



Medio ambiente—plan de clase

Resultados del estudiante

Al finalizar esta clase, los estudiantes podrán:

- Definir *alimentos genéticamente modificados*.
- Explicar el proceso general de la ingeniería genética.
- Enumerar al menos tres razones para apoyar y tres razones para oponerse al cultivo de alimentos genéticamente modificados.
- Identificar posibles resultados a corto y largo plazo (positivos y negativos) de los alimentos genéticamente modificados y deducir cómo podrían afectar al bien común.
- Identificar áreas de acuerdo y desacuerdo con otros estudiantes.
- Llegar a una decisión, en forma individual y conjunta, sobre el tema de deliberación, utilizando evidencias y razonamiento sólido.
- Explicar la importancia de deliberar este tema en una sociedad democrática.

Pregunta para deliberación

¿Debería nuestra democracia permitir el cultivo de alimentos genéticamente modificados?

Materiales del tema

- Lectura
- Glosario: Apunte de clase suplementario
- La Revolución Verde: Apunte de clase suplementario
- Puntos de vista: Apunte de clase suplementario
- Recursos seleccionados

Materiales de deliberación

- Procedimientos de deliberación
- Apunte de clase 1: Guía de deliberación
- Apunte de clase 2: Notas de deliberación
- Apunte de clase 3: Reflexión de la deliberación

Medio ambiente—lectura

¿Debería nuestra democracia permitir el cultivo de alimentos genéticamente modificados?

1 Huevos que combaten el cáncer.¹ Vacas que producen leche materna humana.² Maíz
2 tóxico para los insectos. Levadura que excreta petróleo crudo.³ Bananas que vacunan contra
3 enfermedades tales como la hepatitis B y el cólera.⁴ Estas son sólo algunas de las posibilidades
4 de la *ingeniería genética*.

5 Al insertar los genes de un organismo en el ADN de otro, los científicos pueden modificar la
6 composición genética de plantas y animales. Estas modificaciones no pueden ocurrir de manera
7 natural. Los científicos están experimentando con todo, desde plantas que pueden detectar minas
8 terrestres hasta gatos que brillan en la oscuridad.⁵ Las plantas y animales creados con ingeniería
9 genética para el consumo humano se denominan *alimentos genéticamente modificados (GM)*.

10 La Declaración Universal de Derechos Humanos dispone que todo ser humano tenga derecho
11 a la alimentación.⁶ Sin embargo, prácticamente una de cada seis personas en el mundo no tiene lo
12 suficiente para alimentarse todos los días. Muchas personas piensan que los alimentos GM
13 ofrecen la posibilidad de terminar con el hambre en el mundo. Sin embargo, muchas otras no
14 están convencidas de que los alimentos GM sean seguros para las personas o el medio ambiente.
15 ¿Deberían los alimentos GM estar incluidos en el menú? Las personas que viven en democracia
16 están deliberando este asunto. Ambas partes argumentan que el *bien común* está en riesgo.

Alimentos genéticamente modificados

18 Los humanos han modificado la composición genética de plantas y animales durante miles de
19 años a través de la *reproducción selectiva*. Conservaban las semillas de las mejores plantas y las
20 volvían a plantar. Con el tiempo, esto hizo que sus cosechas fueran más generosas. Criaban sólo

21 el toro más grande y fuerte para asegurarse que su ganado tuviera las mismas características de
22 ese toro. De este modo, los humanos pudieron desarrollar los organismos que mejor satisfacían
23 sus necesidades. Sin embargo, la reproducción selectiva lleva mucho tiempo, y sus resultados
24 pueden ser impredecibles.

25 La ingeniería genética permite que los científicos puedan determinar con exactitud los rasgos
26 que desean que un organismo presente. Esto hace que el proceso de modificación sea más rápido
27 y preciso. Incluso permite que los científicos transfieran genes entre dos especies no
28 relacionadas. Por ejemplo, han insertado el gen de la seda del hilo de seguridad de una araña en
29 el ADN de una cabra. La cabra modificada genéticamente produce seda de araña en su leche.
30 Esta seda puede utilizarse para fabricar una fibra resistente llamada Biosteel.⁷ Los organismos
31 modificados de esta manera se denominan *transgénicos*.

32 Las plantas y los animales transgénicos tienen muchas aplicaciones. Los cultivos se
33 modifican genéticamente para que tengan defensas propias contra plagas y enfermedades. Un
34 tipo de repollo tiene el gen del veneno de un escorpión que lo hace tóxico para las orugas.⁸ Otros
35 se modifican para que produzcan ingredientes utilizados en los medicamentos.⁹ Los animales
36 también se modifican. Se crean genéticamente para que sean más grandes y crezcan más rápido.
37 También se los puede diseñar para resistir enfermedades. Por ejemplo, un laboratorio de
38 ingeniería genética creó un pollo que es inmune a la gripe aviar.¹⁰ Los científicos también están
39 experimentando con cultivos que pueden resistir la helada, la sequía y el agua salada. Estos
40 cultivos podrían permitir que los agricultores siembren y cosechen alimentos en lugares nuevos.

41 Grandes empresas agrícolas tales como Dow, DuPont, Monsanto y Syngenta han hecho que
42 estos productos GM sean muy rentables. La legislación de muchos países permite que las
43 empresas *patenten* semillas modificadas genéticamente. Esto prohíbe que otras empresas

44 reproducen o vendan las mismas semillas. En muchos casos, también prohíbe que los
45 agricultores conserven y vuelvan a utilizar las semillas que cosechan. Algunas empresas incluso
46 desarrollaron cultivos GM estériles. Este método se conoce como *tecnología “terminator”*.
47 Asegura que todos los años los agricultores tengan que comprarle a estas empresas más semillas
48 GM.

49 **Alimentos GM en todo el mundo**

50 Algunos alimentos GM sólo están autorizados para el consumo animal. Otros, para el
51 humano. El primer alimento GM aprobado para el consumo humano fue el tomate Flvr Svr, un
52 tomate diseñado para madurar más lentamente y así evitar que se pudra. Fue aprobado en 1994.¹¹
53 Hoy en día, los cuatro cultivos GM comerciales sembrados y cosechados con mayor frecuencia
54 son el maíz, el algodón, la semilla de colza y la soya.¹² Muchos alimentos GM aún están siendo
55 evaluados.

56 Estados Unidos es el mayor productor de cultivos GM. El primer cultivo transgénico se
57 plantó con fines comerciales en 1996. Para el año 2009, se cultivaban en este país casi la mitad
58 de todos los cultivos GM del mundo, alrededor de 64 millones de acres (un área un poco más
59 grande que todo el país de Ecuador). La otra mitad se cultiva principalmente en Argentina,
60 Brasil, Canadá, la India, China, Paraguay y Sudáfrica.¹³

61 Muchos países están preocupados por los efectos que podrá producir la manipulación
62 humana de plantas y animales en el medio ambiente. Regulan estrictamente el cultivo y la
63 distribución de los productos GM. La Unión Europea, por ejemplo, exige que los alimentos GM
64 sean sometidos a pruebas de salud y seguridad antes de su aprobación. También exige que todos
65 los alimentos GM se etiqueten claramente.¹⁴ México regula de forma estricta el cultivo de la

66 versión GM de su cultivo sagrado: el maíz. Las autoridades temen que el maíz GM contamine
67 aún más las numerosas variedades nacionales de maíz.¹⁵

68 Algunos países incluso han prohibido total o parcialmente los productos GM. Las naciones
69 andinas de Bolivia, Ecuador y Perú tienen restricciones con respecto a los productos GM. El
70 Congreso peruano, por ejemplo, aprobó recientemente la prohibición del cultivo y la importación
71 de todos los cultivos GM durante un lapso de 10 años.¹⁶ En Ecuador, la Constitución prohíbe
72 expresamente los cultivos y las semillas modificadas genéticamente dentro de los límites de la
73 nación.¹⁷

74 **Alimentos GM: Defensores y opositores**

75 Los defensores de los alimentos GM señalan que pueden erradicar el hambre en el mundo.
76 Las plantas y los animales GM son más grandes y crecen más rápido. De ser aprobado, un
77 salmón transgénico que alcanza su tamaño adulto en la mitad de tiempo que los salmones
78 normales podría ser el primer animal transgénico comercializado para consumo humano. Los
79 defensores dicen que este pescado podría proporcionarle proteína al mundo entero.¹⁸ Algunos
80 alimentos GM también están enriquecidos con vitaminas esenciales, nutrientes y medicamentos.
81 Los científicos ya han creado el Arroz Dorado, una variedad transgénica rica en Vitamina A. El
82 arroz sirve de alimento para más de la mitad de la población mundial. En consecuencia, dicen los
83 defensores, el Arroz Dorado puede prevenir muchas enfermedades de la niñez, incluyendo la
84 ceguera.¹⁹

85 Los defensores de los alimentos GM también argumentan que las semillas y la tecnología
86 GM conducen a una mejor calidad de vida y una mayor estabilidad en las comunidades agrícolas.
87 Los cultivos GM ayudan a que los agricultores aumenten la producción y así se incrementen sus
88 ingresos. Además, los agricultores tienen menos posibilidades de perder sus cultivos debido a

89 enfermedades e insectos. Los cultivos GM que resisten la sequía y el agua salada también pueden
90 ayudar a que los agricultores cultiven alimentos en ambientes hostiles. Incluso pueden “prevenir
91 brotes tales como la fiebre aftosa, que ha devastado muchos agricultores y economías locales”.²⁰

92 Los defensores también afirman que los alimentos GM son beneficiosos para el medio
93 ambiente. Gracias a los cultivos GM, se necesita menos tierra para cultivar la misma cantidad de
94 alimento. Los cultivos GM también pueden reducir la necesidad que tienen los agricultores de
95 usar agroquímicos que contaminan el suelo y el agua. La ingeniería genética también ofrece la
96 posibilidad de diseñar nuevos organismos que solucionen problemas ambientales actuales. Por
97 ejemplo, los científicos han desarrollado plantas que combaten la contaminación y absorben el
98 dióxido de carbono. También han creado una vaca que produce menos gas metano y un cerdo
99 cuyo estiércol no perjudica al medio ambiente.²¹

100 Los opositores de los alimentos GM advierten que la interferencia humana en los procesos
101 naturales podría tener consecuencias no deseadas. Por ejemplo, argumentan que los cultivos
102 resistentes al herbicida pueden transferirles este rasgo a las malas hierbas. Tales “súper malas
103 hierbas” pueden apoderarse de campos enteros. Para matarlas, los agricultores deberán rociar
104 herbicidas químicos más potentes en mayor cantidad. Los opositores señalan que aún no se
105 conocen los efectos a largo plazo que los alimentos GM pueden producir en la salud de los
106 humanos. Un estudio francés reciente demostró que las ratas sufrían daños renales y hepáticos
107 debido al maíz GM.²² ¿Podrían producir el mismo efecto en los humanos? Los opositores
108 sostienen que la combinación de genes de distintas plantas y animales podría generar alergias y
109 enfermedades nuevas.²³

110 También argumentan que los alimentos GM afectan negativamente a la *biodiversidad*.²⁴ En
111 lugar de cultivar varios tipos de maíz, muchos agricultores han optado por cultivar sólo la

112 variedad GM de alto rendimiento. Esto implica una amenaza para las variedades de semillas
113 locales. Los opositores destacan que la India alguna vez contó con más de 30.000 variedades de
114 arroz. Hoy en día, sólo tiene 10.²⁵ El *monocultivo* también pone a los cultivos en riesgo de ser
115 atacados por enfermedades y plagas. Una sola enfermedad puede acabar con todo un cultivo. Los
116 opositores también argumentan que los cultivos GM acaban con animales beneficiosos tales
117 como las abejas, las mariposas y las aves.²⁶ Estas especies son esenciales para la polinización y
118 la supervivencia de vida vegetal.

119 Los opositores insisten que los alimentos GM son perjudiciales para los agricultores y los
120 consumidores. Las patentes de las semillas GM hacen que sean muy costosas para los
121 agricultores. Ellos tienen prohibido volver a utilizar las semillas de las plantas que cultivan. Esto
122 aumenta los costos para los agricultores y los consumidores. Los cultivos GM también se
123 esparcen y contaminan los cultivos *orgánicos*. Estudios demuestran que hasta un 70 por ciento
124 de los alimentos procesados que se pueden encontrar en supermercados de EE. UU. contienen al
125 menos un ingrediente GM.²⁷ Los porcentajes son igualmente elevados en Perú, donde se
126 prohibió el cultivo de alimentos GM.²⁸ La contaminación reduce el valor de los cultivos
127 orgánicos. También priva a los consumidores de su derecho a comer alimentos libres de
128 ingredientes GM.

129 En las sociedades democráticas, el bien común prevalece sobre muchas decisiones. La
130 disponibilidad de los alimentos GM ha creado un conflicto entre la necesidad de proporcionar
131 alimentos saludables a todos los ciudadanos de una nación hoy, y el deseo de crear un futuro
132 sostenible para sus ciudadanos mañana. Cómo las democracias mantienen un equilibrio entre
133 estos conflictos para crear una política pública efectiva es un tema a deliberar.

-
- ¹ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering, Mother Nature Network, <http://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/photos/12-bizarre-examples-of-genetic-engineering/medicinal-eggs> (consultado el 18 de julio de 2011).
- ² Ryan Jaslow, “Human Milk from Cows? Scientists Make It Happen”, CBS News (17 de junio de 2011), http://www.cbsnews.com/8301-504763_162-20071923-10391704.html (consultado el 18 de julio de 2011).
- ³ Chris Ayers, “Scientists Find Bugs that Eat Waste and Excrete Petrol”, The Times of London (14 de junio de 2008), <http://www.timesonline.co.uk/tol/news/environment/article4133668.ece> (consultado el 18 de julio de 2011).
- ⁴ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering.
- ⁵ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering.
- ⁶ Declaración Universal de Derechos Humanos, (Nueva York: Naciones Unidas, 10 de diciembre de 1948), <http://www.un.org/en/documents/udhr/> (consultado el 11 de julio de 2011).
- ⁷ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering.
- ⁸ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering.
- ⁹ Bruce Chassy, “The History and Future of GMOs in Food and Agriculture”, Cereal Foods World, vol. 52, N.º 4 (2007), 169-172.
- ¹⁰ Steve Connor, “GM Lab Creates Chicken that Cannot Spread Bird Flu”, The Independent (14 de enero de 2011), <http://www.independent.co.uk/news/science/gm-lab-creates-chicken-that-cannot-spread-bird-flu-2184280.html>
- ¹¹ 12 Bizarre Examples of Genetic Engineering.
- ¹² “Genetically Modified Plants: Global Cultivation on 134 Million Hectares”, GMO Compass (29 de marzo de 2010), http://www.gmo-compass.org/eng/agri_biotechnology/gmo_planting/257.global_gm_planting_2009.html (consultado el 11 de julio de 2011).
- ¹³ “Genetically Modified Plants: Global Cultivation on 134 Million Hectares”.
- ¹⁴ “Genetic Engineering, Plants, and Food: The European Regulatory System”, GMO Compass (2 de junio de 2006), http://www.gmo-compass.org/eng/regulation/regulatory_process/156.european_regulatory_system_genetic_engineering.html (consultado el 18 de julio de 2011).
- ¹⁵ Stephan Lendman, “Seeds of Destruction”, New African, N.º 480 (enero de 2009), 14 (consultado vía SIRS Researcher el 22 de junio de 2011).
- ¹⁶ Jonathan Benson, “Peru Implements Ten-Year Ban on GMOs”, Natural News (24 de junio de 2011), http://www.naturalnews.com/032803_Peru_GMOs.html (consultado el 1.º de julio de 2011).
- ¹⁷ Daniela Hirschfeld, “Ecuador: New Constitution Bans GMO and Biotechnology”, Science and Development Network (18 de octubre de 2008), http://www.scidev.net/en/news/ecuador-new-constitution-bans-gmo-and-biotechnolog.html?utm_source=link&utm_medium=rss&utm_campaign=en_news (consultado el 19 de julio de 2011).
- ¹⁸ James C. Greenwood, “Don’t Be Afraid of Frankenfish”, Wall Street Journal (23 de septiembre de 2010), A.23 (consultado vía SIRS Researcher el 22 de junio de 2011).

-
- ¹⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, “Weighing the GMO Arguments: For” (Roma, Italia: Organización para la Alimentación y la Agricultura, marzo de 2003), <http://www.fao.org/english/newsroom/focus/2003/gmo7.htm> (consultado el 20 de junio de 2011).
- ²⁰ Kerry Sakko, “The Debate over Genetically Modified Foods”, ActionBioscience.org (mayo de 2002), <http://www.actionbioscience.org/biotech/sakko.html> (consultado el 20 de julio de 2011).
- ²¹ Smriti Rao, “Genetically Engineered Pigs, Earth-Friendly Poop”, CBS News (5 de abril de 2010), <http://www.cbsnews.com/stories/2010/04/05/tech/main6365156.shtml> (consultado el 20 de junio de 2011).
- ²² Jan McGirk, “GM Crop Battle in Latin America”, GM Watch (17 de junio de 2010), <http://www.gmwatch.org/latest-listing/1-news-items/12294-gm-crop-battle-in-latin-america> (consultado el 30 de junio de 2011).
- ²³ 20 Questions on Genetically Modified Organisms (Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud, n.d.), <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/> (consultado el 22 de junio de 2011).
- ²⁴ 20 Questions on Genetically Modified Organisms.
- ²⁵ Amanda Briney, “Green Revolution: History and Overview of the Green Revolution”, About.com (5 de mayo de 2010), <http://geography.about.com/od/globalproblemsandissues/a/greenrevolution.htm> (consultado el 19 de julio de 2011).
- ²⁶ Kerry Sakko.
- ²⁷ P. Byrne, “Labeling of Genetically Engineered Foods”, Health, N.º 9.371 (Fort Collins, CO: Colorado State University Extension, septiembre de 2010), <http://www.ext.colostate.edu/pubs/foodnut/09371.pdf> (consultado el 19 de julio de 2011).
- ²⁸ Benson.



Medio ambiente—glosario

Alimentos genéticamente modificados: Alimentos para consumo humano cuyo material genético fue alterado de alguna manera.

Bien común: La salud, felicidad, prosperidad y bienestar general de un grupo de personas.

Biodiversidad: Amplia variedad de especies vegetales y animales que viven en su hábitat natural. La biodiversidad es importante para la supervivencia de los ecosistemas.

Ingeniería genética: Alteración humana del material genético de un organismo vivo.

Monocultivo: Práctica de plantar grandes cantidades de un solo tipo de cultivo. Este término también describe la práctica de criar grandes cantidades de un único tipo de animal doméstico.

Orgánico: Alimento no modificado genéticamente y producido sin el uso de químicos.

Patente: Licencia que otorga el gobierno a una persona o empresa por una invención. Una invención puede ser una idea o método nuevo para hacer algo o también una creación física. La patente le otorga al inventor el derecho exclusivo a producir y vender la invención durante un período de tiempo limitado.

Reproducción selectiva: Apareamiento deliberado del ganado o polinización deliberada de los cultivos que presentan rasgos deseados en un intento de transmitir esos rasgos a sus vástagos.

Tecnología “terminator”: Semillas genéticamente modificadas estériles. Esta tecnología evita que los agricultores recojan y usen semillas de cosechas cultivadas con tecnologías “terminator”.

Transgénico: Organismo que tiene material genético de una o más especies no relacionadas.

Medio ambiente—la revolución verde

Después de la Segunda Guerra Mundial, el mundo se enfrentó con un problema grave. La población humana estaba creciendo dramáticamente, pero la cantidad de alimento no. Millones padecieron hambre e inanición. Muchos expertos se preguntaban si la humanidad podía alimentarse a sí misma.

Durante la década del 60, los gobiernos comenzaron a invertir fuertemente en la investigación agrícola. Buscaban maneras de aumentar la producción de alimento. Mediante una reproducción selectiva intensiva, los científicos pudieron desarrollar variedades de cultivos que producían más por planta y podían resistir mejor a las enfermedades. Estos cultivos se denominaron híbridos.

La introducción de los cultivos híbridos condujo a un auge repentino de la productividad agrícola en los países en desarrollo. Se les enseñó a los agricultores las técnicas agrícolas modernas. Aprendieron cómo mejorar sus cosechas mediante el riego, la maquinaria y los agroquímicos tales como los fertilizantes y pesticidas. Como resultado, los cultivos eran más productivos. Pocas plantas eran atacadas por enfermedades y plagas. Se cultivó más tierra.

Entre las décadas del 60 y del 90, estas innovaciones aumentaron considerablemente la producción de alimento en el mundo. Con frecuencia se les atribuye haber salvado la vida de millones de personas en Asia, África, Latinoamérica y el Medio Oriente. Este período de tiempo se denomina la Revolución Verde.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Revolución Verde tuvo un alto costo. Redujo la biodiversidad. Se extinguieron muchas variedades locales de cultivos y animales de cría. La Revolución Verde provocó degradación ambiental debido a la erosión acelerada del suelo y el uso generalizado de pesticidas. Asimismo, abusó de los pocos recursos hídricos del mundo.

Muchas personas creen que los organismos genéticamente modificados (OGM) presentan la posibilidad de una Revolución Verde nueva y mejorada. Creen que los OGM pueden poner fin al hambre y al sufrimiento. Otros temen que los OGM puedan perturbar el equilibrio entre los humanos y la naturaleza y poner en riesgo el suministro mundial de alimentos. ¿Cuál es tu opinión al respecto?

Preguntas para tener en cuenta

- ¿Qué aspectos desafíos y promesas de los OGM son similares a los de la Revolución Verde?
- ¿Qué argumentos, si los hubiera, son distintos a la controversia que rodea los OGM?
- ¿Cómo influye la experiencia de la Revolución Verde en los defensores y en los opositores de los OGM?

Medio ambiente—puntos de vista

Seguridad sanitaria y medioambiental de los alimentos genéticamente modificados



Fuente: Ralph Hagan, www.CartoonStock.com, (consultado el 22 de julio de 2011). Reimpresión autorizada.

“En Estados Unidos, los alimentos genéticamente modificados son considerados seguros según el Ministerio de Agricultura (Department of Agriculture), la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration) y la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency)... Que la Unión Europea haya aplicado una moratoria de dos años sobre las importaciones genéticamente modificadas no dice mucho por sí mismo sobre la seguridad de los alimentos, sino que dice más sobre las preocupaciones de los consumidores, que en gran parte son el resultado del miedo infundado que siembran los opositores de la ingeniería genética... Hasta la fecha, no existe prueba científica creíble que sugiera que la ingesta de productos transgénicos puede ser perjudicial para el organismo humano o el medio ambiente”.

~ Dr. Norman Borlaug, *Premio Nobel de la Paz (1970)*

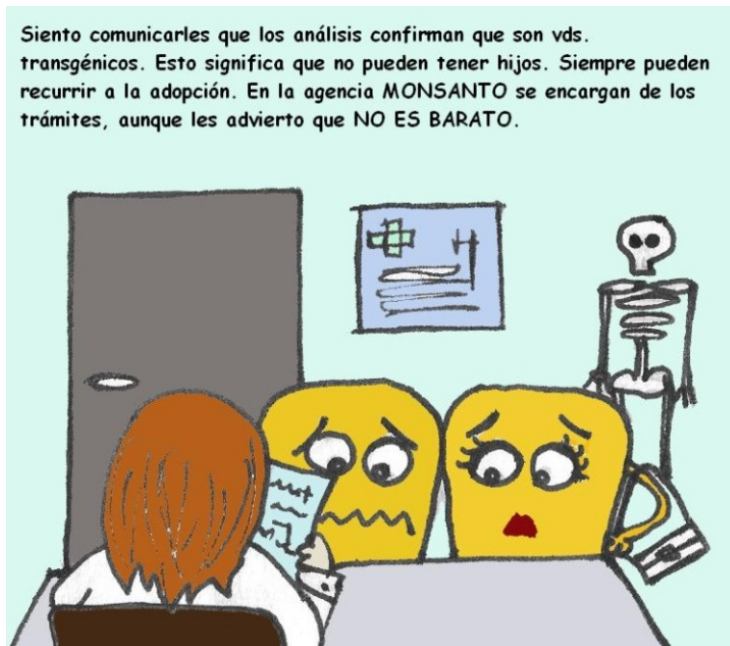
Norman E. Borlaug, “Ending World Hunger. The Promise of Biotechnology and the Threat of Antiscience Zealotry”, *Plant Physiology*, vol. 124, N.º 2 (octubre de 2000), 487-490,
<http://www.plantphysiol.org/content/124/2/487.full> (consultado el 19 de julio de 2011).

“Organismos de los gobiernos del Reino Unido y Estados Unidos ahora reconocen los riesgos que los OGM pueden representar para la biodiversidad y la salud humana y animal. En particular, graves consecuencias se asocian a la posible transferencia horizontal de genes. Éstas incluyen la diseminación de genes marcadores resistentes a los antibióticos que haría que enfermedades infecciosas fuesen incurables, generaría nuevos virus y bacterias y provocaría mutaciones perjudiciales que podrían conducir al cáncer”.

~ 828 World Scientists, *Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (2000)*

Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (GMOs) (Londres, Reino Unido: Institute of Science in Society, 2000), <http://www.i-sis.org.uk/list.php> (consultado el 19 de julio de 2011).

Patentes para organismos vivos (patentes biotecnológicas)



Fuente: Laura Sanchez, <http://wordpress.eldedoennallaga.com/2008/02/03/alimentos-transgenicos-y-alternativas-sanas> (consultado el 19 de julio de 2011). Reimpresión autorizada.

Translation: I am sorry to inform you that the tests confirm you are transgenic. That means that you cannot have children. You could always resort to adoption. The MONSANTO agency takes care of the arrangements, but I have to warn you that it IS NOT CHEAP.

“Monsanto patenta muchas de las variedades de semillas que desarrollamos... Sin la protección de las patentes, las empresas privadas tendrían poco incentivo para trabajar en la búsqueda de invenciones y volver a invertir en ellas. Monsanto invierte más de 2,6 millones de dólares estadounidenses por día en investigación y desarrollo que a fin de cuentas beneficia a los agricultores y consumidores. Sin la protección de las patentes, esto no sería posible”.

~Sitio web de Monsanto, www.monsanto.com

“Why Does Monsanto Sue Farmers Who Save Seeds?” Monsanto.com, <http://www.monsanto.com/newsviews/Pages/why-does-monsanto-sue-farmers-who-save-seeds.aspx> (consultado el 19 de julio de 2011).

“Todas las patentes sobre formas de vida y procesos vivos que aparecen detalladas en este informe deberían rechazarse... por los siguientes motivos: [Ellas] carecen de ética; destruyen el sustento, violan los derechos humanos y la dignidad, comprometen el cuidado de la salud,

impiden la investigación médica y científica, provocan el sufrimiento excesivo de animales o son de otra manera contrarias al orden público y a la moral”.

~Dr. Mae-Wan Ho y Dr. Terje Traavik, *científicos* (1999)

Dr. Mae-Wan Ho y Dr. Terje Traavik, “Why We Should Reject Biotech Patents from TRIPS”, Scientific Briefing on TRIPS Article 27.3(b) (Londres, Reino Unido: The Institute of Science in Society, 1999), <http://www.twinside.org.sg/title/gmo-cn.htm> (consultado el 19 de julio de 2011).

Medio ambiente—recursos seleccionados

- Biotechnology (GM foods) and Nanotechnology (Geneva, Switzerland: World Health Organization, n.d.), <http://www.who.int/foodsafety/biotech/en/> (consultado de 18 de julio de 2011).
- Borlaug, Norman E., “Ending World Hunger: The Promise of Biotechnology and the Threat of Antiscience Zealotry,” *Plant Physiology*, vol. 124, no. 2 (Octubre 2000), 487-490, <http://www.plantphysiol.org/content/124/2/487.full> (consultado de 19 de julio de 2011).
- Chassy, B.M., “The History and Future of GMOs in Food and Agriculture,” *Cereal Foods World*, vol. 52, no. 4 (Julio-Agosto 2007).
- Cook, Christopher D., “Control over Your Food: Why Monsanto’s GM Seeds Are Undemocratic (Op-Ed),” *The Christian Science Monitor* (Febrero 23, 2011), <http://www.csmonitor.com/Commentary/Opinion/2011/0223/Control-over-your-food-Why-Monsanto-s-GM-seeds-are-undemocratic> (consultado de 24 de junio de 2011).
- Dreze, Jean, “Democracy and Right to Food,” *Economic and Political Weekly* (Abril 24, 2004).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org>
- “Genetically Modified Food and Food Security,” *Jakarta Post* (Mayo 16, 2011) (consultado de SIRS Researcher julio 1, 2011).
- “Genetically Modified Foods and Organisms,” Human Genome Project Information (Washington, DC: U.S. Department of Energy Office of Science, Noviembre 5, 2008), http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/elsi/gmfood.shtml (consultado de 30 de junio de 2011).
- Halweil, Brian, “Outlawed GMO Corn Shows Up in Mexico,” *Earth Matters* (February 24, 2002) (consultado de SIRS Researcher junio 22, 2011).
- Koch, Muffy, “The Case for GMOs in the Developing World – How African Farmers Are Benefitting from Biotechnology,” *New Directions for a Diverse Planet, Proceedings of the 4th International Crop Science Congress* (September 26, 2004 – October 1, 2004), Brisbane, Australia, <http://www.cropscience.org.au> (consultado de 22 de junio de 2011).
- Monsanto, <http://www.monsanto.com/Pages/default.aspx>.
- Ruiz Marrero, Carmelo, “GM Cotton Has Been a Failure in Colombia,” *GMwatch.org* (April 23 2010), <http://www.gmwatch.org/latest-listing/1-news-items/12167-gm-cotton-has-been-a-failure-in-colombia> (consultado de 14 de julio de 2011).
- Sepúlveda, Pamela, “Environment-Chile: Native Seeds in Danger of Being Monopolised,” *Inter Press Service (IPS)* (Junio 12, 2011), <http://ipsnews.net/news.asp?idnews=56447> (consultado de 14 de julio de 2011).
- The WTO, *GMOs and Democracy: A Briefing for Parliamentarians on the Issues, Concerns and Alternatives* (Washington, DC: Friends of the Earth, Noviembre 2004), http://www.foe.co.uk/resource/briefings/wto_gmos_democracy.pdf (consultado de 22 de julio de 2011).

Procedimientos de la deliberación

PARTE 1 (En clase, el día antes)

1. **Introducción.** Los maestros repasan el significado de la palabra deliberación, las razones para deliberar y las reglas para deliberar. (Apunte Número 1)

PARTE II (aproximadamente 30 minutos)

2. **Lectura cuidadosa del texto.** Los estudiantes leen el material individualmente, en grupos pequeños de 4, o con toda la clase, para lograr que todos comprendan de forma similar. Si los estudiantes no entienden el texto, la deliberación no será exitosa. Los estudiantes están de acuerdo en al menos tres hechos y/o ideas interesantes (ya sea la clase como conjunto o en grupos pequeños). (Apunte Número 2)

Nota acerca de los Recursos adicionales. Cada deliberación incluye una lectura básica y uno o más recursos adicionales. Los recursos adicionales pueden ser un gráfico, una historieta o una imagen política, un glosario, una página con citas realizadas por expertos, o una fuente primaria de información, o una historia independiente de un periódico. Estos recursos adicionales son materiales optativos, que se pueden usar para iniciar la discusión o para desarrollar el pensamiento crítico. Los maestros pueden usar estos materiales como parte de la lección: como parte de la *Introducción (Paso 1)*, *Lectura cuidadosa del texto (Paso 2)*, *Presentación de las posiciones (Paso 4)*, *Inversión de las posiciones (Paso 5)*, o *Reflexión (Paso 8)*. Los maestros pueden usar estos materiales para diferenciar la instrucción, con algunos o con todos los estudiantes de la clase. Los materiales adicionales también pueden profundizar o enriquecer la deliberación.

3. **Clarificación.** Después de verificar que los términos y el contenido hayan sido comprendidos, el maestro debe asegurarse de que los estudiantes entienden la pregunta que genera la deliberación. (Apunte Número 2)
4. **Presentación de las posiciones.** Los estudiantes trabajan en grupos pequeños de 4 integrantes, divididos en pares (A y B) Se asigna una posición a cada par. La posición de los integrantes de A es encontrar por lo menos dos razones convincentes para responder SÍ a la pregunta que genera la deliberación. La posición de los integrantes de B es encontrar por lo menos dos razones convincentes para responder NO a la pregunta que genera la deliberación. Los integrantes de A les enseñan a los de B por lo menos dos razones para responder SÍ a la pregunta que genera la deliberación. Los integrantes de B les enseñan a los de A por lo menos dos razones para responder NO a la pregunta que genera la deliberación. (Apunte Número 2)
5. **Inversión de las posiciones.** Los pares invierten las posiciones. Los integrantes del par B adoptan ahora la posición de responder SÍ a la pregunta de la deliberación; los integrantes del par A adoptan la posición de responder NO a la pregunta de la deliberación. Los integrantes de A y B deben seleccionar la mejor razón que escucharon del otro par y agregar, por lo



menos, una razón convincente adicional, obtenida en la lectura, para apoyar su nueva posición. (Apunte Número 2)

PARTE III (aproximadamente 15-20 minutos)

6. Discusión libre. Los estudiantes abandonan los roles asignados y deliberan sobre la pregunta en grupos pequeños. Cada estudiante llega a una decisión personal, basada en la evidencia y la lógica.

PARTE IV (aproximadamente 10-15 minutos)

7. Recapitulación de toda la clase. El maestro guía a todos los estudiantes de la clase a través de una discusión, que permite comprender mejor la pregunta, la democracia y la deliberación.

- ¿Cuáles fueron las razones más convincentes de cada posición? ¿Cuáles fueron las áreas de acuerdo? ¿Qué preguntas tienes todavía? ¿Dónde puedes obtener más información?
- ¿Cuál es tu posición? (Someta a la clase a una votación sobre la pregunta que genera la deliberación.) ¿De qué manera cambió tu posición, si es que cambió de manera alguna?
- ¿Hay alguna política alternativa que podría tratar el problema más efectivamente? ¿Qué podrías hacer tú o tu clase, si pudieran hacer algo, para tratar este problema?
- ¿Qué principios de la democracia fueron inherentes a esta discusión? ¿Por qué podría ser importante deliberar sobre este asunto en una democracia?
- Agrega algunas preguntas pertinentes a tu plan de estudios.

PARTE V (15-30 minutos, ya sea en clase o como tarea)

8. Reflexión del estudiante. Los estudiantes deben completar la hoja de reflexión, ya sea al final de la clase o como tarea. (Apunte Número 3)



Apunte de clase 1: Guía de deliberación

¿Qué es la deliberación?

La deliberación es el intercambio de ideas focalizado y el análisis de diversas opiniones con el objetivo de tomar una decisión personal e identificar áreas de acuerdo dentro de un grupo.

¿Por qué deliberamos?

Las personas deben tener la posibilidad de expresar e intercambiar ideas entre ellas, con los líderes de la comunidad y con sus representantes en el gobierno, y han de estar dispuestas a hacerlo. Las personas y los funcionarios públicos en una democracia necesitan capacidades y oportunidades para participar en debates públicos civiles acerca de temas controversiales para poder tomar decisiones políticas informadas. Deliberar requiere tener una mente abierta, ya que esta capacidad permite a las personas reconsiderar una decisión sobre la base de información nueva o cambios en las circunstancias.

¿Cuáles son las reglas de la deliberación?

- Leer el material detenidamente.
- Concentrarse en el tema de deliberación.
- Escuchar atentamente lo que dicen los demás.
- Entender y analizar lo que dicen los demás.
- Hablar y alentar a otros a que hablen.
- Hacer referencia a la lectura para respaldar las ideas.
- Utilizar conocimientos de contexto pertinentes, lo que incluye experiencias de vida, de manera lógica.
- Mantener la participación y ser respetuoso cuando surgen controversias.



Apunte de clase 2: Notas de deliberación

El tema de deliberación:

Repase la lectura y determine en su grupo por lo menos tres de los datos más importantes y/o ideas más interesantes. Pregunte acerca de cualquier término que no esté claro.

| Motivos para apoyar el tema - SI | Motivos para oponerse al tema - NO |
|----------------------------------|------------------------------------|
| | |

Apunte de clase 3: Reflexión de la deliberación

Qué pienso yo:

1. ¿Qué decidí y por qué? ¿Apoyé, me opuse o tuve una nueva idea?
2. ¿Qué dijo o hizo otra persona que fue particularmente útil?
3. ¿Qué podría hacer para abordar el problema, si es que puedo hacer algo?

Qué pensamos nosotros:

1. ¿Qué acordamos?
2. ¿Qué podríamos hacer para abordar el problema, si es que podemos hacer algo?

Califíquese a usted y al grupo respecto de cuán bien siguieron las reglas de deliberación:

(1 = mal, 2 = bien, 3 =muy bien)

| | Yo | Grupo |
|---|----|-------|
| Leer el material detenidamente. | | |
| Concentrarse en el tema de deliberación. | | |
| Escuchar atentamente lo que dicen los demás. | | |
| Entender y analizar lo que dicen los demás. | | |
| Hablar y alentar a otros a que hablen. | | |
| Hacer referencia a la lectura para respaldar las ideas. | | |
| Utilizar conocimientos de contexto pertinentes y experiencias de vida de manera lógica. | | |
| Mantener la participación y ser respetuoso cuando surgen controversias. | | |

1. ¿Qué puedo hacer para mejorar mis capacidades de deliberación?
2. ¿Qué puede hacer el grupo para mejorar las deliberaciones?