

Módulo III

Los transgénicos y el medio ambiente

I. Objetivo

Conocer y analizar los impactos de los transgénicos en el medio ambiente, así como los mitos y realidades en torno a ellos. Discutir el marco regulatorio nacional e internacional e identificar alternativas a los cultivos transgénicos.

II. Temas

- Biodiversidad
- Impactos de los OGM en el medio ambiente
- Regulaciones ambientales existentes en El Salvador y a nivel internacional
- Alternativas

III. Índice del módulo

1. Introducción a la jornada
2. Definición de los términos claves
3. Mitos y realidades
4. Los impactos de los transgénicos en el medio ambiente
5. Medidas de protección existentes
6. Alternativas
7. Evaluación (retroalimentación)

IV. Recursos Materiales

- 10 a 15 papelógrafos
- 10 plumones de diferentes colores

V. Matriz metodológica

Tema	Contenido	Objetivo	Procedimiento	Tiempo	Recursos
1) Introducción	Introducción a la Jornada	Dar a conocer a los y las participantes la propuesta de trabajo, sus objetivos y metodología de abordaje de las temáticas así como los tiempos y recursos logísticos a utilizar.	Expositiva. El/ la facilitador/a dará la bienvenida a los participantes y explicará sobre el propósito de la jornada y los resultados que se esperan de la misma, así como los temas que serán tratados durante el día.	10 minutos	Participantes y Facilitador/a
2) Definición de términos claves	1) El medio ambiente 2) La biodiversidad 3) Estado del medio ambiente actual	Vincular el tema de los transgénicos con el medio ambiente y biodiversidad.	Formar grupos de trabajo para analizar el concepto de "medio ambiente". Cada grupo expone su análisis y el facilitador sintetiza los resultados en un papelógrafo. Posteriormente se hace una discusión sobre el concepto de "bioseguridad" El facilitador hace una exposición de la situación actual del medio ambiente en el país.	30'	Participantes Papelógrafo y papeles para cada grupo Facilitador/a
3) Mitos y realidades	(2 mitos) : 1. La biotecnología conducirá a la conservación de la biodiversidad 2. La biotecnología no es ecológicamente dañina y dará origen a una agricultura sostenible libre de químicos	Dar a conocer los mitos y realidades de los transgénicos y el medio ambiente.	El facilitador/a presenta los mitos en un papelógrafo y se discute con los participantes dando a conocer la realidad de los transgénicos.	20'	Facilitador/a Papelógrafo, retroproyector
4) Los impactos de los transgénicos en el medio ambiente	1) Erosión genética 2) Resistencia a herbicidas y insecticidas así como desarrollo de Supermalezas	Evidenciar la amenaza a la biodiversidad de los cultivos genéticamente modificados Dar a conocer las contaminaciones de centros de origen del maíz en México por maíz transgénico estadounidense. Divulgar los efectos que tienen los cultivos transgénicos en el desarrollo de supermalezas (hacer la vinculación con la Revolución Verde)	El facilitador/a explica lo que significa la erosión genética ayudado de un gráfico. Se forman grupos de trabajo y se distribuye un artículo de prensa sobre el caso del maíz contaminado. Se lee, se discute y luego se presentan en plenaria los resultados. El facilitador / a explica los que significa resistencia a herbicidas y supermalezas apoyado de un dibujo.	25' 15'	Facilitador/a Artículo de la prensa escrita Participantes y facilitador/a Facilitador

Red Ciudadana frente a los Transgénicos en El Salvador

	3) Cruzamiento horizontal o polinización cruzada	Aclarar una de las más graves amenazas para el medio ambiente, especialmente en un país que no tiene esta tecnología. Dar a conocer el caso Percy Schmeiser (contaminación por maíz de Monsanto en Canadá)	Con un dibujo, el facilitador expone lo que se entiende por cruzamiento horizontal. Expone sus impactos para el medio ambiente Se distribuye una entrevista de Percy Schmeiser sobre el caso del maíz contaminado. Se lee en pequeños grupos, se hace un resumen, se sistematizan las ideas de ellos y se discute.	25'	Facilitador Artículo de la prensa escrita Participantes y facilitador/a
	4) Contaminación de especies silvestres	Evidenciar que la contaminación no se hace solamente entre especies cultivadas en campos.	Con un dibujo, el facilitador expone lo que se entiende por contaminación de especies silvestres y sus impactos para el medio ambiente.	15'	Facilitador/a
Pausa (30 minutos)					
5) Medidas de protección existentes en el país en el tema de medio ambiente.	1) Ley del Medio Ambiente	Visibilizar la ausencia de una reglamentación sobre cultivos transgénicos en la ley nacional	El facilitador /a expone el articulado de la Ley Nacional de Medio Ambiente.	15'	Participantes y facilitador/a
	2) Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas	Abordar el convenio específicamente en lo que concierne a la protección del medio ambiente Precisar que El Salvador ratificó el Convenio en septiembre 1994	El facilitador /a expone el articulado del Convenio sobre Diversidad Biológica y el Protocolo de Cartagena.	30'	Participantes y facilitador/a
	3) Protocolo de Cartagena	Abordar el protocolo específicamente en lo que concierne a la protección del medio ambiente			
6) Alternativas	1) Agricultura orgánica 2) Organización de las comunidades 3) Aprobación de un marco regulatorio nacional 4) Ensayos limitados a laboratorios y no en campo	Evidenciar que se puede desarrollar una serie de herramientas para impedir la contaminación de nuestro medio ambiente por los organismos genéticamente modificados.	El facilitador expone las 4 alternativas	30'	Facilitador/a
7) Evaluación de la jornada		Evaluar el desarrollo del módulo	Participación de los invitados.	10 min.	Plumón y papelógrafo
			Tiempo Total	3 horas 45 minutos	

VI. Desarrollo del Módulo

1. Introducción

El o la facilitador/a saluda a las personas presentes y da a conocer a los participantes la propuesta de trabajo, sus objetivos y metodología de abordaje de las temáticas, así como los tiempos y recursos logísticos a utilizar.

2. Definición de los términos claves

Como este módulo enfoca el medio ambiente, la biodiversidad y específicamente los impactos de los organismos modificados genéticamente en el medio ambiente, se debe aclarar los términos “*medio ambiente*” y “*biodiversidad*”.

2.1 El Medio ambiente

La/El facilitador/a parte del conocimiento de su público para desarrollar el concepto de *medio ambiente*

Procedimiento:

- I. En un papelógrafo, el facilitador/a escribe la palabra *medio ambiente* y expone el trabajo que se debe hacer desde este concepto.
- II. Ella o el forma diferentes grupos, compuestos por 5 a 10 personas, dependiendo del número total de participantes.
- III. Distribuye un papelógrafo así como un plumón por grupo.
- IV. En el papelógrafo, se dibuja un círculo rodeando el concepto *medio ambiente* y se trazan líneas desde éste (forma de sol). El objetivo de esta actividad es que las personas en cada grupo expresen todo lo que se vincula con el medio ambiente a través de una lluvia de ideas, escribiéndolos alrededor del término clave. Para este paso se dan 5 minutos.
- V. EL facilitador/a escribe después todas las asociaciones de ideas en su papelógrafo, tratando de ordenarlas por temas o subtemas.
- VI. Se tiene una discusión sobre la temática favoreciendo los comentarios, las reacciones de parte del público).
- VII. El facilitador/a trata de sintetizar lo expresado para definir lo que realmente se entiende por medio ambiente.

Resultados esperados:

La discusión será más interesante si los grupos hacen referencia a todos los aspectos de la vida humana no solamente el natural si no el político, el social, el económico, el religioso, etc., en el que se visibilice que el medio ambiente es parte de un sistema complejo.

Material informativo

Algunas definiciones del medio ambiente

a) El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas. (Definición de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo 1972).

Una gran parte de la humanidad actual vivimos en una sociedad industrial altamente compleja. En poco más de un siglo nuestra civilización ha pasado de la carreta tirada por caballos al automóvil y del barco de vela al avión. Los avances en medicina, agricultura, electrónica, informática, química, etc., han sido tan grandes que se ha producido una auténtica revolución en la vida humana. La principal responsable de este profundo cambio ha sido la ciencia moderna.

Pero en la segunda mitad del siglo XX nos hemos encontrado, de forma un tanto inesperada, con una situación nueva. Los grandes avances científicos han traído con ellos importantes problemas. La civilización científica y técnica ha ido alterando el ambiente de una forma tan poderosa que ha llegado a ser amenazante para el equilibrio del planeta. Los problemas ambientales han pasado a ser protagonistas de la vida social y política en estos últimos decenios y conocerlos bien, con rigor científico, es una necesidad para cualquier ciudadano.

Los seres vivos, los ecosistemas, el conjunto de la biosfera, la Tierra, el Universo, son **sistemas complejos** en los que se establecen infinidad de relaciones entre sus componentes. Cuando introducimos una modificación en uno de estos sistemas no es fácil predecir cuales van a ser las consecuencias. No son sistemas simples en los que cuando movemos una palanca podemos predecir el resultado con exactitud.

Por esto, en el estudio de los problemas ambientales se unen muchas ciencias distintas. Biología, geología, física y química y otras ciencias positivas son imprescindibles para su estudio, pero también lo son la economía, el derecho, la religión, la ética, la política y otras ciencias sociales. En la problemática ambiental va a ser muy frecuente no encontrar soluciones únicas a las dificultades. A veces habrá un abanico de soluciones y en otras ocasiones no habrá ninguna clara y habrá que elegir la que mejor se adapte a las circunstancias en las que nos encontramos. Sería un grave error estudiar las ciencias ambientales como si fueran un conjunto de recetas claras a unos problemas perfectamente definidos. Son, más bien, una oportunidad de discutir, consensuar y probar diferentes soluciones y formas de enfrentarse con el problema, después de conocer bien todos los hechos que afectan al problema que estemos analizando.

b) Medio Ambiente es: Todas las condiciones externas, biológicas y climáticas que influyen en una persona o en un grupo.

2.2 La biodiversidad

La/El facilitador/a parte del conocimiento de su público para desarrollar el concepto de *biodiversidad*

Se hace el mismo ejercicio para la palabra biodiversidad, sin que se trabaje en grupo, mediante una lluvia de ideas. Después, la o el facilitador/a retoma los pasos 5 a 7 (ver punto 2.1.)

Material informativo

Algunas definiciones de la biodiversidad

La biodiversidad es una variedad de flora y fauna presentes en el medio ambiente.

La biodiversidad agrícola es la cantidad de diferentes tipos genéticos de las plantas cultivadas, generados por la selección artificial humana y por la domesticación de las plantas durante los miles de años en los que se ha venido llevando a cabo la agricultura. En los últimos años y con la aparición de variedades más productivas obtenidos por la mejora genética utilizando métodos científicos, se ha producido un fenómeno llamado “erosión genética”, derivado del uso de un menor número de variedades y de que éstas sean homogéneas, que han desplazado del cultivo a muchas variedades ancestrales, normalmente heterogéneas. La conservación de estas variedades desplazadas, que a menudo ya no se cultivan, pero que son una fuente de biodiversidad de vital importancia para el futuro, es la tarea de los bancos de germoplasma.

2.3 Estado del medio ambiente actual

La/El facilitador/a presenta de manera breve **la situación actual del medio ambiente** en El Salvador

Material informativo

(tomado de la revista de CESTA – Econciencia n. 18, Agosto 2002)

En El Salvador, la realidad ecológica actual se caracteriza por que su vegetación natural ha sido grandemente eliminada, su paisaje primario ha variado drásticamente como consecuencia de la actividad humana desarrollada desde la colonización hasta nuestros tiempos.

Los bosques y la gran diversidad biológica que caracterizaba a nuestro país por estar situado en una zona tropical están fuertemente amenazados, debido a proyectos incontrolados de urbanización, monocultivos, expansión incontrolada del comercio de la madera, ganadería y uso de leña. La guerra también contribuyó a la destrucción de zonas boscosas y como amenaza futura se tiene el incremento de un turismo no sustentable.

59 Millones de toneladas

Los suelos están afectados gravemente por la erosión; anualmente se pierden 59 millones de toneladas de suelo un equivalente a 4,545 ha. de tierra de un metro de profundidad. La principal causa son las prácticas agrícolas inadecuadas, el cambio del uso de los suelos a causa del patrón de crecimiento económico que impera en nuestro país, según expresa Castillo y fuentes, más del 50 por ciento del territorio nacional está siendo usado en forma inapropiada.

Agroquímicos

Existen otros factores que están influyendo en la calidad del recurso como es el uso indiscriminado de agroquímicos. Las construcciones, la falta de aplicación de técnicas de conservación de suelos, etc., teniendo impactos como el incremento de la escorrentía superficial, arrastre de suelo fértil, rendimiento agrícola disminuido, seguridad alimentaria en riesgo, etc.

El Salvador posee aproximadamente 360 ríos, agrupados en 10 cuencas hidrográficas, siendo la más importante la del río Lempa. A pesar de las precipitaciones, que son abundantes gracias al período de la estación lluviosa, el agua para consumo humano es escasa debido a la poca filtración hacia los manos acuíferos producto del mal uso de los suelos; a esta situación se le incluye que el 90 por ciento de los ríos presenta algún nivel de contaminación química y/o bacteriológico.

La tercera causa de muerte

Con relación a las aguas subterráneas estas disminuyen alarmantemente y el suministro de agua se hace de fuentes superficiales cada vez más lejanas, escasas y contaminadas. Los cuerpos de agua se utilizan para depositar todo tipo de desechos domésticos, comerciales e industriales, las aguas residuales domésticas han determinado en gran medida la calidad de la mayoría de los ríos.

Las enfermedades ocasionadas por la contaminación del agua son la tercera causa de muerte infantil en el país (parasitismo infantil, enfermedades diarreicas, etc.)

Para 1995 el Ministerio de Salud enumeró un total de 1.610 industrias y agroindustrias en todo el país, de las cuales solo 199 trataban sus vertidos antes de descargarlos al sistema de alcantarillado u otros cuerpos receptores (se podría decir que no se contó con suficiente información del funcionamiento de los sistemas de tratamiento ni del tipo ni cantidad de concentraciones de contaminación), 1.270 no hacían tratamiento previo y 113 no tenían vertidos (28 industrias no fueron clasificadas).

Focos de infección

La interrupción del ciclo hidrológico, si bien ha generado escasez de agua potable en todo el país, también ha ocasionado vulnerabilidad que se evidencian con determinados comportamientos del clima cada vez con mayor frecuencia como las inundaciones, donde hay pérdidas en vidas humanas y daños materiales incalculables (caso del Mitch) o sequías.

Los promontorios de desechos sólidos se hacen cada vez más frecuentes y voluminosos en el campo ya que la mayor parte de los desechos no se recoge, según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos (MSPAS. POS/OMS, 1998) de los

262 municipios solamente 132 cuentan con servicios de recolección de los desechos, sin contar con tratamiento.

Lo que se recoge es dispuesto usualmente en forma inadecuada, ya que la mayoría son botaderos de basura a cielo abierto ubicados en medio de asentamientos poblacionales o sobre zonas recolectoras de agua, convirtiéndolos en focos de infección y centros de reproducción de vectores.

Destrucción de habitats

La frecuente quema de combustibles y desechos sólidos, aunada a la excesiva presencia de medios motorizados de transporte y una industria altamente contaminante, han vuelto al aire, como una de las principales causas de muerte infantiles, a través de las infecciones respiratorias agudas.

Swisscontact presenta como la principal causa de la contaminación atmosférica en San Salvador y otras ciudades, las producidas por fuentes móviles como los vehículos automotores públicos y privados.

Las prácticas inadecuadas de pesca, la destrucción de hábitat ocasionada por la industria de la construcción y en menor medida el turismo y la caza, están depredando los recursos marinos y terrestres; un buen número de especies ha desaparecido, otras están amenazadas o en peligro de extinción, se estima que un 30 por ciento de las especies registradas en el país se encuentran en condiciones de amenaza y/o en peligro de extinción, **reduciéndose la biodiversidad e incremento la erosión genética.**

Alto nivel de ruido

También, se califica como deterioro ambiental el alto nivel de ruido que existe en las ciudades y al interior de las industrias, así como la falta de condiciones adecuadas en las fábricas, esto no solo genera tensión y agotamiento en las personas, sino también trastornos digestivos, auditivos, nerviosos y cardiovasculares.

Además de todo este deterioro ambiental, El Salvador así como otros países del Tercer Mundo se está convirtiendo en basurero de los países industrializados. A menudo desechos peligrosos se transfieren de los países industrializados a las naciones con escasa legislación ambiental o con poca voluntad o capacidad para hacer valer las leyes, lo mismo sucede con la industria altamente contaminante que cada vez encuentra más lugares donde acomodarse en los países del Sur, sobre todo motivado por la globalización económica.

En esta misma línea de acción deteriorante, pueden calificarse los desechos generados en los países industrializados y transportados por los vientos y las lluvias a otros lugares.

Más deterioraciones

Las crisis ecológica y la social están indisolublemente unidas, afectándose recíprocamente, cada día hay menos recursos y más deteriorados y además desigualmente distribuidos entre una población económicamente polarizada, con una mayoría cada vez más creciente y empobrecida. Esta situación se profundiza con la pérdida de los valores humanos y culturales ancestrales que habrían garantizado la sustentabilidad del planeta.

3. Mitos y Realidades

3.1 Los mitos

Primer mito

La biotecnología conducirá a la conservación de la biodiversidad

Segundo mito

La biotecnología no es ecológicamente dañina y dará origen a una agricultura sostenible libre de químicos

Procedimiento:

- I. La idea es de presentar en un papelógrafo o en otro tipo de material de apoyo los dos mitos, dejando un lugar debajo de cada uno para agregar los impactos que serán mencionado después.
- II. El facilitado/a inicia escribiendo los dos mitos en un papelógrafo, leyéndolos al mismo tiempo. Mencionar que lo expuesto son mitos y que como todos los mitos no tenemos seguridad si son reales o falsos (el objetivo de todo el módulo será demostrar que son totalmente falsos).
- I. El facilitador/a presenta la finalidad de biotecnología, y la realidad de los transgénicos y sus impactos en el medio ambiente.

3.2 Material informativo

Respuesta al primer mito

(fuente: “Diez razones que explican por qué la biotecnología no garantizará la seguridad alimentaria, no protegerá el ambiente ni reducirá la pobreza en el tercer mundo”, por Miguel A. Altieri, Universidad de California, Berkeley, 1999)

Aunque la biotecnología tiene la capacidad de crear una mayor variedad de plantas comerciales y de esta manera contribuir a la biodiversidad, es difícil que esto suceda. La estrategia de las corporaciones multinacionales es crear amplios mercados internacionales para la semilla de un solo producto. La tendencia es formar mercados internacionales uniformes de semillas. Aún más, las medidas dictadas por las corporaciones multinacionales sobre el sistema de patente que prohíbe a los agricultores rehusar la semilla que rinde sus cosechas, afectará las posibilidades de la conservación in situ y el mejoramiento de la diversidad genética a nivel local

Los sistemas agrícolas desarrollados con cultivos transgénicos favorecerán los monocultivos que se caracterizan por niveles peligrosos de homogeneidad genética, los cuales conducen a una mayor vulnerabilidad de los sistemas agrícolas a los estreses bióticos y abióticos. Conforme la nueva semilla producida por bioingeniería reemplace a las antiguas variedades tradicionales y a sus parientes silvestres, se

acelerará la erosión genética. De este modo, la presión por la uniformidad no sólo destruirá la diversidad de los recursos genéticos, sino que también romperá la complejidad biológica que condiciona la sostenibilidad de los sistemas agrícolas tradicionales.

Respuesta al **segundo mito**

(ídem)

La biotecnología se está desarrollando para parchar los problemas causados por anteriores tecnologías con agroquímicos (resistencia a los pesticidas, contaminación, degradación del suelo, etc.) los cuales fueron promovidos por las mismas compañías que ahora son líderes de la bio-revolución. Los cultivos transgénicos desarrollados para el control de plagas siguen fielmente el paradigma de los pesticidas de usar un solo mecanismo de control que ha fallado una y otra vez con insectos, patógenos y malezas . Los cultivos transgénicos tienden a incrementar el uso de los pesticidas y acelerar la evolución de "super malezas" y plagas de razas de insectos resistentes. El enfoque "un gen resistente - una plaga" ha sido superado fácilmente por las plagas, las cuales se adaptan continuamente a nuevas situaciones y evolucionan mecanismos de detoxificación .

Hay muchas preguntas ecológicas sin respuesta referentes al impacto de la liberación de plantas y microorganismos transgénicos en el medio ambiente. Entre los principales riesgos asociados con las plantas obtenidas por ingeniería genética están la transferencia no intencional de los "transgenes" a parientes silvestres de los cultivos y los efectos ecológicos impredecibles que esto implica.

Por las consideraciones mencionadas, la teoría agroecológica predice que la biotecnología exacerbará los problemas de la agricultura convencional y al promover los monocultivos también socavará los métodos ecológicos de manejo agrícola tales como la rotación y los policultivos. Como está concebida, en la actualidad la biotecnología no se adapta a los ideales amplios de una agricultura sostenible.

4. Los Impactos de los Transgenicos en el Medio Ambiente

El facilitador/a enfatiza en 4 impactos negativos que tienen los transgénicos en el medio ambiente

Procedimiento:

- I. El facilitador/a coloca los 4 grandes dibujos que representan los 4 impactos. (Elaborar un dibujo por cada uno de los impactos teniendo como referencia el material informativo).
- II. El facilitador/a pregunta al público si pueden ver que representan estos dibujos.
- III. El facilitador/a da espacio para preguntas y respuestas, luego sigue con la exposición del primer impacto.
- IV. El facilitador/a expone el primer impacto: **la erosión genética**. Escribe este concepto debajo de los 2 mitos.

4.1 Erosión Genética

Material informativo

a) Hay evidencias de la Revolución Verde que no dejan ninguna duda de que la difusión de variedades modernas ha sido una causa importante de la erosión genética, por ejemplo cuando las campañas gubernamentales masivas animaron a los agricultores a adoptar variedades modernas empujándoles a abandonar muchas variedades locales. La uniformidad causada por el aumento del área de cultivo de un número reducido de variedades es una fuente de riesgo para los agricultores ya que las variedades modernas son más vulnerables a enfermedades y al ataque de plagas y se desarrollan pobremente en campos poco uniformes, que es el ambiente más común de los agricultores pequeños.

Aunque la biotecnología tiene la capacidad de crear amplias variedades de plantas comerciales y así contribuir a aumentar la biodiversidad, eso no parece ocurrir para nada. La estrategia de la multinacionales es crear grandes mercados internacionales de semillas para un solo producto. La tendencia se dirige hasta mercados internacionales uniformes de semillas. Además, el sistema de patentes desarrollado por la multinacionales y avalado por la Organización Mundial del Comercio (OMC), prohíbe a los agricultores reutilizar las semillas producto de sus cosechas anteriores, afectando con ello, las posibilidades de conservación *in situ* y el mejoramiento de la diversidad genética.

Los sistemas agrícolas desarrollados vía los cultivos transgénicos favorecerán monocultivos caracterizados por altos y peligrosos niveles de homogeneidad genética llevando una vulnerabilidad más alta de los sistemas a los estreses bióticos y abióticos¹.

b) La erosión genética es el proceso de **pérdida de variedades y razas de las especies domesticadas de plantas y animales**, y es un proceso continuo y generalizado a nivel mundial y nacional, aunque con datos fragmentarios y puntuales en nuestro país.

Las causas son la introducción de especies y variedades foráneas; los procesos de transformación de las prácticas y sistemas agropecuarios tradicionales; y las exigencias de los mercados.

La introducción de especies foráneas de plantas ha relegado a muchas especies y variedades nativas, por sustitución y competencia, y porque las introducidas son de cualidades superiores en productividad y competitividad en los mercados. Este proceso se inició con la conquista europea y la consecuente introducción de las especies domésticas de otras latitudes, tanto de plantas (cereales, legumbres, frutales, palma aceitera, pastos, eucalipto, pinos, verduras, etc.) como de animales (vacunos, equinos, ovinos, caprinos, peces, abejas y otros).

Este proceso y su impacto sobre la diversidad genética aún no ha sido estudiado en toda su dimensión, y continúa en la actualidad en forma creciente. Por

¹ "Return to resistance: breeding crops to reduce pesticide resistance", R. A. Robinson, 1996, AgAccess, Davis, California.

desgracia, esta sustitución es fomentada, consciente o inconscientemente, por las mismas instituciones que están encargadas a nivel nacional e internacional de la conservación de la variedad genética.

La transformación de las costumbres alimenticias y de las prácticas culturales tradicionales ha impactado e impacta fuertemente en la pérdida de conocimientos, de especies y de variedades nativas, y sus usos tradicionales. A pesar que el país posee una altísima diversidad de plantas domesticadas con alta diversidad genética y miles de especies de plantas silvestres de usos conocidos, este acervo genético se va reduciendo gradualmente.

Erosión genética: Pérdida de diversidad genética. Pérdida de material genético, incluyendo genes individuales o combinaciones de genes (complejos genéticos), genotipos, especies

c) La tendencia a crear amplios mercados internacionales para productos particulares está simplificando los sistemas de cultivo y creando uniformidad genética en los panoramas rurales. La historia ha mostrado que un área muy grande sembrada con una sola variedad de cultivo es muy vulnerable a nuevas parejas de cepas de patógenos o plagas de insectos. Además, el uso extendido de variedades transgénicas homogéneas llevará inevitablemente a la “**erosión genética**”.

d) La teoría ecológica predice que el panorama de homogenización a gran escala con cultivos transgénicos agravará los problemas ecológicos ya asociados con el monocultivo en la agricultura. La expansión incuestionable de esta tecnología en los países en desarrollo pudiera no ser prudente o deseable. Hay fortaleza en la diversidad agrícola de muchos de esos países, y no debe ser inhibida o reducida por el monocultivo extensivo, especialmente cuando las consecuencias de hacerlo así resulta en serios problemas sociales y ambientales.

e) Todas las poblaciones de una especie, aunque se encuentren distantes entre sí y mantengan algunas diferencias heredadas entre ellas, tienen sin embargo en común la existencia de una reserva de diversidad genética. Cuando se extinguen poblaciones que albergan una amplia variedad genética, aunque la propia especie no se extinga, ocurre que la selección natural dispone de menor material genético para ejercer su actividad, y por tanto se verán reducidas las posibilidades del cambio evolutivo. A esta pérdida de diversidad genética se le llama *erosión genética*, y es un problema que preocupa cada vez más a la comunidad científica.

La "contaminación genética" es un nuevo concepto que se ha impuesto con el progreso de la biotecnología. Cuando se produce la liberación de OGM en el medio ambiente nos exponemos a altos riesgos, fundamentalmente porque éstos son imprevisibles e irreversibles en el caso de que se lleguen a manifestar negativamente. Evidentemente, es sumamente fácil que los cultivos convencionales se vean contaminados si son "invadidos" genéticamente por otros cultivos transgénicos de las proximidades, y que todas las plantas autóctonas terminen convirtiéndose en transgénicas. El efecto más indeseable de un proceso de conversión en organismos transgénicos, es la pérdida de la biodiversidad del planeta, que junto con otros condicionantes abocaría a la agricultura a depender de

unas cuantas multinacionales en lo que respecta a la comercialización de semillas transgénicas, que coparían y desplazarían hasta su desaparición a las semillas tradicionales.

Ilustración con la contaminación por maíz transgénico de centros de origen del maíz en México

(Nota: sacar copias del texto que sigue para trabajarlo en grupos)

México: contaminación de razas originarias de maíz

(fuente: Boletín de actualidad sobre transgénicos, de la Fundación Sociedades Sustentables, Número 8, diciembre 2001, Santiago, Chile.

Sitio Web: www.chilesustentable.net)

Científicos han encontrado una variedad de maíz nativo creciendo en localidades remotas de México, contaminado con maíz transgénico. El estudio, publicado en la revista Nature de Noviembre de 2001, encontró trazas de promotor y otros segmentos utilizados en la creación de variedades transgénicas y gen Bt. Los maíces transgénicos mas cercanos importados de EEUU estaban creciendo a 100 km. del lugar. El maíz contaminado de la variedad criollo, provenía de la Sierra Norte de Oaxaca. Los autores consideran este hallazgo muy serio pues México es el centro de origen del maíz, lo que amenaza esta valiosa biodiversidad, la subsistencia de agricultores orgánicos y convencionales y el derecho de los consumidores a saber lo que comen.

Independientemente, en Septiembre 2001, el Gobierno mexicano encontró contaminación en 15 lugares y sitios de plantación ilegal en Oaxaca y Puebla, a pesar que el gobierno prohibió la plantación de maíz transgénico en 1998. Se desconoce como ocurrió la contaminación, pero podría ser a través del grano transgénico importado como alimento o cultivos ilegales. Investigadores del ISIS (conjunto de científicos de Inglaterra²) señalan que la presencia del promotor CaMv en todas las muestras indica transferencia horizontal y recombinación. Greenpeace ha llamado al gobierno a inmediatamente detener la importación de maíz transgénico y a adoptar acciones legales en contra de las compañías responsables de esta contaminación.

Pregunta:

1) Discutan los posibles efectos de este tipo de erosión genética para los campesinos de México así como para los de El Salvador.

- I. El facilitador/a distribuye el artículo a los participantes después de haber formado algunos grupos de trabajo.
- II. Los participantes leen el artículo.
- III. Los participantes contestan a la pregunta en grupo y se discute cada una en plenaria después.

² Sitio Web: www.i-sis.org

4.2 Resistencia a herbicidas y insecticidas así como desarrollo de supermalezas

La o el facilitador/a expone el segundo impacto: **resistencia a plaguicidas y supermalezas**. Retoma el dibujo correspondiente. Escribe este concepto debajo de los dos mitos

Material informativo – *resistencia a plaguicidas y desarrollo de supermalezas*

Según los defensores de los cultivos resistentes a los herbicidas, esta tecnología representa una innovación que permite a los agricultores simplificar los requisitos de manejo de malezas, reduciendo el uso de plaguicidas a situaciones de post-emergencia, usando un solo de éstos de amplio espectro que se descomponga relativamente rápido en el suelo. Entre éstos figuran, entre otros, el glifosato, el bromoxynil, la sulfonilurea y los imidazolinones.

En realidad el uso de cultivos resistentes a los plaguicidas probablemente aumentará el uso de herbicidas así como los costos de producción. También es probable que cause serios problemas ambientales.

Está bien documentado que cuando se utiliza un solo herbicida o insecticida reiteradamente sobre un cultivo, aumentan las posibilidades de que se desarrolle resistencia a éstos en la población de malezas. Se conocen hasta catorce especies de malezas que presentan resistencia a los herbicidas con sulfonilurea.

Según la industria, los cultivos transgénicos con inserción de genes de Bt (*Bacillus thuringiensis*) prometen reemplazar el uso de insecticidas sintéticos en el control de plagas de insectos. Sin embargo, puesto que la mayoría de los cultivos tienen una diversidad de plagas de insectos, igualmente habrá que aplicar insecticidas para controlar otras plagas diferentes a los Lepidoptera, que son los susceptibles a la endotoxina expresada por los cultivos Bt.

Por otro lado, se sabe que varias especies de Lepidoptera han desarrollado resistencia a la toxina de Bt en pruebas de campo y de laboratorio, sugiriendo que los mayores problemas de resistencia se desarrollan en cultivos transgénicos donde la expresión continua de la toxina crea una fuerte presión de selección. Dado que se ha aislado una diversidad de genes de la toxina Bt, los biotecnólogos argumentan que si se desarrolla resistencia pueden usarse formas alternativas de toxina Bt. Sin embargo, dado que es probable que los insectos desarrollen resistencia múltiple o resistencia cruzada, tal estrategia también está condenada al fracaso.

Basándose en experiencias pasadas con plaguicidas, otros han propuesto planes de manejo de la resistencia con cultivos transgénicos, tales como el uso de mezclas de semilla y refugios. Además de requerir la difícil tarea de una coordinación regional entre agricultores, los refugios han presentado un éxito muy reducido con los plaguicidas químicos, debido al hecho de que las poblaciones de insectos no están restringidas a un agroecosistema cerrado, y los insectos que entran están expuestos a dosis cada vez más bajas de la toxina en la medida que el plaguicida se degrada.

Las plantas transgénicas que producen sus propios insecticidas siguen estrechamente el paradigma de los pesticidas, el cual está fracasando rápidamente,

debido a la resistencia de las plagas a los insecticidas. En lugar del fracasado modelo “una plaga un producto químico”, la ingeniería genética enfatiza una aproximación “una plaga un gen”, que ha mostrado fracasar una y otra vez en pruebas de laboratorio, ya que las especies de plagas se adaptan rápidamente y desarrollan resistencia al insecticida presente en la planta.

No solamente fracasarán las nuevas variedades sobre las de corto a mediano plazo, a pesar de los llamados esquemas de manejo de la resistencia voluntaria, sino que en el proceso pudiera hacer ineficaz al pesticida natural Bt, en el cual confían los productores orgánicos y otros que desean reducir la dependencia de agroquímicos. Los cultivos Bt violan el principio básico y ampliamente aceptado de “manejo integrado de pesticidas” (MIP), que es que la confianza en una tecnología particular de manejo de plagas tiende a provocar cambios en especies de plagas o la evolución de resistencia a través de uno o más mecanismos.

En general, mientras mayor sea la presión de selección en el tiempo y espacio, más rápida y más profunda la respuesta evolucionaría de la plagas. Una razón obvia para adoptar este principio es que reduce la exposición de la plaga a los pesticidas, lo que retarda la evolución de la resistencia. Pero cuando el producto es preparado por ingeniería genética dentro de la misma planta, la exposición de la plaga salta de mínima y ocasional a exposición masiva y continua, lo que acelera dramáticamente la resistencia. El Bt será rápidamente inútil tanto como peculiaridad de las nuevas semillas al igual que como una vieja ayuda que se aplica cuando resulta necesario por los productores que desean escapar de la rutina de los pesticidas.

4.3 Cruzamiento horizontal o polinización cruzada y efectos colaterales

La o el facilitador/a expone el tercer impacto: **cruzamiento horizontal o polinización cruzada y efectos colaterales**. Retoma el dibujo correspondiente. Escribe este concepto debajo de los dos mitos

Material informativo – *cruzamiento horizontal / polinización cruzada y efectos colaterales*

a) Se nos ha dicho que la transferencia horizontal de genes está confinada a las bacterias. Eso no es así. Ahora se sabe que ocurre en todas las especies de animales, plantas y hongos. Es posible que cualquier gen de cualquier especie se propague a otras especies, especialmente si el gen es transportado en vectores de transferencia genética manipulados genéticamente. Se ha demostrado que los transgenes y los genes marcadores de resistencia a los antibióticos de plantas transgénicas terminan en los hongos y bacterias del suelo. Las poblaciones microbianas del ambiente sirven como autopistas y receptáculos de transferencia de genes, apoyando la réplica de los genes y permitiéndoles propagarse y recombinarse con otros genes para generar nuevos agentes patógenos.

Se nos ha asegurado que las cepas mutiladas de bacterias y virus de laboratorio no sobreviven al ser liberadas al medio ambiente. Eso no es verdad. Hay pruebas abundantes de que pueden sobrevivir muy bien y multiplicarse, o que pueden quedar en estado de latencia y reaparecer después de haber adquirido genes de otras

bacterias que les permitan multiplicarse. Las bacterias cooperan mucho más de lo que compiten y comparten sus factores más valiosos para la supervivencia.

Se nos ha dicho que el ADN se debilita fácilmente en el ambiente. No es así. El ADN puede permanecer en el ambiente desde donde puede ser levantado por las bacterias e incorporado a su genoma. De hecho, el ADN es una de las moléculas más fuertes. Los bioquímicos saltaron de alegría cuando no tuvieron que trabajar más con proteínas, que perdían su actividad muy rápidamente. Por el contrario, el ADN puede sobrevivir incluso un proceso de hervido largo, de manera que cuando aprueben un alimento procesado con el argumento de que no contiene ADN, pregunten exactamente cómo se realizó el proceso, y si se llevaron a cabo las pruebas adecuadas para comprobar la presencia de ADN.

Ejemplo de cruzamiento horizontal

Un efecto ambiental mayor, como resultado del uso masivo por ejemplo de la toxina de Bt en algodón u otro tipo de cultivo que ocupe una gran superficie del paisaje agrícola, es que los agricultores vecinos con cultivos diferentes al algodón, pero que comparten complejos similares de plagas, pueden terminar con poblaciones de insectos resistentes que colonicen sus campos. Es posible que plagas de Lepidoptera que desarrollan resistencia al Bt en algodón, se muevan a los campos adyacentes donde los agricultores usan Bt como un insecticida microbiano, dejando así a los agricultores indefensos contra tales plagas, en la medida que ellos pierden su herramienta de control biológico. ¿Quién se hará responsable de tales pérdidas?

b) El uso masivo de cultivos Bt afecta a los organismos que no son objetivo y a los procesos ecológicos. Evidencia reciente muestra que la toxina Bt puede afectar a los insectos beneficiosos depredadores que se alimentan de las plagas de insectos presentes en los cultivos Bt y que el polen movido por el viento de los cultivos Bt encontrado en la vegetación natural que rodea los campos transgénicos puede matar a los insectos no objetivo tales como la mariposa grande de alas anaranjadas con borde y venas negras. Es más, la toxina Bt presente en el follaje de los cultivos enterrados después de la cosecha puede adherirse a los coloides del suelo por hasta 3 meses, lo que afecta negativamente las poblaciones de invertebrados del suelo que descomponen la materia orgánica y desempeñan otros papeles ecológicos.

Ilustración con el caso Percy Schmeiser

(se saca copias de la entrevista "Monsanto contra los agricultores" y se la distribuye para leerla así como discutirla en grupos)

Monsanto contra los agricultores: entrevista con Percy Schmeiser

(fuente: Revista WORLD WATCH N°15, abril 2002.

Sitio Web: www.nodo50.org/worldwatch/home.htm)

En la última década, la empresa química Monsanto se ha transformado en una compañía de biotecnología que proporciona a los agricultores muchos de sus insumos, desde plaguicidas a semillas. Pero estas semillas, que los agricultores deben comprar cada año, han sido manipuladas genéticamente para sobrevivir a

dosis de herbicidas químicos producidos por la misma empresa. Hoy sólo hay un elemento que impide que empresas como Monsanto consigan imponer su estrategia comercial de controlar los suministros agrícolas: los agricultores que obtienen, mejoran y plantan sus propias semillas. World Watch entrevistó a uno de estos agricultores, el canadiense Percy Schmeiser, cultivador de colza que el pasado año perdió un pleito entablado por Monsanto por haber infringido supuestamente las leyes de patentes porque en algunas de sus parcelas habían brotado plantas de colza transgénica.

World Watch (WW): ¿Por qué los tribunales canadienses lo encontraron culpable de hurto de la colza transgénica de Monsanto si usted no plantó ninguna de sus semillas?

Percy Schmeiser: Mi supuesto delito fue infringir su patente, la patente de Monsanto de la colza transgénica resistente al herbicida glifosato, porque había algunas plantas transgénicas en mi parcela. El tribunal falló que no importaba cómo [la colza transgénica de Monsanto] llegó allí, ya sea por polinización cruzada, arrastrada por el viento, caída de los camiones que transportan las semillas, a través del agua de lluvia, o transportada por los pájaros y abejas. El hecho es que allí había algunas plantas y eso significa que soy culpable.

WW: ¿En que se diferencia eso de si, por ejemplo, yo tiro mis cosas en el patio de mi vecino y entonces es arrestado por robo?

Schmeiser: Es exactamente la misma cosa. La gente dice aquí que si no te gusta tu vecino, todo lo que tienes que hacer es tomar un puñado de semillas de colza transgénica de Monsanto y lanzarlo a parcela, y luego llamar a Monsanto un mes o seis semanas después y decirles "oiga, mi vecino está cultivando colza transgénica". Básicamente lo que el juez dictó es que el contaminador no paga, es la persona que sufre la contaminación la que paga. Es como lo que pasó en Alaska cuando el buque Valdez derramó todo ese petróleo. Excepto que según esta sentencia habría que pagar a Exxon por la limpieza. Lo que el juez sentenció tiene grandes implicaciones.

Él declaró que si yo tengo una planta de colza convencional y ésta es contaminada por polinización cruzada por la colza transgénica de Monsanto, mi planta pasa a ser su propiedad. Así que usted ve el enorme alcance de esta sentencia. Monsanto contaminó las semillas que desarrollé durante 53 años, y arruinaron mi esfuerzo. Ya no las puedo volver a usar más. El juez también decidió que todos los ingresos de mi cosecha de 1998 vayan a Monsanto, incluso de dos parcelas en donde los análisis demostraron que no había la colza transgénica y otra que no fue analizada. Él juzgó que incluso los ingresos de esas parcelas irían a Monsanto porque había alguna probabilidad de que hubiera alguna semilla transgénica de la compañía porque yo "guardaba las semillas"-estaba plantando mis propias semillas procedentes de la cosecha de la estación anterior.

WW: ¿Cómo descubrió Monsanto las semillas de colza transgénica en su propiedad?

Schmeiser: Básicamente, uno de mis vecinos (no puedo dar su nombre), un granjero que había trabajado para Monsanto como su representante de ventas durante dos años, usó la línea caliente de Monsanto para informar que había colza

transgénica en mis tierras. Previamente él había plantado colza transgénica el año anterior en algunas de las tierras que cultivo. Esa fue la tierra que él denunció. La evidencia muestra que él cultivó la colza transgénica antes de haber sido autorizada en 1996 porque trabajaba para Monsanto.

WW: ¿Cómo cree que la colza transgénica de Monsanto llegó a sus tierras?

Schmeiser: Podría haber algunas semillas transgénicas del antiguo agricultor. Pero como soy mejorador de semillas y cultivo colza desde hace mucho tiempo, creo que se debe al movimiento directo, y que las semillas hayan sido transportadas por el viento o hayan caído de los camiones de los agricultores. La carretera principal que conduce a la planta de tratamiento de la colza atraviesa mis tierras en un tramo de tres kilómetros. Un agricultor testificó que él perdió una gran cantidad de colza transgénica, suficiente como para sembrar 2.000 acres. Supongo que el juez quizás no entendió totalmente la situación: la colza se poliniza de forma abierta, y puede extenderse bastante fácilmente, a diferencia del maíz o la soja. La colza requiere el corte, como el heno, y debe ponerse en filas a secar. La colza seca puede ser arrastrada por el viento a grandes distancias, o cuando nieva en invierno. No es raro que las semillas se desplacen 10 ó 15 kilómetros.

WW: ¿Cuánto le ha costado este caso? ¿piensa usted apelar?

Schmeiser: Sí, he apelado. Y muy probablemente no se verá hasta la primavera. Hasta ahora me ha costado alrededor de 200.000 dólares canadienses (125.000 dólares de EE UU). Básicamente, mi esposa y yo, que tenemos ambos 70 años de edad, hemos financiado la defensa con nuestros fondos de pensiones porque pensamos que es muy importante que los agricultores puedan usar sus propias semillas. Es probable que el coste de la apelación ascienda a 80.000 dólares canadienses (50.000 dólares de EE UU). Ahora que he apelado, Monsanto contrata reclamo un millón de dólares canadienses (625.000 dólares de EE UU) en lugar de sólo mis ingresos por violar supuestamente su patente y para cubrir los costes judiciales.

WW: ¿Hay alguna probabilidad de que los agricultores puedan ganar?

Schmeiser: A fin de cuentas, ¿cuál es el propósito de todo esto? El fin es el absoluto control del suministro de semillas. Los agricultores ahora empiezan a darse cuenta de cómo estas multinacionales están intentando controlar el suministro de semillas usando las leyes de patentes. Usted puede tener todos los derechos de los agricultores del mundo, la propiedad de la tierra o lo que ellos llaman "los privilegios de los agricultores", donde el agricultor siempre tiene el derecho de cultivar a partir de semillas que ha producido en los años anteriores. Pero ahora, los tribunales han sentenciado que ya no se puede hacer eso, porque hay una posibilidad de que se infrinjan las patentes de Monsanto, porque las semillas podrían tener rasgos transgénicos debido a la polinización cruzada y todos los otros factores que antes mencioné. Eso suprime los derechos de los agricultores, su libertad de opción para poder plantar y cultivar lo que quieren para su región.

Y esto no sólo tiene implicaciones serias aquí en el norte de Estados Unidos, sino para todo el mundo. Las personas no podrán guardar sus semillas sólo porque pueden estar contaminadas con transgénicos. Y al año siguiente, Monsanto puede

decir: "Oh, usted no puede cultivar eso," ya sean frutas, árboles o verduras, porque usted está violando su patente. Así que es un control completo del suministro de alimentos a través de las semillas. Y la venta de semillas es un negocio de miles de millones de dólares en todo el mundo. ¿Por qué Monsanto ha gastado en los últimos años más de 8.000 millones de dólares de EE UU en la adquisición de empresas de semillas por todo el mundo? Era una empresa química, y ya es la segunda compañía de semillas más grande del mundo.

Eso nos dice exactamente cuales son sus intenciones. Cuando controlen las semillas, les dirán a los agricultores que tienen que pagar 15 dólares por acre cada año a cargo de la biotecnología, y tendrán que comprar tanto las semillas como los plaguicidas de Monsanto. Esto es importante porque los derechos de Monsanto sobre las patentes de sus productos químicos han caducado en Estados Unidos y Canadá, por lo que tienen que encontrar una nueva manera de poder vender el herbicida Roundup Ready (glifosato) a los agricultores. Pueden lograrlo controlando el suministro de semillas. Si usted no compra su herbicida, usted no consigue sus semillas.

WW: Usted dijo que perdió la variedad de colza que había obtenido tras 53 años; ¿cómo afectarán las prácticas de Monsanto y empresas similares al suministro de otras semillas indígenas?

Schmeiser: Tenemos dos enfermedades importantes que afectan a la colza, y yo he desarrollado una variedad resistente a ambas enfermedades. Ahora Monsanto les dirá a los agricultores: ustedes sólo pueden cultivar colza cada cuatro años, o sufrirán los efectos de las enfermedades. Yo pude cultivar la colza 10 años seguidos en la misma parcela sin sufrir los efectos de las enfermedades, y lo perdí todo a causa de la contaminación de la variedad transgénica. Hay que recordar que todas las semillas y plantas que se han desarrollado en América del Norte, en Estados Unidos y Canadá-maíz, soja, colza, trigo o cebada- las han desarrollado los agricultores. Ellos son los que obtienen mejores variedades, porque adaptan las plantas a la región en la que viven. Si yo desarrollo variedades de colza o trigo en mi área, éstas no servirían a 80 ó 150 kilómetros de aquí debido a las condiciones climáticas y a los suelos. Monsanto entró muy recientemente en el negocio de las semillas y sólo obtuvo la primera aprobación en 1996. No necesitamos que Monsanto nos enseñe cómo cultivar la colza. Ellos quieren enseñarnos qué hacer sólo para controlarnos y poder vendernos más productos químicos. Ahora mismo sería muy difícil encontrar un campo de colza en el oeste de Canadá que no esté contaminado con la colza Roundup Ready (glifosato). No importa si usted nunca la cultivó y que sólo plante trigo o cebada, sus tierras estarán contaminadas con colza transgénica. Algunas semillas de colza pueden permanecer inactivas sin problemas en la tierra durante cinco y hasta diez años. Y de una diminuta semilla transgénica crece una planta que producirá más de 10.000 semillas en un año. Una pequeña semilla arrastrada por el viento puede contaminar un campo en dos años. No nos libramos en la vida de la colza transgénica en Canadá.

WW: Por tanto, si no se logra recurrir la sentencia, eso significa que Monsanto puede perseguir a cualquier agricultor en Canadá.

Schmeiser: O en el mundo. Y por eso persiguen a los agricultores en Dakota del Norte, en este caso por la soja, y los procesan por las mismas razones. Las

empresas de semillas transgénicas han dicho, "A ningún agricultor se le debe permitir usar en la vida sus propias semillas." Esa es la base de este pleito. Está en juicio la libertad de los agricultores. La libertad para poder usar nuestras propias semillas. Porque si perdemos esa libertad y no luchamos por ella, habremos perdido el control sobre la totalidad de las labores agrícolas, convirtiéndonos simplemente en siervos de la tierra. Yo tengo 70 años de edad. Estaría mejor pescando con mis nietos en lugar de luchar contra una empresa multinacional. Sé contra quién estoy, y sé que ellos tienen inmensos recursos, y por eso espero poder continuar recibiendo la ayuda de las personas, porque, como me han dicho, éste no es sólo el caso de Percy Schmeiser. Es el juicio de todos los agricultores del mundo, y se decide si podrán mantener sus derechos y la libertad de poder usar sus propias semillas.

Entrevista dirigida por Brian Halweil, Danielle Nierenberg y Curtis Runyan. Traducción de José Santamarta

- I. La o el facilitador/a distribuye – en los mismos grupos que antes – una copia de la entrevista por grupo.
- II. Se lee la entrevista, tratando de hacer un resumen de esta por grupo, focalizando especialmente en todo lo que tiene que ver con el cruzamiento horizontal.
- III. Cada grupo lee su resumen en plenaria, la o el facilitador/a toma notas en un papelógrafo de las ideas más importantes.
- IV. La o el facilitador/a retoma todas las ideas que salen de los resúmenes, poniendo el papelógrafo al lado de los mitos.

4.4 Contaminación de especies silvestres

La o el facilitador/a expone el impacto, retoma el dibujo correspondiente y escribe este concepto debajo de los mitos

Material informativo

Aunque existe la preocupación de que los cultivos transgénicos se puedan convertir a su vez en malezas, el mayor riesgo ecológico es que liberaciones a gran escala de cultivos transgénicos puedan provocar el flujo de transgenes de los cultivos a otras plantas silvestres que entonces pueden transformarse en malezas.

El proceso biológico que preocupa aquí es la introgresión, es decir, la hibridación entre especies de diferentes plantas. La evidencia indica que sí existen tales intercambios genéticos entre malezas silvestres y cultivos. La incidencia del *Sorghum bicolor*, una maleza emparentada con el sorgo, y el flujo genético entre el maíz y el teosinte, demuestran el potencial de los parientes cercanos de los cultivos transgénicos a volverse malezas peligrosas. Esto es preocupante dado que varios cultivos de los EEUU son sembrados en proximidad con sus parientes sexualmente compatibles. También hay cultivos que crecen en las proximidades de malezas silvestres que no son parientes cercanos pero pueden tener algún grado de compatibilidad cruzada tales como los cruces de un tipo de rábano y del maíz sorgo.

5. Medidas de protección existentes en el país en el tema de medio ambiente

- I. El facilitador/a expone el marco Regulatorio nacional de medio ambiente, que en este caso es la Ley de Medio Ambiente, analizando su articulado evidenciando la ausencia de una normativa específica para transgénicos.
- II. El facilitador/a analizará el marco Regulatorio internacional: El Convenio sobre Biodiversidad y el Protocolo de Cartagena.

Material informativo sobre el marco regulatorio existente

5.1 Ley del Medio Ambiente

Art. 2, literal E (principio precaución y prevención)

Artículo 2

e) En la gestión de protección del medio ambiente, prevalecerá el principio de prevención y precaución

Art. 21, literal Ñ (estudio de impacto ambiental)

Artículo 21

Toda persona natural o jurídica deberá presentar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar las siguientes actividades, obras o proyectos:

...

ñ) Proyectos o industrias de biotecnología, o que impliquen el manejo genético o producción de organismos modificados genéticamente;

Artículo 68

El Ministerio, con el apoyo de instituciones especializadas, aplicará las normas de seguridad a las que habrá de sujetarse las variedades resultantes de la acción humana mediante la biotecnología, supervisando su empleo a fin de minimizar el impacto adverso sobre la diversidad biológica nativa.

5.2 Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas

En la Cumbre para la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro, los líderes mundiales se pusieron de acuerdo en una estrategia exhaustiva de "desarrollo sostenible" que atienda a nuestras necesidades y al mismo tiempo permita legar a las generaciones futuras un mundo sano y viable. Uno de los acuerdos fundamentales aprobados en Río fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este pacto entre la gran mayoría de los gobiernos mundiales establece los compromisos de mantener los sustentos ecológicos mundiales a medida que avanzamos en el desarrollo económico. El Convenio establece tres metas principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la

distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

Artículo 8. Conservación in-situ

Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

(...)

g) Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;

Artículo 16. Acceso a la tecnología y transferencia de tecnología

1. Cada Parte Contratante, reconociendo que la tecnología incluye la biotecnología, y que tanto el acceso a la tecnología como su transferencia entre Partes Contratantes son elementos esenciales para el logro de los objetivos del presente Convenio, se compromete, con sujeción a las disposiciones del presente artículo, a asegurar y/o facilitar a otras Partes Contratantes el acceso a tecnologías pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos y no causen daños significativos al medio ambiente, así como la transferencia de esas tecnologías.

2. El acceso de los países en desarrollo a la tecnología y la transferencia de tecnología a esos países, a que se refiere el párrafo 1, se asegurará y/o facilitará en condiciones justas y en los términos más favorables, incluidas las condiciones preferenciales y concesionarias que se establezcan de común acuerdo, y, cuando sea necesario, de conformidad con el mecanismo financiero establecido en los artículos 20 y 21. En el caso de tecnología sujeta a patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el acceso a esa tecnología y su transferencia se asegurarán en condiciones que tengan en cuenta la protección adecuada y eficaz de los derechos de propiedad intelectual y sean compatibles con ella. La aplicación de este párrafo se ajustará a los párrafos 3, 4 y 5 del presente artículo.

3. Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que se asegure a las Partes Contratantes, en particular las que son países en desarrollo, que aportan recursos genéticos, el acceso a la tecnología que utilice ese material y la transferencia de esa tecnología, en condiciones mutuamente acordadas, incluida la tecnología protegida por patentes y otros derechos de propiedad intelectual, cuando sea necesario mediante las disposiciones de los artículos 20 y 21, y con arreglo al derecho internacional y en armonía con los párrafos 4 y 5 del presente artículo.

4. Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que el sector privado facilite el acceso a la tecnología a que se refiere el párrafo 1, su desarrollo conjunto y su transferencia en beneficio de las instituciones gubernamentales y el sector privado de los países en desarrollo,

y a ese respecto acatará las obligaciones establecidas en los párrafos 1, 2 y 3 del presente artículo.

5. Las Partes Contratantes, reconociendo que las patentes y otros derechos de propiedad intelectual pueden influir en la aplicación del presente Convenio, cooperarán a este respecto de conformidad con la legislación nacional y el derecho internacional para velar por que esos derechos apoyen y no se opongan a los objetivos del presente Convenio.

Artículo 19. Gestión de la biotecnología y distribución de sus beneficios

1. Cada Parte Contratante adoptará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, para asegurar la participación efectiva en las actividades de investigación sobre biotecnología de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, que aportan recursos genéticos para tales investigaciones, y, cuando sea factible, en esas Partes Contratantes.

2. Cada Parte Contratante adoptará todas las medidas practicables para promover e impulsar en condiciones justas y equitativas el acceso prioritario de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, a los resultados y beneficios derivados de las biotecnologías basadas en recursos genéticos aportados por esas Partes Contratantes. Dicho acceso se concederá conforme a condiciones determinadas por mutuo acuerdo.

3. Las Partes estudiarán la necesidad y las modalidades de un protocolo que establezca procedimientos adecuados, incluido en particular el consentimiento fundamentado previo, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de cualesquiera organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

4. Cada Parte Contratante proporcionará, directamente o exigiéndoselo a toda persona natural o jurídica bajo su jurisdicción que suministre los organismos a los que se hace referencia en el párrafo 3, toda la información disponible acerca de las reglamentaciones relativas al uso y la seguridad requeridas por esa Parte Contratante para la manipulación de dichos organismos, así como toda información disponible sobre los posibles efectos adversos de los organismos específicos de que se trate, a la Parte Contratante en la que esos organismos hayan de introducirse.

5.3 Protocolo de Cartagena sobre bioseguridad del Convenio sobre la Diversidad Biológica

Este protocolo, surge en Montreal, Canadá, en enero del año 2000, como un marco normativo internacional de protección del comercio y medio ambiente en relación a los productos transgénicos. Entró en vigor a nivel internacional este 11 de septiembre. Este convenio inicia la aplicación como normativa mundial en materia de tránsito de los OGM.

En el Protocolo se establece claramente la participación social en las decisiones relativo a la utilización de los transgénicos, en donde se fomentarán y facilitarán la

concienciación, educación y participación del público relativa a la seguridad de la transferencia, manipulación y utilización de los organismos vivos modificados.

Además se establece que las partes, de conformidad con sus leyes y reglamentaciones respectivas, celebrarán consultas con el público en el proceso de adopción de decisiones en relación con organismos vivos modificados y darán a conocer al público los resultados de esas decisiones.

(Nota: Es importante mencionar que este protocolo fue ratificado por El Salvador el 23 de abril y entrará en vigor en el mes de septiembre del presente año).

Artículos 17 y 18 del Protocolo

Artículo 17

Movimientos transfronterizos involuntarios y medidas de emergencia

1. Cada Parte adoptará las medidas adecuadas para notificar a los Estados afectados o que puedan resultar afectados, al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología y, cuando proceda, a las organizaciones internacionales pertinentes, cuando tenga conocimiento de una situación dentro de su jurisdicción que haya dado lugar a una liberación que conduzca o pueda conducir a un movimiento transfronterizo involuntario de un organismo vivo modificado que sea probable que tenga efectos adversos significativos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana en esos Estados. La notificación se enviará tan pronto como la Parte tenga conocimiento de esa situación.

2. Cada Parte pondrá a disposición del Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, a más tardar en la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo para esa Parte, los detalles pertinentes del punto de contacto, a fines de recibir notificaciones según lo dispuesto en el presente artículo.

3. Cualquier notificación enviada en virtud de lo dispuesto en el párrafo 1 supra deberá incluir:

a) Información disponible pertinente sobre las cantidades estimadas y las características y/o rasgos importantes del organismo vivo modificado;

b) Información sobre las circunstancias y la fecha estimada de la liberación, así como el uso del organismo vivo modificado en la Parte de origen;

c) Cualquier información disponible sobre los posibles efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, así como información disponible acerca de las posibles medidas de gestión del riesgo;

d) Cualquier otra información pertinente; y

- e) Un punto de contacto para obtener información adicional.
4. Para reducir al mínimo cualquier efecto adverso significativo para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, cada Parte en cuya jurisdicción haya ocurrido la liberación del organismo vivo modificado a que se hace referencia en el párrafo 1 supra entablará inmediatamente consultas con los Estados afectados o que puedan resultar afectados para que éstos puedan determinar las respuestas apropiadas y poner en marcha las actividades necesarias, incluidas medidas de emergencia.

Artículo 18

Manipulación, transporte, envasado e identificación

1. Para evitar efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, las Partes adoptarán las medidas necesarias para requerir que los organismos vivos modificados objeto de movimientos transfronterizos intencionales contemplados en el presente Protocolo sean manipulados, envasados y transportados en condiciones de seguridad, teniendo en cuenta las normas y los estándares internacionales pertinentes.

2. Cada Parte adoptará las medidas para requerir que la documentación que acompaña a:

a) Organismos vivos modificados destinados a uso directo como alimento humano o animal, o para procesamiento, identifica claramente que "pueden llegar a contener" organismos vivos modificados y que no están destinados para su introducción intencional en el medio, así como un punto de contacto para solicitar información adicional. La Conferencia de las Partes, en su calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, adoptará una decisión acerca de los requisitos pormenorizados para este fin, con inclusión de la especificación de su identidad y cualquier identificación exclusiva, a más tardar dos años después de la fecha de entrada en vigor de presente Protocolo;

b) Organismos vivos modificados destinados para uso confinado los identifica claramente como organismos vivos modificados; especifica los requisitos para su manipulación; el punto de contacto para obtener información adicional, incluido el nombre y las señas de la persona y la institución a que se envían los organismos vivos modificados; y

c) Organismos vivos modificados destinados a su introducción intencional en el medio ambiente de la Parte de importación y cualesquiera otros organismos vivos modificados contemplados en el Protocolo los identifica claramente como organismos vivos modificados; especifica la identidad y los rasgos/características pertinentes, los requisitos para su manipulación, almacenamiento, transporte y uso seguros, el punto de contacto para obtener información adicional y, según proceda, el nombre y la dirección del importador y el exportador; y contiene una declaración de que el movimiento se efectúa de conformidad con las disposiciones del presente Protocolo aplicables al exportador.

3. La Conferencia de las Partes que actúa como reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará la necesidad de elaborar normas, y modalidades para ello, en relación con las prácticas de identificación, manipulación, envasado y transporte en consulta con otros órganos internacionales pertinentes.

Debilidades del protocolo

- Los productos derivados (por ejemplo productos alimenticios conteniendo ingrediente transgénicos, como la lecitina de soya OGM) han sido excluidos del ámbito del Protocolo, y se mantienen regulación a nivel internacional.
- No requiere el etiquetado de los productos destinados al consumidor.
- No estipula la obligación de segregar los organismos transgénicos de los convencionales.

6. Alternativas

6.1. Agricultura orgánica

1. El facilitador presenta lo que se entiende por “agricultura orgánica”. Se habla también de agricultura alternativa, natural, biodinámica, regenerativa y otras.

Material informativo

Definición:

1. Entienden y respetan las leyes de la ecología, trabajando con la naturaleza y no contra ella.
2. Consideran al suelo como a un organismo vivo.
3. Reducen la lixiviación de los elementos minerales, en virtud del papel decisivo asignado a la materia orgánica en el suelo.
4. Dan una importancia preponderante al conocimiento y el manejo de los equilibrios naturales encaminados a mantener los cultivos sanos, trabajando con las causas (y no con los síntomas) por medio de la prevención.
5. Trabajan con tecnologías apropiadas aprovechando los recursos locales de manera racional.
6. Protegen el uso de los recursos renovables y disminuyen el uso de los no renovables.
7. Reducen y eliminan el uso y consumo de los aportes energéticos ligados a los insumos externos y, en consecuencia, la dependencia exterior de los mismos (*v.gr.* eliminando el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos).
8. Son socialmente justas y humanas, porque trabajan con unidades culturales, estimulan la autogestión y permiten el dominio tecnológico social.
9. Fomentan y retienen la mano de obra rural ofreciendo una fuente de empleo permanente.
10. Favorecen la salud de los trabajadores, los consumidores y el ambiente, al eliminar los riesgos asociados al uso de agroquímicos sintéticos.

6.2. Organización de las comunidades

6.3. Aprobación de un Marco Regulatorio Nacional para darle cumplimiento al Protocolo de Cartagena

Material informativo

El Protocolo sobre Bioseguridad y las leyes secundarias sobre bioseguridad son necesarias ante situaciones como el descubrimiento de contaminación genética del maíz en México hace un año. Este es el primer caso de contaminación genética en un centro de origen y diversidad de un mayor cultivo alimentario. Debido a los problemas de contaminación transgénica, comunidades de regiones de la India que fueron afectadas, Greenpeace y ONGs pidieron que se cree una comisión en el Área de Libre Comercio del Atlántico Norte (ALCAN) para analizar el impacto del maíz modificado genéticamente y determinar las fuentes de contaminación.

6.4. Ensayos limitados a laboratorios y no en campos.

7. Evaluación de la jornada

El facilitador realiza la evaluación del módulo impartido a través de las intervenciones de los participantes (comentarios y sugerencias).