/GMOSF/>

Más páginas o grupos que apoyan los transgénicos/biotecnología:

El equipo detrás de Biofortified tiene una página en Facebook donde comparten información de su blog y otras fuentes: <https://www.facebook.com/Biofortified>

La red global del agricultor de Truth sobre comercio y tecnología puede encontrarse en:

<https://www.facebook.com/TruthTradeTechnology>

El Consejo para la Información Biotecnológica proporciona mensajes en: <https://www.facebook.com/agbiotech>

Genetic Literacy Project ofrece sus puntos de vista en: <https://www.facebook.com/GeneticLiteracyProject>

Hay una comunidad que comparte artículos sobre transgénicos, cubriendo artículos científicos, así como prensa más popular, en: <https://www.facebook.com/GmoArticles>

Un amigo en Minnesota tiene un listado de sus páginas agrícolas favoritas en FB (muchas son páginas de blogs personales) que se puede visitar en: <https://www.facebook.com/lists/3784093605534>

People for Factual GMO Information tiene una página en:

<https://www.facebook.com/PeopleForFactualGmoTruths>

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



**96. Estoy interesado en aprender más sobre cómo las semillas biotecnológicas mejoran la sustentabilidad. ¿Puede darme ejemplos?**

Los cultivos tolerantes a herbicidas han animado a los agricultores para practicar la agricultura sin labranza. En la agricultura convencional, los campos se aran ("labran") para controlar las malezas. Debido al control de malezas superior de los cultivos transgénicos, los agricultores ahora tienen que labrar mucho menos seguido. Esto ha conducido a una mejor salud del suelo y retención de agua, reducción en las escorrentías y reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura. (National Academy of Sciences, Impact of Genetically Engineered Crops on Farm Sustainability in the United States, 2010)  
[http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=12804](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12804)

Los cultivos resistentes a insectos han reducido en gran medida la cantidad de insecticida que se aplica a los cultivos protegidos contra insectos. Se estima que asombrosamente se han usado unos 600 millones de kilos MENOS de ingrediente activo de insecticida en Estados Unidos a causa del uso de cultivos transgénicos, lo que redujo de manera significativa los costos para los agricultores y la huella ambiental. (Brookes and Barfoot, Key environmental impacts of global GM crop use 1996-2011, in GM Crops and Food, 4/26/2013)  
<http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2013globalimpactstudyfinalreport.pdf>

En los países en desarrollo, el aumento de la producción de semillas transgénicas ha permitido que pequeños agricultores generen más ingresos en la misma cantidad de tierra, reduciendo así la práctica de la tala de bosque para más tierras de cultivo.

Las ganancias más grandes están por venir. Las plantas transgénicas con un uso más eficiente de nitrógeno y de otros nutrientes importantes significan menos fertilizante, lo que ahorra dinero a los agricultores y menos fertilizante termina en el medio ambiente. Como se mencionó anteriormente, las plantas transgénicas están disponibles para soportar déficits hídricos moderados. En un futuro próximo estos mismos rasgos podrán permitir los mismos o mejores rendimientos a la vez que consumen menos agua. Dichas tecnologías han demostrado ser eficaces tanto en el laboratorio como en el campo.

En el futuro, conforme apliquemos lo que estamos aprendiendo acerca de las prácticas de producción orgánica, con reducción de insumos y sustentable a los cultivos transgénicos, veremos un rendimiento comparable o mejor con menor costo e impacto ambiental.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**97. ¿Por qué la EU planea un estudio de carcinogenicidad de 2 años en el maíz NK603? ¿Los detalles del ensayo de alimentación son iguales a los de la investigación Gilles-Eric Séralini? Muchas gracias.**

Por último, la decisión de la UE para llevar a cabo un estudio de dos años no se originó con la organización científica encargada de la seguridad alimentaria en la UE. De hecho, el informe científico de la EFSA en el diseño de estudios crónicos para alimentos enteros abre con el siguiente texto, "A petición de la Comisión Europea..." (EFSA, 2013). Como la Comisión Europea (CE) es el órgano ejecutivo de la Unión Europea, es responsable de proponer la legislación, aplicación de decisiones, respeto a los tratados y de dirigir diariamente la UE; sería justo decir que este proyecto tiene sus raíces en la política más que en la ciencia. De hecho, expertos científicos europeos clave, como la Dra. Anne Glover, asesora científica en jefe del Presidente de la CE, han indicado que los cultivos transgénicos no son más riesgos que sus equivalentes cultivados de manera convencional [3]. El informe científico de la EFSA sobre estudios de toxicidad crónica con cultivos transgénicos también dice de manera repetida:

"La decisión de llevar a cabo estudios de toxicidad o carcinogénesis crónicos con alimentos enteros y alimentos para animales debe hacerse caso por caso. Esta debe basarse en la evaluación de toda la información disponible sobre los alimentos enteros y alimentos para animales resultante de los análisis de la composición y otros estudios nutricionales y toxicológicos disponibles." (EFSA, 2013)



Con esto en mente, ¿cómo cambia este informe científico del paradigma actual que dice que los estudios en animales son innecesarios cuando los análisis moleculares, composición, fenotípicos y agronómicos no indican efectos no deseados entre los cultivos transgénicos y su control convencional? En definitiva, no cambia. Más bien, el informe dice que si un grupo de investigadores debe realizar estudios de toxicidad crónica o carcinogénesis con alimentos enteros y alimentos para animales estos deben seguir las directrices existentes de la OCDE, a saber: Directriz de ensayo (TG, por sus siglas en inglés) 453 de la OCDE. Es de destacar que un estudio de ese tipo sería muy diferente del estudio Seralini en varias áreas críticas entre las que se incluye: 1) rendimiento y documentación compatible con las prácticas adecuadas de laboratorio (GLP, por sus siglas en inglés); 2) adecuado poder estadístico suficiente para lograr el objetivo del experimento (Seralini usó menos animales, 10/sexo/grupo, de lo recomendado por la TG 453 de la OECD, 50/sexo/grupo); y 3) uso de los datos históricos del control adecuado para interpretar apropiadamente la variabilidad entre los valores extremos entre los grupos e informar a los investigadores de las tasas de enfermedad espontánea en el modelo animal que se use en la investigación. Ignoramos los detalles de los protocolos de los estudios de carcinogénesis propuestos para la financiación por la Comisión Europea.

#### Referencias

- EC, 2010. Una década de investigación de transgénicos financiada por la UE (2001-2010).01 - 2010). D.E.B. Dirección General para la Investigación e Innovación, Agricultura, Alimentos, Unidad E2: Oficina de Publicaciones de Biotecnología de la Unión Europea. Luxemburgo.
- EFSA. 2013. Consideraciones sobre la aplicabilidad de la TG 453 de la OCDE para las pruebas de alimentos enteros y alimentos para animales. EFSA J 7:3347
- Kuiper, H. A., E. J. Kok y H. V. Davies. 2013. Nueva legislación de la UE para la evaluación de riesgos de los alimentos transgénicos: no hay justificación científica para estudios de alimentación obligatorios con animales. Plant Biotechnol J.
- OCDE. 2009. Prueba núm. 453: Estudios de toxicidad crónica y carcinogénesis combinados, Directrices de la OCDE para la pruebas de sustancias químicas, sección 4, OECD Publishing.
- Ricroch, A. E. 2013. Evaluación de la seguridad de alimentos transgénicos usando técnicas genómicas y estudios de alimentación con a largo plazo. N Biotechnol 30: 349-354.
- Seralini, G. E. et al. 2012. Toxicidad a largo plazo de un herbicida Roundup y un maíz transgénico tolerante al Roundup. Food Chem Toxicol 50: 4221-4231.
- Snell, C. et al. 2012. Evaluación del impacto a la salud de dietas de plantas transgénicas en pruebas de alimentación en animales a largo plazo y con múltiples generaciones: una revisión de literatura. Food Chem Toxicol 50: 1134-1148.
- USDA- [http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/not\\_reg.html](http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/not_reg.html) 2012. Encuesta de producción orgánica certificada 2011. [http://www.Nass.usda.gov/newsroom/Executive\\_Briefings/2012/10\\_04\\_2012.pdf](http://www.Nass.usda.gov/newsroom/Executive_Briefings/2012/10_04_2012.pdf).
- USDA- [http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/not\\_reg.html](http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/not_reg.html) 2013. Adopción de cultivos transgénicos en Estados Unidos, 2000-12. <http://www.ERS.usda.gov/data-Products/adoption-of-Genetically-Engineered-Crops-in-the-US.aspx>
- Van Eenennaam, A., Young, A. 2013. Los transgénicos en la agricultura animal: es momento de considerar los costos y beneficios en las evaluaciones reglamentarias. J Animal Sci Biotech 4:37.
- 
- [1] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.  
[2] <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.  
El Consejo Asesor de Bioseguridad Belga, la Oficina Federal Alemana de Protección al Consumidor y Seguridad Alimentaria y el Instituto Federal de Evaluación de Riesgos, el Instituto Nacional Danés de





Alimentos, la Agencia Francesa para la Alimentación, Salud Ambiental y Ocupacional y Seguridad, y el Consejo Superior para la Biotecnología, el Instituto Nacional Italiano de Salud y la Autoridad Holandesa de Seguridad Alimentaria y Productos al Consumidor ;  
<http://www.EFSA.Europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.  
<http://www.foodstandards.govt.nz/Consumer/gmfood/Seralini/Pages/default.aspx>  
<http://www.HC-SC.GC.ca/fn-an/GMF-AGM/Seralini-ENG.php>  
[1] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.  
[3] <http://www.euractiv.com/innovation-enterprise/commission-science-supremo-endor-news-514072>  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**98. Ya que hay niveles similares de consenso científico sobre el cambio climático y la seguridad de los OGMs, ¿por qué es que tantas personas que están firmemente comprometidos a mitigar los efectos del cambio climático basadas en el consenso científico, son igualmente firmes en la creencia de que los OGMs son peligrosos a pesar del consenso científico en contrario?**

Como usted señala, la ciencia apoya abrumadoramente la seguridad de alimentos transgénicos. Sin embargo, también sabemos que las decisiones sobre los alimentos son muy personales e están influidas por muchos factores. Lanzamos este sitio para dar a las personas la oportunidad de hacer las preguntas sobre biotecnología que sean más importantes para ellos.

Autor, periodista y activista ambiental Mark Lynas abordó esta cuestión durante su presentación en el Simposio Bernstein del Centro de Ciencias del Riesgo en octubre de 2013. Lynas fue uno de los primeros líderes del movimiento antibiotecnología y participó en varias destrucciones de cultivos biotecnológicos. Durante su presentación titulada, "¿Por qué es difícil basarse en la ciencia?", hablaba de cómo un proyecto para documentar y catalogar los impactos en la vida real del cambio climático le llevaron a adoptar un enfoque de investigación similar a la ciencia detrás de la biotecnología. Su investigación desembocó en una disculpa de alto perfil por su postura antibiotecnología y sus acciones. Lea más de los comentarios de Lynas aquí o vea su presentación aquí.

Mark Lynas es solo una persona, pero su historia es un ejemplo de lo complejo y personal que es esta cuestión. También refuerza que una revisión imparcial de la ciencia respalda la seguridad de los cultivos transgénicos y la tecnología.  
[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**99. Por favor sea 100% honesto conmigo. Yo no hablo contra Monsanto, tengo un grado de respeto por las empresas y corporaciones, pero... ¿Qué tan seguros son los alimentos modificados genéticamente? ¿Son realmente seguros como se afirma? Realmente quiero saber y con el debido respeto ¿podría usted por favor contestarme con la verdad? Gracias. Que tenga un buen día.**

Sí, los alimentos provenientes de las plantas que han sido mejoradas mediante la ingeniería genética son seguros como alimentos. La Organización Mundial de la Salud establece claramente que "Los alimentos transgénicos actualmente disponibles en el mercado internacional han aprobado evaluaciones de riesgo y no es probable que presenten riesgos a la salud humana. Además, no se han demostrado efectos sobre la salud humana debido al consumo de tales alimentos por la población en general en los países en que hayan sido aprobados" (<http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/>).

Asimismo, el Comité de la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia, la organización científica más grande y prestigiosa en Estados Unidos, declaró en 2012 que la Asociación Médica Estadounidense, la Academia Nacional de Ciencias de la Real Sociedad Británica y "todas las demás organizaciones respetadas que han examinado la información han llegado a la misma conclusión: consumir alimentos que contienen ingredientes derivados de cultivos transgénicos no es más riesgoso que consumir los mismos alimentos que contengan ingredientes procedentes de cultivos modificados mediante técnicas convencionales para mejorar la planta " (<http://www.aaas.org/news/aaas-board-directors-legally-mandating-gm-food-labels-could-%E2%80%9Cmislead-and-falsely-alarm>).



Esta seguridad inherente se incrementa por el hecho de que la mayoría de los productos alimenticios en el mercado hoy en día derivados de cultivos transgénicos están en forma de aceite, almidón, azúcar o proteína, todos los cuales son productos purificados que contienen pocos, si acaso, de los componentes que en realidad son afectados por las modificaciones. Además, para ser comercializados para alimentos, todas las plantas transgénicas han sido revisadas por la FDA para la seguridad (tal revisión es técnicamente "voluntaria", pero todos los productos en el mercado han pasado por la revisión de la FDA). A pesar de lo que pueda oírse en Internet o programas de entrevistas, las comunidades científicas y reguladoras están de acuerdo en que el uso de los procesos de ingeniería genética para mejorar las plantas de cultivo en sí no crea riesgos de seguridad alimentaria que no estén también presentes en los cultivos criados convencionalmente.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**100. Usted insiste que no hay evidencia científica de que el glifosato plantea un riesgo potencial a un niño por nacer. ¿Podría explicar por qué existen varios estudios que indican que esto no es cierto?**

Entonces, ¿qué otros estudios existen? y ¿en realidad proporcionan pruebas convincentes de efectos sobre la función reproductiva o el desarrollo?

El estudio más citado sería el de Paganelli et al. (Carrasco). Estos autores investigaron los efectos de un herbicida con glifosato y tensioactivo usando dos modelos: efectos en los embriones de rana y efectos después de la inyección en los huevos de gallinas. Estos modelos no son habituales y el valor predictivo para efectos en mamíferos (incluidos los humanos) no es claro. Sin embargo, con base en los hallazgos de este estudio, los autores postulan un efecto mediado por cambios en el metabolismo del ácido retinoico (vitamina A) y especularon que estos resultados se aplicarían a los humanos y, de hecho, en todo el reino animal. Era una buena teoría, pero el problema es que hay muchos estudios con mamíferos realizados por diferentes grupos, y los efectos que predijeron Paganelli et al. simplemente no se presentan en los mamíferos.

La literatura de epidemiología (véase Williams et al., 2012: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10937404.2012.632361>) contiene hasta la fecha seis estudios que revisan varios desenlaces, incluido el aborto, parto prematuro, aborto espontáneo, muerte fetal, defectos del tubo neural y defectos congénitos en general. Cuatro estudios no mostraron ningún efecto. Un estudio (Bell, 2001) se centró en la exposición a otros plaguicidas diferentes al glifosato, y el mismo autor no podía duplicar los resultados del estudio en un estudio más amplio en el mismo estado.

El otro estudio que afirmaba un efecto (Garry et al.) demostró una tasa de defecto congénito global muy por encima de la de estudios anteriores del mismo autor. El estudio pidió a los participantes a recordar su exposición a sustancias químicas sin verificar sus recuerdos, que no es un proceso muy confiable. Esto dio como resultado un riesgo elevado de defectos congénitos en todas las categorías químicas estudiadas. De cinco estudios en salud reproductiva (véase Williams, 2012), cuatro demostraron efectos adversos estadísticamente significativos (un estudio mostró una mejoría estadísticamente significativa en la fertilidad masculina) y un estudio incluyó exposición general al herbicida, incluido el glifosato y otras sustancias químicas, descartando cualquier posibilidad para sacar conclusiones relacionadas con glifosato en sí mismo. En resumen, no hay datos epidemiológicos convincentes o reproducibles de los efectos sobre el desarrollo relacionadas con el glifosato.

La pieza final que vale la pena señalar serían los alegatos de Argentina respecto a que que las comunidades en las proximidades de aplicaciones de aspersiones de plaguicidas, incluido el glifosato y otros materiales, han experimentado una creciente tasa de defectos congénitos. Esta información no ha sido recopilada sistemáticamente, y la población subyacente de la cual se han recopilado estos casos individuales no está definida. Por lo tanto, es difícil de evaluar, porque no hay ninguna medida de las tasas verdaderas de defectos congénitos. Las presuntas tasas de defectos congénitos en realidad caen por debajo de las tasas de defectos congénitos observados en la población general de Estados Unidos y las poblaciones en las naciones desarrolladas en el mundo. Esto sugiere enfáticamente que cualquier cambio en la tasa tiene más que ver con cambios en la recolección de datos que con los cambios en las tasas reales. Por último, es imposible atribuir exposición al glifosato por la exposición a otros agentes o, en todo caso, de factores alimentarios u otros



factores en los datos disponibles. La conclusión es que las tasas de defecto congénito en esta población simplemente no son confiables y que no se pueden sacar conclusiones en relación con el glifosato.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**101. ¿Cuál es su respuesta al reciente estudio que afirma que los alimentos OGM alteran el ADN humano? <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0069805>**

**La Dra. Wendy Harwood:** El estudio hace referencia a revisar la pregunta de si los fragmentos de ADN, consumidos en nuestra alimentación, podrían pasar al torrente sanguíneo. El principal hallazgo fue que esto pudiera presentarse y que fragmentos de ADN lo suficientemente grandes como para contener genes completos podrían entrar en el sistema circulatorio humano. Antes de este estudio, se pensaba que el ADN podría ser degradado completamente durante el proceso de digestión. Consumimos grandes cantidades de ADN de las plantas en nuestra dieta diaria. Si la dieta contiene algunos productos transgénicos, entonces algo del ADN consumido podría venir de esta fuente. El ADN de una fuente de plantas transgénicas no sería diferente al ADN de cualquier otra fuente. Si el ADN de nuestro alimento puede pasar en el torrente sanguíneo, entonces esto ha pasado siempre y no nos ha causado problemas. El estudio en ninguna manera afirma que los alimentos transgénicos puedan alterar el ADN humano y no hay pruebas en absoluto para esto.

**Responsable de la Comunidad:** Para obtener más información sobre este tema, revise esta respuesta reciente de David Tribe, Profesor Titular, Sistemas Agrícolas y Alimentarios/Microbiología e Inmunología en la Universidad de Melbourne: <http://gmoanswers.com/ask/i-recently-looked-article-states-new-genetically-modified-wheat-can-silence-wheat-genes-and-can>.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

**102. ¿He leído numerosos artículos y blogs sobre los OGMs y quiero saber por qué las empresas de biotecnología no permiten un estudio verdaderamente independiente y transparente no financiado por ellas mismas, que pruebe más allá de toda duda que los OGMs son seguros?**

Es interesante que este mito de la falta de estudios independientes siga ganando público, puesto que los investigadores académicos independientes siempre están investigando sobre los productos biotecnológicos y evaluando estudios publicados a través de la revisión de artículos de revisión.

Por ejemplo, de 2001 a 2010, se realizaron más de 50 estudios en Europa, financiados por la Comisión Europea (con un costo de > 200 millones de euros) y con participación de más de 400 grupos de investigación independientes. Estos estudios se resumen en "Una década de investigación de organismos transgénicos financiada por la UE". Este informe concluyó que "la biotecnología, y en particular los organismos transgénicos, no es por sí misma más riesgosa que, por ejemplo, que las tecnologías de reproducción de plantas convencionales".

Además, como mi colega John Vicini respondió aquí:

"Una revisión de la literatura de 2012 por Snell et al. proporciona un buen resumen de los estudios de alimentación con dietas que contienen grandes cantidades de ingredientes derivados de organismos transgénicos (C. Snell et al., "Evaluación de los efectos sobre la salud de las dietas con plantas transgénicas en estudios de alimentación a largo plazo y con múltiples generaciones: una revisión de literatura." Food Chem Toxicol. 50 (2012): 1134 – 48). Este artículo también incluye una sección específicamente dedicada a estudios a largo plazo y proporciona información de financiación para cada uno de estos estudios. Científicos independientes realizaron todos estos estudios y la mayoría de los estudios fueron financiados también de manera independiente. Sin embargo, solo el 50 % de los estudios lista las fuentes de financiación, así que solo podemos verificar que esos estudios fueron financiados independientemente."

Además, hay cientos de estudios financiados de manera independiente que se pueden encontrar en página en Internet BioFortified. Estos son solo algunos ejemplos de los estudios independientes que se han realizado y a los que cualquier persona tiene acceso. También podrá encontrar que un mensaje en el blog titulado "Acerca de esos estudios con organismos transgénicos financiados por la industria..." aborda muy bien su pregunta. [\[Volver a la lista de preguntas\]](#)



### 103. ¿Cómo evitan los agricultores que el glifosato entre en el agua potable?

El agua potable puede provenir de dos fuentes: un sistema público de agua que proporciona agua potable a aproximadamente 90 % de los estadounidenses, o de pozos de agua potable privados. Las aguas subterráneas o superficiales (lagos, ríos y arroyos) son las fuentes de agua potable. Hay una serie de prácticas de manejo que los agricultores usan para limitar el movimiento de los herbicidas de glifosato y otros plaguicidas en las fuentes de agua tanto subterráneas como superficiales de agua potable.

Hay dos maneras en que los plaguicidas pueden entrar en las aguas subterráneas y superficiales, ya sea directamente, llamada fuente puntual, o indirectamente, llamada fuente no puntual. Pasé una buena parte de mi carrera en la agricultura en el campo trabajando con agricultores, hablando acerca de mejores prácticas de manejo de plaguicidas para ayudar a eliminar la entrada directa y minimizar la entrada indirecta de plaguicidas en las fuentes de agua potable.

Aquí están algunos ejemplos de prácticas comunes que los agricultores usan para evitar ambas rutas de entrada:

Ejemplos del uso de prácticas para evitar la entrada directa

- Cuando los agricultores usan plaguicidas, como el herbicida glifosato, en sus operaciones agrícolas, suelen comprar las soluciones concentradas del plaguicida y las diluyen con agua en un tanque de aspersión antes de aplicar. Los pozos son una fuente común de agua tanto potable como no potable en las comunidades rurales agrícolas, de manera que es frecuente que un agricultor use un pozo para extraer agua para llenar un tanque de aspersión. Para asegurarse de que el agua en el tanque de aspersión no fluya accidentalmente al directamente al pozo, los agricultores no colocan una manguera desde el pozo directamente en la solución para aspersión en el tanque. Algunos cuelgan la manguera sobre la apertura al tanque de aspersión, lo que hace imposible que el contenido del tanque de aspersión fluya hacia el pozo. Si un agricultor debe conectar el tanque de aspersión directamente al pozo, deberá usar una válvula de retención antisifón que permite el flujo del agua solo en una dirección —hacia fuera del pozo, no hacia adentro.

- Otro ejemplo de entrada directa de plaguicidas en el agua subterránea es cuando un agricultor está enjuagando y lavando el tanque de aspersión y el equipo después de una aplicación de plaguicidas. Una vez más, el agricultor necesita agua para enjuagar dentro del tanque y fuera para quitar la suciedad recogida durante el trabajo en el campo. Para proteger el pozo, los agricultores se aseguran de que la cabeza del pozo —el punto donde se extrae el agua de la tierra— se selle correctamente para que el agua del enjuague e incluso el agua de la lluvia no puedan fluir directamente hacia abajo por el eje de la bomba hasta el suministro de agua subterránea. Para una mejor protección de las aguas subterráneas, muchos agricultores han adoptado la práctica de llevar un tanque de agua limpia en el campo con ellos para enjuagar el tanque de aspersión de cualquier plaguicida residual y para limpiar la suciedad con el aspersor después de la aplicación justo ahí, en el campo donde está destinado a ser aplicado y todavía puede servir para matar las plagas para las que fue diseñado.

Ejemplos del uso de prácticas para evitar la entrada indirecta

- Un ejemplo de entrada indirecta en las fuentes de agua superficiales de agua potable podría ser una lluvia pesada justo después de la aplicación de un plaguicida en el campo de un agricultor que lave el plaguicida, junto con la valiosa capa vegetal superior, a los lagos, ríos y arroyos cercanos. El glifosato es muy soluble en agua, pero cuando se pone en contacto con el suelo, se une muy firmemente a las partículas del suelo, por lo que para controlar el movimiento del agua a través de un campo que lleva humus con él es un factor crítico para mantener el glifosato fuera de las aguas superficiales y el agua potable que suministran. Para evitar este movimiento, los agricultores usan diversas prácticas de manejo. En primer lugar, los agricultores tratan de planear que la aplicación de plaguicidas no coincida con eventos de lluvias torrenciales, pero, por supuesto, sabemos que eso no es siempre posible, así que hay otras medidas que pueden tomar.

- Gracias a los herbicidas como el glifosato, los agricultores han estado usando cada vez más una práctica de cultivo llamada labranza de conservación a través de los años. Reduce considerablemente la necesidad de



arar el suelo de la tierra de cultivo, y mientras los agricultores necesiten labrar o arar sus campos de vez en cuando para ayudar a aflojar y airear suelos compactados, no necesitan una gran labranza con arados y desterronadoras cada otoño y otra vez en la primavera para eliminar las malezas que crecen en los campos entre las temporadas de cultivo, como lo hicieron alguna vez. Mediante el uso de herbicidas de glifosato para exterminar las malezas en lugar de labrar el suelo, los agricultores aseguran que los tallos viejos y rastrojos dejados después de la cosecha del cultivo del año anterior permanezcan en el campo y sirvan para detener el flujo de agua a través del campo. Esta práctica no sólo ayuda a mantener el glifosato y otros plaguicidas en el campo y fuera de las fuentes de agua potable pero también mantiene la capa superficial del suelo en su lugar y el agua en el campo, también, lo que ayuda a mantener la fertilidad de las tierras alta. Puesto que el glifosato se une muy firmemente al suelo, mantener el suelo en su lugar también mantiene al glifosato lejos del suministro de agua potable superficial.

- Otra práctica que los agricultores usan para minimizar el flujo de agua a través de campos y hacia los lagos, ríos y arroyos, es mantener lo que se denominan franjas vegetales de amortiguamiento o franjas filtro entre los campos y los cuerpos de aguas superficiales a los que drenan. Estas franjas vegetales, también conocidas como áreas riparias, se plantan con pastos de crecimiento alto o árboles y arbustos, y por lo común se plantan en áreas donde el agua sale de un campo grande y comienza el viaje a los grandes cuerpos de agua. Los pastos y la vegetación desaceleran el movimiento del agua, en comparación con el agua que fluye sobre un campo desnudo en época de siembra. Cuando el agua fluye más lentamente, las partículas del suelo que transportan el glifosato se asientan y el agua tiene la oportunidad de absorberse en el suelo, donde las bacterias y otros organismos vivos tienen la oportunidad de realmente alimentarse del glifosato y descomponerlo en productos inofensivos antes de que llegue a los cuerpos de aguas superficiales. El pasto también sirve como un filtro para eliminar adicionalmente del agua de escorrentía las partículas de suelo a las que se une el glifosato.

- Existen otras prácticas que los agricultores usan cada día para ayudar a minimizar los plaguicidas en las fuentes de agua potable, tales como almacenar sus plaguicidas y equipos de aplicación bajo un techo de tal manera que las lluvias del verano no laven continuamente los plaguicidas residuales y les permitan fluir a las fuentes de agua potable, o mediante la construcción de estructuras de contención para capturar los plaguicidas en el caso de un derrame muy grave o solo para operaciones habituales con plaguicidas. Estas zonas de contención capturan cualquier derrame u otra liberación accidental de plaguicidas sobre una superficie dura de manera que el área puede ser enjuagada y el residuo del enjuague se recoge para la eliminación adecuada o para usarse como agua del tanque de aspersión para la aplicación de plaguicidas.

Monsanto, en colaboración con varios importantes minoristas agrícolas y grupos conservacionistas, contaba con un programa en la década de 1990 llamado Operation Green Stripe (Operación Franja Verde) que proporcionaba incentivos financieros a las sucursales de Future Farmers of America (FFA) (Futuros Agricultores de Estados Unidos) para que salieran a reunir a los agricultores locales en las comunidades donde vivían para plantar un área de drenaje en sus campos hacia una franja vegetal de amortiguamiento para proteger las aguas superficiales de la escorrentía de plaguicidas y para conservar el agua y la capa vegetal superior (véase la primera foto). La próxima vez que conduzca un domingo por la tarde en una comunidad agrícola rural, busque ejemplos de terrenos sembrados con estas franjas vegetales de amortiguamiento. No hay forma de que los vea; son notorias en cualquier época del año. También observe los ejemplos de labranza de conservación durante meses cuando los cultivos no están creciendo o no todavía no han crecido completamente (véanse las siguientes dos fotos). Usted verá que los tallos y rastrojos del maíz de la cosecha del año anterior siguen estando en el campo.

Los agricultores que trabajan la tierra también viven en la tierra. Ellos no solo están protegiendo el agua potable para las personas que viven en las ciudades; están protegiendo el agua que sus familias beben y conservando la tierra que trabajan.

Esta es una foto de una franja filtro protegiendo la corriente a la derecha de un campo labrado en la izquierda.



Estas son fotos de la labranza de conservación, donde se ha plantado un cultivo directamente en el rastrojo de la cosecha del año anterior sin tener que perturbar el suelo con labranza pesada.



[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **104. ¿Por qué en los Estados Unidos se utilizan todavía insecticidas Neonicotinoides mientras que Europa ha prohibido su uso después de tener evidencia de daño a las abejas y otra fauna silvestre?**

Los insecticidas neonicotinoides representan un importante avance en la tecnología agrícola que ha ayudado a los agricultores estadounidenses a aumentar la productividad y mejorar la competitividad de costos.

La mayoría de los científicos y expertos en abejas acepta que el deterioro en la salud de las abejas es el resultado de diversos factores, incluidos parásitos, enfermedades, alimentación inadecuada, estado del tiempo y prácticas de manejo de las colmenas. Extensos estudios multifactoriales realizados en Europa y Norteamérica muestran que la mala salud de las abejas está muy correlacionada con la presencia del ácaro Varroa y enfermedades de la abeja pero no con la exposición a productos agroquímicos.

Han sido publicados extensas revisiones de los estudios y bases de datos que abarcan 15 años de investigación por un grupo diverso de investigadores que desafían directamente las afirmaciones contra los neonicotinoides como una importante causa de la decadencia de las colonias. Dos ejemplos recientes desafían de manera autoritaria las afirmaciones infundadas contra los neonicotinoides como causa de la disminución de



las abejas. En su reciente informe de 92 páginas, la Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority (Autoridad de Plaguicidas y Medicamentos Veterinarios de Australia) analizó el impacto de un uso extensivo de neonicotinoides en ese país, y concluyó que "la introducción de los neonicotinoides ha llevado a una reducción general de los riesgos para el medio ambiente agrícola por la aplicación de insecticidas" y señalaron que "las poblaciones de abejas australianas no se están reduciendo, a pesar del creciente uso de este grupo de insecticidas en la agricultura y la horticultura desde mediados de la década de 1990". Una revisión por Fairbrother et al. (2014) criticó la dependencia excesiva de los estudios de laboratorio en la evaluación de riesgos, teniendo en cuenta, "evaluar riesgos solamente bajo condiciones del peor caso con abejas individuales, separadas de las propiedades proporcionadas por las interacciones de la colonia, solo sirve para entender los mecanismos potenciales de acción de diferentes sustancias químicas pero no sus riesgos reales". Al considerar el cuerpo extenso de la investigación existente, los autores concluyeron que "no es razonable, por lo tanto, concluir que los plaguicidas aplicados a cultivos en general, o los neonicotinoides en particular, son un factor de riesgo importante para las colonias de abejas melíferas".

En la Unión Europea, en contraste con un énfasis en el enfoque sólido, basado en la ciencia que siguen en otras partes, la Comisión Europea implementó un reglamento el 25 de mayo de 2013, el cual prohibía ciertos usos de algunos neonicotinoides (tiаметoxam, clotianidina, imidacloprid). En la preparación de su recomendación de suspender los neonicotinoides, la Comisión Europea se basó en una evaluación de riesgo elaborada por el Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) que utiliza una nueva metodología de evaluación de los riesgos que no había sido validada o aprobada por algún organismo regulador en cualquier país. Estas nuevas directrices confían de manera excesiva en escenarios de peor caso de exposición en la toma de decisiones de política e ignoran pruebas de campo existente, realistas de más alto nivel, que apoyan el uso continuo de los neonicotinoides en la agricultura. Este es un ejemplo inquietante del uso de ciencia selectiva y el principio precautorio aplicado al extremo.

Por el contrario, el 17 de julio de 2012, la EPA afirmó la validez del registro continuo de la clotianidina basado en la base de datos completa, señalando que "[la Agencia] no tiene conocimiento de alguna información que razonablemente demuestre que las colonias de abejas están sujetas a pérdidas elevadas debido a la exposición crónica a este plaguicida".

En conclusión, los insecticidas neonicotinoides representan un importante avance en la tecnología agrícola que ha ayudado a los agricultores estadounidenses a aumentar la productividad y mejorar la competitividad de costos. Estos productos proporcionan rendimiento claro y ventajas ambientales sobre las sustancias químicas anteriores que reemplazaron. La industria de la protección de cultivos apoya fuertemente las investigaciones en curso y medidas significativas de gestión, incluida la adopción de mejores prácticas de manejo, para reducir la exposición potencial de las abejas a productos de protección de cultivos. Aunque proteger las abejas de la exposición involuntaria a los plaguicidas es un compromiso que compartan todas las partes interesadas en la agricultura, esto tendrá poca importancia práctica a menos que abordemos las amenazas mucho más amplias y más significativas para la salud de la colonia.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

### **105. ¿Es cierto que Sri Lanka se ha convertido en el primer país en prohibir el glifosato, químico del RoundUp Ready de Monsanto, a la luz de estudios recientes que lo vinculan a la insuficiencia renal crónica? Esto se está divulgando en la red.**

La prohibición no ha sido implementada. El 13 de mayo de 2014, el Ministerio de Agricultura anunció que habían sido suspendidos los esfuerzos para prohibir el glifosato, citando la falta de pruebas. (Mientras que el artículo adjunto establece la prohibición fue "levantada", no creemos fue oficialmente haya sido implementada.) Note: no intentaremos predecir un resultado del proceso político en Sri Lanka, ni nosotros podemos predecir cuando la materia tendrá la resolución final. Sin embargo, los productos con glifosato tienen una larga historia de uso seguro en países alrededor del mundo, como se discute en las Respuestas de OGM. Lea este extracto de una respuesta anterior de un colega a una pregunta sobre la seguridad de productos de glifosato, también publicada en la página en Internet de Respuestas de GMO:



"El glifosato es uno de los ingredientes activos más ampliamente usados y más exhaustivamente evaluados en herbicidas en todo el mundo y todas las evaluaciones han concluido de manera congruente que el glifosato no representa algún riesgo inaceptable para la salud humana, el medio ambiente o animales y plantas no objetivo. La baja toxicidad general del glifosato y su excelente perfil de seguridad son importantes beneficios que han contribuido al uso generalizado de los productos fitosanitarios basados en glifosato".

Antecedentes:

En marzo de 2014, se publicó un documento (Jayasumana et al.) que proponía una teoría respecto a que el glifosato en combinación con metales pesados puede causar enfermedad renal crónica de etiología desconocida (CKDu, por sus siglas en inglés). Como indica el nombre de esta enfermedad, la causa se desconoce. No se han proporcionado pruebas para apoyar esta teoría. Parece que hay una relación entre la agricultura como una profesión y la presencia de CKDu, pero la agricultura se asocia a muchos factores diferentes: múltiples plaguicidas diferentes, malestar ocasionado por el calor (considerado por algunos como un factor importante), suministro de agua local y los patrones de uso de medicamentos modernos y tradicionales (por ejemplo, antiinflamatorios modernos, ya que la agricultura es un trabajo duro), para nombrar unos pocos. Esta es una lista de factores de confusión, no causas. No existen datos de pruebas epidemiológicas o en animales que sugieran una relación con el glifosato y no parece existir alguna justificación para la restricción del glifosato con base en esta teoría, que fácilmente podría ser aplicada a los metales pesados en combinación con cualquier otra sustancia química o sustancia de elección.

En respuesta a este documento, se tomaron medidas en el sentido de prohibir el uso de glifosato en Sri Lanka. Esta prohibición no se implementó. Por el contrario, las restricciones sobre el uso de glifosato debían ser consideradas en las regiones específicas donde se presenta la CKDu. Se convocó a un grupo de expertos para determinar dónde se deben imponer restricciones y lo que deben ser esas restricciones. Sin embargo, el grupo no estaba convencido de alguna relación entre el glifosato y la insuficiencia renal, dada solo una hipótesis sin fundamento, y los esfuerzos para prohibir la importación de glifosato o su uso han sido suspendidos.

La CKDu es un problema de salud altamente política en Sri Lanka. Aunque parece que la prohibición se ha resuelto (a partir del 13 de mayo de 2014), no podemos descartar la posibilidad de más actividad.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **106. ¿Los OGMs sólo pueden ser hechos por grandes empresas con mucho dinero y equipo?**

Muchas pequeñas empresas y las universidades pueden y crean organismos transgénicos. El proceso para crear organismos transgénicos es bien entendido y sencillo. Sin embargo, pocos han desarrollado transgénicos comerciales. El desafío es que el gasto y conocimientos necesarios para la aprobación reglamentaria global pueden ser prohibitivos (artículos publicados calculan costos para desarrollar y garantizar la aprobación reglamentaria para un organismo transgénico de aproximadamente \$150 millones y más). Una gran parte de los costos se dedica a estudios de seguridad y ambientales que se presentan como parte de los expedientes de regulación que se deben presentar a las agencias gubernamentales. Estos estudios tienen que ser realizados conforme a protocolos muy ajustados para cumplir con normas de calidad establecidos esperados por las agencias de gobierno alrededor del mundo. La mayoría de estos estudios son realizados por organizaciones de investigación por contrato que tienen un historial comprobado y aceptado de prácticas de laboratorio de alta calidad. Debido a este alto costo, muchas pequeñas empresas forman colaboraciones para investigar y desarrollar nuevos organismos transgénicos.

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)

#### **107. ¿Existe una lista de todas las organizaciones y cuerpos científicos que han aprobado la seguridad de los OGMs?**

Aunque no conocemos una lista completa de todas las organizaciones u organismos científicos que aprueban la seguridad de los organismos transgénicos o que apoyen los organismos transgénicos, hay una lista de





Learned Societies and National Academies Endorsing Safety of Genetically Modified Crops (Sociedades eruditas y academias nacionales que avalan la seguridad de cultivos transgénicos) que se proporcionó a la Asamblea General del estado de Connecticut e incluyó las siguientes organizaciones:

- Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia
- Asociación Médica Estadounidense
- Sociedad Estadounidense de Microbiología
- Academia Australiana de Ciencias
- Academia Brasileña de Ciencias
- Asociación Médica Británica
- Academia China de Ciencias
- Consejo de Ciencias Agrícolas y Tecnología
- Comisión Europea
- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
- Federación de las Sociedades de Ciencias Animales
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- Academia Francesa de Ciencias
- Academia Nacional de Ciencias de la India
- Instituto de Tecnólogos de Alimentos
- Consejo Internacional para la Ciencia
- Unión Internacional de Ciencias y Tecnología de los Alimentos
- Academia Nacional de Ciencias de Italia
- Academia Mexicana de Ciencias
- Academias Nacionales de Ciencias (Estados Unidos)
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
- Academia Pontificia de Ciencias
- Sociedad Real (Reino Unido)
- Organización Mundial de la Salud

Adicionalmente, desde 1996, 59 países diferentes han otorgado un total de 2,497 aprobaciones, de las cuales 1,129 son para uso alimentario, 813 son para uso de alimentación de animales y 555 son para plantación comercial. Estados Unidos cuenta con la aprobación de la mayoría, con 196. Otros países tienen el siguiente número de aprobaciones: Japón, 182; Canadá, 131; México, 122; Australia, 92; Corea del Sur, 86; Nueva Zelanda, 81; Unión Europea, 67; Filipinas, 64; Taiwán, 52; y Sudáfrica, 49. (Fuente: [www.isaaa.org](http://www.isaaa.org).)

[\[Volver a la lista de preguntas\]](#)