

DICCIONARIO TRANSGÉNICO

GUSTAVO CASTRO SOTO
SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO; 20 DE ABRIL DE 2005

Al hablar del tema de los transgénicos se usan muchos conceptos poco o nada conocidos para cualquier persona que quiere adentrarse en este asunto cada vez más delicado y preocupante ya que tiene que ver con la salud humana y animal, con la comida que nos echamos al estómago, con los problemas medioambientales, con nuestra cultura y soberanías nacionales. Cuando hablamos de transgénicos se nos viene a la cabeza las marcas de los productos que la usan: Nestlé, Kellog's, McDonalds, Maseca, Maizoro, Hellman's, etc. Por ello, ante la insistencia de tener herramientas para poder comprender el tema, proponemos ahora un vocabulario del cual podremos echar mano.⁽¹⁾

1. **Acuerdo ADPIC (Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio).** Instrumento de la Organización Mundial de Comercio (OMC) por el que se rigen las patentes de los procesos biotecnológicos y ciertos productos derivados, a efecto de garantizar cuando menos las normas nacionales mínimas de protección a la propiedad intelectual en los bienes intercambiados. El artículo 27.3(b) es la cláusula que permite a los países miembro excluir de la patentabilidad nuevas variedades de plantas u obtenciones vegetales, siempre y cuando se disponga de alguna otra protección de los DPI (sistema *sui generis*), por ejemplo, los derechos de los obtentores. (Véanse también **biotecnología**, **Convenio de la UPOV**.)
2. **ADN (ácido desoxirribonucleico).** El material genético básico que contienen todas las células vivas (y algunos virus), y a partir del cual se construyen las proteínas. Cuando no se está replicando (regenerando) en la célula, el ADN presenta la forma de la llamada "doble hélice": cadena de doble hebra formada por nucleótidos, a su vez compuestos por pares de bases nitrogenadas (las portadoras específicas de la información genética). Las moléculas de ADN se condensan en estructuras compactas a las que se denomina cromosomas. La molécula de ADN se puede copiar a sí misma -reproducirse- y también tiene la capacidad de almacenar y transmitir la información genética. (Véase también **gen**.)
3. **ADN recombinante (ADNr).** Producto del empalme de genes mediante técnicas de ingeniería genética por las que se unen genes de distintas fuentes y, comúnmente, de distintas especies. A este organismo modificado artificialmente se le denomina *organismo modificado genéticamente* (OMG) o bien *organismo transgénico*. (Véanse también **recombinación**, **transgénico**.)
4. **Alelo.** Cualquiera de las dos o más formas alternativas de un gen que ocupan la misma posición (locus) en un cromosoma y que controlan las diferentes expresiones del gen. Una célula u organismo es homocigótico cuando contiene alelos idénticos en un locus dado, o heterocigótico cuando están presentes dos alelos diferentes. Un gen que regula la talla, por ejemplo, puede presentar dos formas alélicas: un alelo determinante de una estatura baja y otro correspondiente a una talla alta.
5. **Aplicaciones (de la manipulación genética).** Se refiere a los diversos ámbitos en que se usan los transgénicos. Actualmente son los siguientes. Medicina: síntesis de

compuestos (hormonas, antibióticos, interferón, ciclosporina, fármacos diversos); xenotransplantes ("cultivo" de órganos animales que no provoquen rechazo en el ser humano); vectores para terapia génica; vacunas (componentes necesarios para estimular el desarrollo de la inmunidad); producción de anticuerpos monoclonales; farmacología de diseño; predadores o parásitos contra microbios productores de enfermedades; "nutracéuticos" (expresión de vacunas y otras sustancias de interés médico en plantas y animales). Agro-Alimentación por medio de producción de nuevas variedades o estirpes que: sobrevivan a sequías, heladas y otras condiciones ambientales adversas; resistan a plagas y enfermedades (virales, bacterianas, fúngicas); toleren herbicidas y plaguicidas; carezcan de ciertas toxinas o alérgenos; incorporen calor añadido (contenido modificado en proteínas, vitaminas, aceites, almidón, etc.); tengan menores costes de almacén, transporte, etc.; aumenten su rendimiento; puedan ser cultivadas industrialmente en interiores; sean productos auxiliares sustitutos de los tradicionales. Medio Ambiente: biotratamiento (descontaminación biológica): limpieza ambiental, bacterias comedoras de petróleo, eliminación de residuos orgánicos y químicos; bioindicadores (acoplado a los organismos capaces de metabolizar el compuesto de interés un marcador de fácil identificación; biolixiviado y bioabsorción (eliminación del cianuro asociado al oro). Industria: combustibles alternativos al petróleo; minería por biolixiviación mediante microorganismos transgénicos; nuevos materiales producidos en bacterias o plantas (aceites, fibras, polímeros); árboles modificados para facilitar su procesamiento por la industria papelera (con más celulosa y menos lignina). Guerra biológica: "superpatógenos" transgénicos para armas ofensivas; armas étnicas (agentes de guerra biológica que afectarían diferenciadamente a diversas poblaciones); clonación de genes para producir masivamente toxinas biológicas.

6. **Aptitud.** Medida relativa de la eficacia reproductora de un organismo (es decir, la probabilidad relativa de que se reproduzca un genotipo); por lo general, en alusión a la aptitud darwiniana. Los elementos que determinan la aptitud incluyen la supervivencia, la velocidad de desarrollo, el éxito en el apareamiento y la fertilidad, así como la acción patógena en el caso de los microbios. La aptitud se relaciona con la evaluación de riesgos en el caso de organismos modificados con genes extraños. También se le conoce como valor adaptativo.
7. ***Bacillus thuringiensis* (Bt).** Grupo de bacterias del suelo, distribuidas en todo el mundo, que producen proteínas sumamente tóxicas para las larvas (formas inmaduras) de ciertos grupos taxonómicos de insectos. Las esporas bacteriales (formas resistentes) que contienen la toxina se usan como plaguicidas comerciales con la doble ventaja de no ser dañinos para el medio ambiente y de tener una elevada especificidad. Las cepas de Bt (se conocen más de 20 mil) sintetizan unas proteínas cristalizadas ("proteínas Cry"), denominadas también delta-endotoxinas, que alteran la función digestiva y provocan la muerte de palomillas, mariposas y algunos otros insectos, incluidos los barrenadores del maíz, las orugas de la col, los gusanos belloteros del algodón y otras plagas agrícolas. Desde 1989 se han introducido en distintas plantas los genes que codifican las proteínas Cry (véase cultivo Bt), a efecto de conferirles resistencia a los insectos. El término Bt se refiere también a las toxinas insecticidas.
8. **Banco de semillas.** Término (a menudo utilizado en forma vaga) con el que se designa una colección de semillas y otros tipos de germoplasma de una amplia muestra representativa de plantas, que sirve como opción de conservación de plantas *ex situ*. También se le denomina banco de genes, aunque este último término resulta más preciso para describir muchas colecciones de plantas que,

además de semillas, contienen otros materiales de propagación. (Banco de semillas se refiere asimismo a una reserva de semillas latentes y viables enterradas bajo el suelo, que han de germinar cuando las condiciones ambientales sean favorables.) (Véase también **recursos genéticos**.)

9. **Biodiversidad.** Variabilidad total en y entre las especies de organismos vivos y sus hábitats. El término, utilizado por primera vez en 1986 para designar la diversidad biológica, se refiere usualmente a la totalidad de la variedad heredable en todos los niveles y suele dividirse en tres niveles: genética (genes en una población local o especie), taxonómica (las especies que conforman toda o parte de una comunidad local) y ecológica (las comunidades que integran las partes vivas de los ecosistemas). En ocasiones se considera que la diversidad cultural humana es una forma de biodiversidad. (Véanse también **erosión genética**, **recursos genéticos**.)
10. **Biopiratería.** El robo de material genético de plantas, animales y seres humanos llevado a cabo por empresas trasnacionales con el apoyo de universidades, científicos y gobiernos para ser patentados y controlar su uso y comercialización.
11. **Bioprospección.** (Véase **biopiratería**.)
12. **Bioseguridad.** El propósito de garantizar que el desarrollo y uso de plantas transgénicas y otros organismos genéticamente modificados (y productos de la biotecnología, en general) no afecten negativamente la salud de plantas, animales y seres humanos, ni tampoco los recursos genéticos o el medio ambiente.
13. **Biotecnología.** Manipulación científica o industrial de las formas vivas (organismos) para generar nuevos productos o mejorar los organismos (plantas, animales o microbios). El término se acuñó inicialmente para hacer referencia a la interacción entre la biología y la tecnología humana. En su uso reciente alude a todas las partes de la industria que crea, desarrolla y comercializa una variedad de productos deliberadamente manipulados en nivel molecular o celular. Si bien la principal técnica de la biotecnología es el empalme de genes (véase tecnología del ADN recombinante), el término generalmente incluye también otras áreas, como el cultivo de tejidos vegetales, el cultivo de meristemas (tejidos embrionales) vegetales, la transferencia embrionaria, la fusión celular, los sistemas enzimáticos, la fermentación y la inmunología. (La bioingeniería suele ser sinónimo, aunque hay quienes usan este último término de manera más restringida, para referirse a la ingeniería genética o a la tecnología del ADN recombinante.)
14. **Clonación.** Proceso por el cual se producen, a partir de un organismo, varios individuos genéticamente idénticos al primero. En el nivel molecular, el proceso de replicación de gran número de moléculas de ADN idénticas. *Clones* son los descendientes genéticamente idénticos de un único organismo. Lo novedoso es la clonación molecular.
15. **Conservación de plantas *ex situ*.** Literalmente, "fuera de sitio"; se refiere a la conservación de plantas fuera de sus hábitats originales o naturales, y ello incluye los bancos de genes o bancos de semillas. En todo el mundo, los bancos de genes nacionales e internacionales albergan millones de muestras de plantas distintas, almacenadas a corto o a largo plazo, con fines de investigación, distribución o uso. La mayoría de las colecciones de los bancos de genes ofrecen acceso irrestricto a usuarios genuinos (por ejemplo, cultivadores u obtentores de nuevas variedades vegetales). (Compárese con conservación de plantas *in situ*.) La conservación *ex situ* de la diversidad de las razas locales resulta insuficiente por sí sola, puesto que las variedades tradicionales son entidades en constante evolución. De manera similar, no basta con la pura conservación *in situ* (por los campesinos) para

preservar la diversidad genética, debido a que no necesariamente abarca toda la diversidad del pasado.

16. **Conservación de plantas *in situ***. Literalmente, "en su lugar natural", el término se refiere a un enfoque para la conservación entre cuyos métodos se incluye el mantenimiento de los recursos genéticos de plantas silvestres ahí donde éstas existen en forma natural, o la preservación de materiales cultivados en el lugar donde originalmente fueron seleccionados y luego desarrollados. Puede incluir la designación de parques, refugios de vida silvestre u otras áreas protegidas ya existentes como reservas *in situ*. En general se le reconoce como una estrategia complementaria a la conservación de plantas *ex situ*.
17. **Convenio de la UPOV**. Convenio de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, organización intergubernamental con sede en Suiza, cuyo objetivo es proteger las obtenciones vegetales (variedades de plantas de reciente creación) mediante un derecho de propiedad intelectual, por lo que ha creado los derechos de los obtentores. Constituye un ejemplo de sistema *sui generis* para la protección de obtenciones vegetales. El Convenio de la UPOV se propone lograr un equilibrio entre la protección de los derechos de los agricultores a reproducir semillas en sus campos de cultivo, por un lado, y los derechos de los obtentores a utilizar y desarrollar recursos genéticos de plantas con fines comerciales, por el otro. Adoptado inicialmente en 1961, con base en los sistemas de protección de obtenciones vegetales de diversos países europeos, el Convenio fue revisado en 1978 y nuevamente en 1991. La versión de 1978 protegía el derecho de los agricultores al uso tradicional de variedades vegetales protegidas para actividades de propagación en sus propios campos de cultivo. La versión de 1991 amplía la protección de las opciones e incentivos de los obtentores para innovar, extendiendo sus derechos de propiedad intelectual a los materiales cultivados (por ejemplo, semillas) y a la propagación de materiales de variedades protegidas, al tiempo que elimina los derechos de los agricultores a reproducir, intercambiar o replantar variedades de semillas protegidas. (Véase también **Acuerdo ADPIC**.)
18. **Cromosoma**. Estructura diferenciada, sumamente compacta, con forma de hebra, que contiene miles de genes acomodados en secuencia lineal. En organismos superiores (eucariontes o nucleados), incluidos plantas y animales, pero no bacterias, los cromosomas se presentan en pares y se localizan en el núcleo celular.
19. **Cultivar**. Grupo de plantas individuales de una especie que en conjunto difieren genéticamente de cualesquiera otras, que tienen una apariencia general uniforme y cuyos atributos se mantienen estables.
20. **Cultivo Bt**. Planta de cultivo genéticamente modificada para producir toxinas insecticidas a partir de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Los actuales cultivos Bt comerciales incluyen algodón Bt, maíz Bt y soya Bt. (Véase también **planta protegida contra plagas**.)
21. **Cultivo tolerante a los herbicidas**. Cultivo capaz de sobrevivir a la aplicación de uno o más herbicidas químicos sintéticos, muchos de los cuales resultan tóxicos lo mismo para los cultivos que para las malezas. El término abarca tanto los cultivos naturalmente tolerantes como aquellos genéticamente modificados a efecto de incorporar genes que los hacen insensibles a los herbicidas o bien capaces de eliminar la toxicidad de tales sustancias, como opción para el control químico de las malezas. También se les denomina cultivos resistentes a los herbicidas.
22. **Cultivo transgénico (o cultivo GM)**. Véanse **biotecnología, ingeniería genética, OGM, transgénico**.

23. **Derechos de los obtentores (DO).** Derechos de propiedad intelectual que las leyes o tratados conceden legalmente a los obtentores de nuevas variedades de plantas cultivadas. Los DO exigen distinción, homogeneidad y estabilidad. También conocidos como derechos sobre obtenciones vegetales, en cierta forma equivalen a la ley de patentes para los inventores.
24. **Diversidad Genética.** Alude a la suma de todas las variantes de cada gen en la reserva genética de una población, variedad o especie dadas. La reserva genética del maíz consiste en decenas de miles de genes, muchos de los cuales varían en y entre las poblaciones.
25. **Efecto no dirigido.** En general, efecto ecológico derivado de la introducción intencionada de plantas, sustancias químicas o microbios en los ecosistemas naturales, agronómicos o forestales, y que incluye diversas consecuencias para organismos (o especies) no contemplados, que se ven afectados por el producto introducido. La liberación deliberada de plantas, microbios u otras formas de vida genéticamente modificadas puede dar lugar a efectos no dirigidos. (Véanse también **flujo de genes, evaluación de riesgos**).
26. **Enfoque ALARA.** Se utiliza para el control o manejo de las exposiciones (tanto individuales como colectivas, de trabajadores y de la ciudadanía en general) y las emisiones al medio ambiente, en niveles tan bajos como las consideraciones sociales, técnicas, económicas, prácticas y de política pública lo permitan. El ALARA no es un límite de exposición, sino una práctica cuyo objetivo es lograr niveles de exposición tan abajo de los límites aplicables como sea posible. Ello ofrece un margen de error más amplio en caso de que el control fallara o no fuera el adecuado: es decir, podría aumentar el nivel de la exposición a la que una persona está sometida, pero aún así se encontraría por debajo del límite aceptable. Este enfoque se basa en el sentido común y significa que la exposición de trabajadores y de la ciudadanía en general se mantiene por debajo de los límites reglamentarios. El ALARA es mucho más que una mera frase: es un principio de trabajo, una forma de pensar, una cultura de excelencia profesional. En un mundo ideal, uno podría reducir a cero la exposición a materiales peligrosos. En la realidad, reducir la exposición a un nivel nulo no siempre es posible, pues ciertas consideraciones sociales, técnicas, económicas, prácticas o de política pública darán lugar a un nivel de riesgo bajo, pero aceptable. La Comisión de Regulación Nuclear de Estados Unidos se rige por prácticas ALARA para determinar los niveles de radiación a los que los trabajadores pueden estar expuestos.
27. **Equivalencia sustancial.** Concepto creado en la década de 1990 para regular los alimentos genéticamente modificados (GM): si un alimento GM equivale sustancialmente a su antecedente "natural", entonces se puede asumir que no entraña nuevos riesgos para la salud o la seguridad (y que, consecuentemente, no requiere pruebas bioquímicas o toxicológicas adicionales), por lo que su uso comercial es aceptable. (Véanse también **bioseguridad, ingeniería genética, OGM, evaluación de riesgos**.)
28. **Erosión genética.** En relación con los cultivos agrícolas, proceso por el que disminuye la diversidad de la dotación genética (conjunto de todos los genes de una población) de una planta de cultivo particular. Entre los factores que conducen a la homogeneidad genética -disminución del germoplasma de un cultivo- se incluyen la sustitución generalizada de variedades criollas (tradicionales, locales) con variedades modernas más homogéneas producidas en monocultivos (véase también **Revolución Verde**), la destrucción del hábitat y las transformaciones socioeconómicas.

29. **Especie.** Categoría taxonómica de las formas vivas que comprende a organismos sexualmente compatibles que, en condiciones naturales, se cruzan libremente entre sí o pueden hacerlo. El nombre científico (en latín) de una especie incluye el nombre del género y la designación de la propia especie, en ese orden (por ejemplo, *Bacillus thuringiensis*). (Véase también **biodiversidad**.)
30. **Evaluación de riesgos.** En relación con los organismos manipulados mediante ingeniería genética, proceso por el que se predice el comportamiento del organismo modificado. Con respecto de las plantas transgénicas, el término se refiere a determinar la probabilidad global de que su introducción deliberada en el medio ambiente provoque daños ambientales, incluidos efectos adversos en los ecosistemas naturales y agrícolas, o introduzca nuevos riesgos para la salud pública. Los daños pueden resultar del efecto directo de una planta modificada (por ejemplo, carácter alérgico o aumento de las malezas) o del flujo de genes hacia plantas no relacionadas y sus consecuencias.
31. **Exogamia.** Unión sexual entre dos miembros de la misma especie pero distantes relacionados, en contraste con la endogamia, por la que se reproducen individuos estrechamente relacionados. Equivale al cruce externo o intercrucamiento. En el reino vegetal, la exogamia se da cuando polen y óvulos provienen de plantas genéticamente distintas (polinización abierta), permitiendo el flujo de genes. Los sistemas de reproducción de las plantas comprenden un continuo que va desde la exogamia exclusiva hasta la endogamia exclusiva (autopolinización); así, por ejemplo, algunas plantas suelen reproducirse en forma endógama, pero ocasionalmente llegan a presentar intercrucamiento (Véase también **hibridación**.)
32. **Flujo de genes (o flujo génico).** Intercambio de genes (en una o ambas direcciones) a baja velocidad entre poblaciones de organismos relacionadas y sexualmente compatibles, pero distintas (por lo general). El intercambio de genes resulta de la dispersión de gametos (células reproductoras maduras, también denominadas células sexuales). En las plantas, el flujo de genes suele darse a través de la transferencia de polen (gametos masculinos), proceso mismo que subyace a la transferencia natural de genes de plantas genéticamente modificadas a sus parientes silvestres. Por eso es que el flujo de genes, también denominado migración de genes, puede amenazar la diversidad de las variedades criollas. (En ocasiones se alude al proceso, en forma menos rigurosa, como transferencia de genes, pero este término es más apropiado para referirse a la transferencia de genes mediante métodos de ingeniería genética.) (Véanse también **efecto no dirigido**, **transgén**, **transgénico**.)
33. **Gen marcador (o marcador genético).** Todo segmento de ADN que pueda identificarse o cuya localización en el cromosoma sea conocida, de manera que resulte posible usarlo como punto de referencia para ubicar otros genes. Un gen marcador de selección produce un fenotipo identificable (es decir, caracteres observables) que puede utilizarse para rastrear la presencia o ausencia de otros genes (por ejemplo, genes de interés comercial) en el mismo segmento de ADN transferido a una célula. (Véase también **transformación genética**.)
34. **Gen.** Unidad funcional de la herencia (es decir, la base física para la transmisión de caracteres de los progenitores a sus descendientes), y unidad básica de la diversidad biológica. Un gen consiste en un segmento (locus) de un cromosoma que, en la mayoría de los organismos, corresponde a una secuencia específica de subunidades de ADN (pares de bases de los nucleótidos) y que contiene el código para un producto específico o posee una función asignada. (En los virus de ARN,

los genes se componen de subunidades de ARN.) Algunos genes dirigen la síntesis de una o más proteínas, en tanto que otros tienen funciones reguladoras (controlan la expresión de otros genes). (Véanse también **alelo**, **biodiversidad**). El número de genes varía de un organismo a otro. Las bacterias tienen unos 5 mil genes, las plantas entre 20 y 30 mil genes, y los seres humanos unos 100 mil genes. Los genes sólo suponen una parte del genoma (en los seres humanos, apenas el 4%): el resto son secuencias de ADN que desempeñan funciones distintas a la codificación de proteínas, o a caso no tengan ninguna función.

35. **Genes estructurales.** Los genes que codifican proteínas.
36. **Genes reguladores.** Los genes que sirven para activar o desactivar los mecanismos mediante los cuales un gen estructural se traduce en un producto (proteína).
37. **Genoma.** Todo el material hereditario de una célula o virus, incluida la dotación completa de genes funcionales y no funcionales. En los organismos superiores (incluidas plantas, animales y humanos), el genoma abarca el conjunto entero de cromosomas contenidos en el núcleo celular. En ocasiones se refiere al juego completo (haploide) de cromosomas que porta un gameto (célula sexual). El genoma humano contiene 3 mil millones de bases; el trigo 16 mil millones, el maíz 2 mil millones y el de las bacterias menos de 5 millones.
38. **Genómica.** Es la disciplina biotecnológica que intenta definir y secuenciar los genomas completos de los seres vivos. Esto implica determinar la secuencia completa de nucleótidos de todo el genoma, identificando los genes que contiene (genómica estructural); así como caracterizar para qué sirven esos genes (genómica funcional). Los primeros organismos cuyos genomas se secuenciaron por completo fueron las bacterias *Haemophilus influenzae* y *Mycoplasma genitalium*, en 1995. La secuenciación del genoma del ser humano inició su investigación en 1987 (proyecto Genoma Humano).
39. **Germoplasma.** Variabilidad genética total disponible para una población específica de organismos; representada por el conjunto de células germinales (gametos o células sexuales: el espermatozoide y el óvulo) o de semillas. El término se utiliza también para describir las plantas, semillas u otras partes vegetales útiles en la reproducción, investigación y conservación de cultivos, cuando se les mantiene para efectos de estudio, manejo o uso de la información genética que poseen (igual que con los recursos genéticos). (Véase también **biodiversidad**.)
40. **Hibridación.** Producción de descendientes (híbridos) a partir de progenitores genéticamente distintos, ya sea por procesos naturales o mediante la intervención humana (es decir, selección artificial). En la práctica agrícola incluye el proceso de cruzamiento de dos variedades distintas para producir plantas híbridas. Los híbridos pueden resultar menos o más aptos que cualquiera de los dos progenitores; a la primera condición se le llama depresión exogámica, en tanto que la segunda es conocida como vigor híbrido (o heterosis). El flujo de polen (flujo de genes) entre cultivos transgénicos y sus parientes silvestres puede dar lugar a prole híbrida. (En biología molecular, el término se refiere a la fusión de dos células distintas para producir anticuerpos monoclonales, o también a la unión de hebras complementarias de ADN o RNA.)
41. **Ingeniería genética (modificación genética).** Alteración selectiva y deliberada del genoma de un organismo, al introducir, modificar o eliminar genes específicos mediante técnicas de biología molecular. Incluye la alteración del material genético de un organismo a fin de producir proteínas endógenas (internas) con propiedades distintas de las del organismo no manipulado, o para producir proteínas totalmente

diferentes (extrañas), así como los cambios producidos por métodos menos directos y precisos, como la mutación inducida por la aplicación de sustancias químicas o radiación. Hay quienes usan el término "ingeniería genética" (y sus sinónimos) para referirse al empalme de genes y la tecnología del ADN recombinante, aunque en un uso más preciso estos últimos se refieren específicamente a la unión de ADN de distintas fuentes o especies (por ejemplo, plantas y microbios) y a la introducción de ADN no nativo (transgén) en un organismo. (Véase también **transgénico**.) Asimismo, en ocasiones se usa "ingeniería genética" en forma más amplia, para abarcar toda intervención humana, incluidas las técnicas de reproducción clásicas, convencionales, para el mejoramiento de los cultivos y otros medios de selección artificial. (Véanse también **biotecnología**, **OGM**, **OVM**). La extracción del ADN de un organismo donante para ser insertado en otro organismo se le llama *vector*. Los nuevos genes insertados no funcionan a menos que se inserte con ellos un *promotor*, una especie de "interruptor genético" para activarlos. El promotor que se usa más es un gen viral, procedente del virus del mosaico de la coliflor: lo encontramos en el 90% de los cultivos transgénicos. En 1973 los genetistas Herbert Boyer y Stanley Cohen crearon el primer organismo transgénico en el laboratorio (insertando genes de un sapo africano en bacterias).

42. **Investigación genómica.** Campo de estudio científico que busca conocer la naturaleza (es decir, secuencias de ADN) y funciones específicas de los genes en los organismos vivos. En combinación con la bioinformática, puede aplicarse al desarrollo de cultivos transgénicos y otras biotecnologías; incluye la integración de mapas de genes y la identificación de combinaciones genéticas.
43. **Maleza.** En términos generales, cualquier planta no deseada que interfiere con las actividades humanas (incluidos los sistemas agrícolas) o los hábitats naturales. El concepto de maleza es bastante subjetivo; muy diversas plantas pueden ser consideradas maleza por distintas razones (por ejemplo, crecimiento rápido, persistencia, carácter invasor, efectos tóxicos en el ganado, etcétera). Los cultivos resistentes a los herbicidas, creados para permitir un mejor control de la maleza, pueden paradójicamente agravar el problema de la maleza. (Véase también **plaga**.)
44. **OGM (organismo genéticamente modificado).** Término amplio utilizado para identificar a los organismos que fueron manipulados mediante técnicas de genética molecular con el propósito de que exhiban nuevos caracteres. También se les denomina organismos transgénicos. (Véanse **ingeniería genética**, **organismos vivos modificados**, **transgénicos**.)
45. **Organismo vivo modificado (OVM).** De conformidad con la definición del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (Protocolo sobre Bioseguridad), del Convenio sobre la Diversidad Biológica, cualquier organismo que posea una combinación nueva de material genético obtenida mediante el uso de la biotecnología moderna (es decir, técnicas de manipulación *in vitro* de ácidos nucleicos, incluidos métodos de ADN recombinante, y técnicas de fusión celular que permiten trascender las barreras naturales de la reproducción). En ocasiones se utiliza el término como sinónimo de organismo genéticamente modificado (OGM).
46. **Plaga.** Cualquier especie que interfiere con las actividades, la propiedad o la salud humanas, o que resulta inconveniente por otros motivos. Las plagas de importancia económica que suelen afectar los cultivos abarcan malezas, artrópodos (incluidos insectos y ácaros), patógenos microbianos y nemátodos (gusanos), así como animales superiores (por ejemplo, mamíferos y aves).

47. **Plaguicida.** Cualquier sustancia o agente empleado para destruir un organismo plaga. Los plaguicidas comunes incluyen insecticidas (para matar insectos), acaricidas (contra ácaros y garrapatas), herbicidas (para eliminar malezas), fungicidas (contra hongos) y nematocidas (contra nemátodos) Los plaguicidas suelen clasificarse en dos grandes grupos: compuestos químicos convencionales y bioplaguicidas (o plaguicidas biológicos), derivados de organismos o sustancias naturales y entre los que se incluyen los microbianos (es decir, organismos vivos), los bioquímicos (por ejemplo, feromonas) y las plantas con propiedades plaguicidas (por ejemplo, cultivos Bt). (Véase también **planta protegida contra plagas.**)
48. **Planta protegida contra plagas.** Cualquier planta de cultivo modificada genéticamente, mediante tecnologías ya sea convencionales o transgénicas, a efecto de contener genes que expresan un carácter plaguicida. Las plantas transgénicas protegidas contra plagas de uso más extendido hoy día son los cultivos Bt. (Véanse también **plaga, plaguicida.**)
49. **Proteína.** Son largas cadenas de moléculas más pequeñas llamadas aminoácidos (aunque pueden contener también algunos grupos químicos distintos, como grasas, hidratos de carbono o metales. Existen sólo 20 tipos distintos de aminoácidos, que combinados de diferentes maneras dan origen a todas las proteínas que constituyen a los seres vivos de nuestro planeta. Toda proteína es resultado de la expresión de un gen. Las proteínas son un constituyente fundamental de la materia viva, son los cimientos de los sistemas vivos y desempeñan todo tipo de funciones en el organismo: estructurales, como en las membranas celulares; reguladoras de los procesos biológicos, como las hormonas de naturaleza proteica; catalíticas, como los enzimas, que facilitan las reacciones bioquímicas; transportadoras, como la hemoglobina transportadora del oxígeno en la sangre; defensivas, como las inmunoglobulinas. El cuerpo humano contiene más de 30 mil tipos diferentes de proteínas, cada una con una función específica.
50. **Raza.** Grupo de organismos de una especie que se distinguen genética o fisiológicamente de otros miembros de la especie. En antropología el término se usa para describir los distintos tipos humanos, como caucásico, negroide y mongoloide. Las razas o variedades criollas son variedades de plantas cultivadas que los campesinos han ido produciendo localmente mediante un largo proceso informal de selección artificial de ejemplares que muestran características que los hacen aptos para determinadas condiciones de crecimiento. Se calcula, por ejemplo, que existen más de 120 mil razas o variedades criollas de arroz. (Tomado de: *The New Penguin Dictionary of Science*, M. J. Clugston, 1998.)
51. **Recombinación.** Unión de genes (es decir, segmentos de ADN), conjuntos de genes o partes de genes para dar lugar a nuevas combinaciones, ya sea biológicamente o por medio de la manipulación en laboratorio (por ejemplo, mediante ingeniería genética). La recombinación genética se clasifica como *intra-genérica* (entre especies del mismo género) o *inter-genérica* (más allá de los límites de las especies). En las plantas, la recombinación tiene lugar en forma natural durante la reproducción sexual en la medida en que los cromosomas forman nuevas asociaciones.
52. **Recursos genéticos.** Material genético que sirve como fuente para el aprovechamiento humano actual y futuro. En el caso de las plantas, incluyen cultivares (variedades) modernos, variedades criollas (tradicionales) y parientes silvestres (incluidas malezas) de las especies de cultivo. Los cultivadores dependen de una amplia y diversa base genética para mejorar el rendimiento, la calidad y la

- adaptación a condiciones ambientales extremas de los cultivos. (Véanse también **biodiversidad, ADN, germoplasma.**)
53. **Resistencia (o protección) a través de una cubierta proteica (CP).** Resistencia de una planta a infecciones virales que se obtiene al empalmar en el genoma vegetal un gen vírico por el que se expresa la cubierta proteica (cápside) de un virus (por lo general) relacionado. Es la forma de resistencia derivada de un patógeno (RDP) más ampliamente utilizada. Su eficacia ha quedado demostrada en numerosos cultivos y para una gran variedad de virus de ARN, aunque todavía no se conoce a cabalidad el mecanismo por el que opera. Las plantas modificadas que contienen transgenes de protección viral pueden coinfectarse naturalmente con numerosos virus, y han despertado preocupaciones en materia de bioseguridad, entre otras: la creación de nuevos virus, un aumento en la gama de virus que pueden alojarse en la planta y enfermedades virales de mayor gravedad.
 54. **Revolución Verde.** Avances tecnológicos en la agricultura de los países en desarrollo a partir de 1960. Por lo general, el término se refiere al desarrollo y uso de variedades modernas de cereales de alto rendimiento (en especial arroz y trigo), con aplicación de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes químicos, así como de técnicas de irrigación. En ocasiones se utiliza en forma más amplia para aludir al desarrollo agrícola de capital intensivo que incorpora las innovaciones de la tecnología en materia de semillas híbridas (con el consecuente desplazamiento de las variedades criollas o tradicionales, adaptadas a la localidad).
 55. **Sui generis.** En relación con un sistema de derechos de propiedad intelectual, es una forma alternativa, única, de protección de DPI específicamente diseñada para un contexto y necesidades determinados. Literalmente, "de su género".
 56. **Teocintle.** *Zea mexicana*, planta forrajera tropical americana, en la que las semillas no están unidas a una mazorca, sino que más bien la inflorescencia femenina (la espiga) consiste en una sola fila de seis o más semillas, cada una de las cuales contiene un endosperma compacto, rígido, de forma parecida a la de las rosetas o palomitas de maíz, cubierto con una cáscara dura (la cúpula). El teocintle es uno de los antecesores que contribuyó genéticamente al desarrollo del maíz moderno. (Adaptado de waynesword.palomar.edu/plapr99.htm#teosinte y otras fuentes.)
 57. **Tercera Revolución Verde.** Se asocia a la **ingeniería genética.**
 58. **Transformación genética.** Proceso por el que se transfiere directamente ADN libre (es decir, no cromosómico y asociado a un vector) de un organismo donador a una célula receptora capaz de producir un organismo transgénico. (Véase también **ADN recombinante.**)
 59. **Transgén.** "Paquete" de material genético (ADN) que se inserta en el genoma de una célula mediante técnicas de empalme de genes, incluida la transferencia de genes de especies distintas en el genoma de un organismo huésped. Junto con los genes de interés (es decir, los que expresan o codifican una nueva proteína), el transgén puede contener material genético promotor, regulador o marcador. Un transgén puede consistir en un gen (o genes) de un organismo distinto (es decir, ADN extraño) o bien genes creados artificialmente. (Compárese con **flujo de genes**; véanse también **gen marcador, ADN recombinante, vector**).
 60. **Transgénico.** Organismo que contiene material genético (ADN) nuevo, derivado de un organismo distinto de sus progenitores o añadido al material genético progenitor; el término incluye a la progenie de un organismo genéticamente modificado. El ADN extraño (no nativo) se incorpora en una etapa temprana del desarrollo; está presente en las células germinales (o reproductoras, espermias u óvulos) y en las células somáticas, y se transmite a la progenie por herencia

mendeliana. Las plantas transgénicas suelen contener ADN de cuando menos un organismo no relacionado, sea un virus, una bacteria, algún animal u otra planta. (Véanse también **ingeniería genética**, **planta protegida contra plagas**)

61. **Variedad criolla.** Variedad de cultivo con una amplia base genética (marcadamente heterocigótica, en términos genéticos), que ha sido resultado de siglos de desarrollo y adaptación a tipos de suelo y microclimas particulares. Las variedades criollas se han mejorado a partir de los procesos tradicionales de selección utilizados por los agricultores locales -y no como resultado de los métodos de reproducción que usan los cultivadores profesionales (obtentores) de plantas- y constituyen una importante fuente de genes diversos para los cultivadores de plantas. (Véanse también **alelo**, **flujo de genes**, **recursos genéticos**, **raza**.)
62. **Variedad.** Categoría empleada en la clasificación de plantas y animales, inmediata inferior a la de especie. Una variedad consiste en un grupo de individuos con características distintivas genéticamente heredadas que los hacen diferir de otros ejemplares de la misma especie. Los miembros de distintas variedades de una misma especie pueden aparearse entre sí. Entre los ejemplos de variedades se incluyen las razas de los animales domésticos y las razas humanas. (Tomado de: *A Dictionary of Biology*, Oxford University Press, Market House Books, 2000.)
63. **Vector.** Agente autorreproducible por el que se introducen nuevos genes en las células para producir ADN recombinante. Los vectores incluyen plásmidos (es decir, pequeñas moléculas circulares de ADN extracromosómico que se encuentran en las bacterias), así como virus y otras formas de ADN. (En patología vegetal, un vector es un organismo capaz de transmitir un patógeno de un huésped a otro; por ejemplo, los insectos herbívoros portadores de virus.) (Véanse también **cromosoma**, **transgén**).

Nota: Este diccionario ha sido elaborado en base al adaptado de *Transgenic Crops: An Environmental Assessment*, Henry A. Wallace Center for Agricultural and Environmental Policy at Winrock International (enero de 2001), mencionado por la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte en su Informe del Secretariado conforme al Artículo 13 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) denominado "Maíz y biodiversidad: efectos del maíz transgénico en México" que fue terminado el 31 de agosto de 2004. También se han tomado conceptos de Jorge Riechmann en su libro "Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica", Fundación 1º de Mayo, Libros de la Catarata, Madrid, 2000. Otros conceptos son aportes del autor.