

GTP Abr. de **guanosina 5'-trifosfato**, un **nucleótido** que actúa como **ligando** de las **proteínas G** e interviene en la síntesis del **ARN** como molécula precursora directa. *Véase: ácido guanílico.*

guanina (Abr. G). Una de las **bases** que se encuentran en las moléculas de **ADN** y **ARN**. *Véase: guanosina.*

guanosina (Ribo)nucleósido que resulta de la combinación de la **base** guanina (G) y un azúcar **D-ribosa**. El correspondiente **desoxirribonucleósido** se llama desoxiguanosina. *Véase: GTP, dGTP, ácido guanílico.*

guanosina trifosfato (guanosina 5'-trifosfato) Abr. **GTP**. *Véase: ácido guanílico.*

GURT *Véase: tecnologías de uso genético restrictivo.*

GUS Abr. de **beta-glucuronidasa**.

h Prefijo usado en inglés para designar la forma humana de una enzima. Por ejemplo, **hGH** es un acrónimo del inglés *humane growth hormone* para referirse a la hormona del crecimiento humana.

habitua Fenómeno por el cual, después de varios subcultivos, las células tienen capacidad de crecer sin que sea necesario añadir al medio de **cultivo de tejidos** factores que en un principio eran de uso obligado. Tales células se consideran **autónomas**.

HAC *Véase: cromosoma artificial humano.*

halofito Especie vegetal adaptada a suelos con concentraciones de sal tóxicas para la mayoría de las especies vegetales. *Véase: tolerancia a la sal.*

haplocigótico *Véase: hemicigótico.*

- haploide** Célula u organismo que contiene uno de cada uno de los pares de cromosomas **homólogos** que se encuentran en la célula **diploide** normal.
- haplotipo** Constitución **alélica** específica para un determinado número de loci dentro de un bloque de **ligamiento** definido.
- hapteno** Molécula de tamaño pequeño que por sí misma no constituye un **antígeno**, pero que cuando forma parte de una estructura mayor al unirse a una **proteína** transportadora, puede actuar como un **determinante antigénico**.
- haptoglobina** Proteína sérica que interacciona con la **hemoglobina** durante el reciclado del hierro de la molécula de hemoglobina.
Sinónimo: alfa globulina.
- haz vascular** Conjunto de hebras de tejido vascular que contienen **xilema** y **floema primarios** (y el **procambium** cuando hay) y que generalmente se encuentra rodeado por una vaina de **parénquima** o fibras.
- hélice** Estructura con forma de espiral. El **ADN bicatenario** se encuentra normalmente en forma de **doble hélice**.
- helminto** Clase de gusanos parásitos, especialmente aquellos que son parásitos internos del hombre y de los animales.
- hemicelulasa** Enzima que cataliza la degradación de **hemicelulosa**.
- hemicelulosa** Cualquier carbohidrato de tipo celulósico, excepto la **celulosa** misma. Junto con la **pectina** y la **lignina**, la hemicelulosa forma parte de la matriz de la **pared celular**.
- hemicigótico** Condición por la cual un genotipo sólo contiene una copia de los genes. En los organismos **haploides** se da para todos los genes y en los **diploides** para todos los localizados en los segmentos diferenciales de los cromosomas sexuales. También se observa en varios **aneuploides** y en los

heterocigotos con mutaciones por **delección**. *Sinónimo*: haplogigótico.

hemofilia Enfermedad hereditaria ligada al sexo que se caracteriza por la lentitud de coagulación de la sangre, lo que motiva hemorragias irregulares. Afecta fundamentalmente a los individuos masculinos.

hemoglobina Proteína que contiene hierro y cuya importancia reside en su papel transportador de oxígeno a las células del cuerpo. Se encuentra en los eritrocitos de los vertebrados.

hemolinfa Mezcla de sangre y otros fluidos en la cavidad corporal de los invertebrados.

herbicida Sustancia tóxica para las plantas; principio activo de los productos agroquímicos destinados a eliminar plantas no deseadas, sobre todo malas hierbas.

heredabilidad Grado en el que un **carácter** específico es controlado por la herencia, por oposición a su control por factores ambientales. *Véase*: **heredabilidad en sentido amplio**, **heredabilidad en sentido estricto**.

heredabilidad en sentido amplio Proporción de la **varianza** fenotípica total de una población atribuible a la varianza genética.

heredabilidad en sentido estricto Proporción de la **varianza** fenotípica atribuible a la **varianza genética aditiva**.

herencia 1. Parecido entre individuos que se relacionan por ascendencia; transmisión de caracteres de los progenitores a su descendencia. 2. Transmisión de genes y **fenotipos** de generación en generación. 3. Transmisión de los caracteres de los progenitores a su descendencia.

herencia citoplásmica Transmisión hereditaria controlada por **genes citoplásmicos**. *Sinónimo*: herencia extracromosómica.

herencia cuantitativa Herencia de caracteres cuantificables cuya expresión depende de la acción acumulativa de muchos genes y, en una proporción importante, del efecto ambiental.

herencia extracromosómica *Véase*: **herencia citoplásmica**.

herencia materna La controlada por genes no nucleares (*p. ej.*, **mitocondria**, **cloroplastos**), que se transmite solamente a través de la línea femenina.

herencia uniparental Herencia de genes que proviene exclusivamente de un progenitor, *p. ej.*, el **ADN** de los **cloroplastos** se hereda vía materna (muchas angiospermas) o paterna (la mayoría de las gimnospermas).

hermafrodita 1. Animal que posee órganos reproductores masculinos y femeninos o una mezcla de atributos de ambos sexos. 2. Planta cuyas flores tienen **estambres** y carpelos. *Sinónimo*: intersexo.

heteroalelo Gen con mutaciones en dos o más sitios diferentes.

heterocarionte Célula con dos o más núcleos diferentes, resultado de la fusión celular. *Véase*: **sincarionte**.

heterocigótico (adj.) *Véase*: **heterocigoto**.

heterocigoto Individuo con alelos no idénticos para un determinado **gen** o genes. La condición se denomina “heterocigosis”. *Opuesto*: homocigoto.

heterocigoto cis Heterocigoto doble que contiene dos mutaciones dispuestas en configuración *cis* (*p. ej.*, a^+b^+ / ab).

heterocigoto trans Doble **heterocigoto** que contiene dos mutaciones dispuestas en configuración *trans*.

heterocromatina Regiones cromosómicas que permanecen condensadas durante la **interfase**, por lo que se tiñen con mayor intensidad en las preparaciones citológicas. Estas regiones poseen un elevado contenido de **ADN repetitivo**, y un bajo contenido en genes, por lo que en su mayor parte se consideran genéticamente inactivos. *Opuesto*: eucromatina.

heterodúplex Moléculas de **ADN** bicatenario o híbridos de **ADN-ARN**, en las que cada hebra tiene un origen diferente. Si el heterodúplex se observa al microscopio electrónico se evidencian regiones monocatenarias donde los dos ADN difieren significativamente en su secuencia. De ahí que pueda construirse un **mapa** de regiones **homólogas** y no homólogas de las dos moléculas (cartografía de heterodúplex). *Sinónimo*: ADN híbrido (ADN/ARN). *Véase*: **análisis del heterodúplex**.

heterogamético Que produce tipos diferentes de gametos con respecto a los cromosomas sexuales. En mamíferos, el individuo masculino XY es heterogamético y el femenino XX es **homogamético**.

heterogeneidad *Véase*: **heterogeneidad genética**.

heterogeneidad genética Situación que se produce cuando la determinación genética de un **fenotipo** específico difiere entre individuos.

heterólogo De diferente origen.

heteropicnosis Propiedad de ciertos cromosomas, o de algunas de sus partes, de permanecer más condensados en el **ciclo celular** y por lo tanto, de teñirse con mayor intensidad que otros.

heteroplasmia Existencia de dos orgánulos diferentes genéticamente en una misma célula. El equivalente a **heterocigótico** en el contexto de genes nucleares. *Opuesto*: homoplasma.

heteroploide Células cuyos núcleos contienen un número de **cromosomas** distinto de las **diploides**.

heterosis *Véase*: **vigor híbrido**.

heterotrófico (adj.) *Véase*: **heterótrofo**.

heterótrofo Organismo que no es capaz de alimentarse utilizando dióxido de carbono o carbonatos como única fuente de carbono, ni de obtener energía de la luz ni de la oxidación de elementos o compuestos inorgánicos como hierro, azufre, hidrógeno, amoníaco y nitritos. *Opuesto*: autótrofo.

Hfr Cepa de *Escherichia coli* con alta frecuencia de **recombinación**; en estas cepas el **factor F** (plásmido) está integrado en el cromosoma bacteriano.

hGH *Véase*: **hormona del crecimiento** humana.

hibridación 1. Proceso de formación de un **híbrido** por **polinización cruzada** de plantas o por cruzamiento entre animales de diferentes tipos. 2. Producción de **descendencia** a partir de progenitores genéticamente diferentes, normalmente por reproducción sexual, pero también asexualmente por fusión de **protoplastos** o por **transformación**. 3. **Apareamiento** de dos hebras de **ADN**, a menudo de origen diferente, mediante el establecimiento de puentes de hidrógeno entre nucleótidos **complementarios**.

hibridación celular *Véase*: **fusión celular**.

hibridación cruzada Reasociación de una secuencia de **ADN** monocatenario con un **ADN** diana monocatenario, del cual sólo es parcialmente complementaria. Suele remitir a la utilización

de **sondas de ADN** para detectar secuencias **homólogas** en especies distintas de la que proviene la **sonda**.

hibridación *in situ* Visualización de la localización de **macromoléculas** (específicamente polinucleótidos y polipéptidos) *in vivo* por el teñido histológico de cortes de tejidos o de preparaciones citológicas tratadas con sondas/anticuerpos marcados.

hibridación *in situ* de calvas Véase: **hibridación *in situ* de colonias**.

hibridación *in situ* de colonias Procedimiento que permite buscar en **calvas** o colonias bacterianas que crecen sobre placas o membranas la presencia de secuencias específicas de **ADN** por hibridación de sondas de **ácidos nucleicos** con las moléculas de **ADN** de las colonias o calvas. *Sinónimo*: **hibridación *in situ* de calvas**.

hibridación *in situ* fluorescente (Abr. FISH, del inglés fluorescence *in situ* hybridation). **Hibridación** de **ADN** o **ARN** clonado y marcado con fluorescencia, con materiales biológicos intactos, principalmente extendidos de **cromosomas** y finas secciones de tejido. La técnica permite visualizar la localización física de las secuencias de **ácidos nucleicos homologas** a la **sonda**, y por tanto se utiliza para localizar los genes en los cromosomas y para determinar el patrón de **expresión génica** espacial y temporal de moléculas específicas de ADN.

hibridación parasexual Véase: **hibridación somática**.

hibridación somática Fusión natural o inducida de células o **protoplastos** somáticos de dos progenitores diferentes genéticamente. La diferencia puede llegar a ser interespecífica. Muchos de los híbridos sintéticos así formados (i.e., no por fusión gamética) se denominan **cíbridos**. No todos los cíbridos tienen la **información genética** (nuclear y no nuclear) completa de ambos progenitores.

hibridación Southern Procedimiento en el cual un segmento de **ADN** clonado y marcado se hibrida con fragmentos de restricción de **ADN** en una **transferencia Southern**.

hibridación de colonias Técnica que utiliza una **sonda** de **ácido nucleico** para identificar **colonias** bacterianas recombinadas portadoras de un determinado **ADN** insertado.

hibridación del ADN Apareamiento de dos moléculas de **ADN monocatenario**, potencialmente de origen diferente, para formar una **doble hélice** parcial o completa. El alcance de la hibridación varía con el grado de **complementariedad** entre las dos moléculas, lo que se utiliza para detectar la presencia de secuencias específicas de **nucleótidos** en muestras de **ADN**.

híbrido 1. Descendencia de dos progenitores diferentes genéticamente.
2. De moléculas de **ADN**, véase: **heterodúplex**.

híbrido asimétrico Híbrido formado, generalmente por **fusión de protoplastos**, entre dos donantes, uno de los cuales contiene un complemento cromosómico incompleto. Esta pérdida cromosómica puede inducirse por **radiación** o por tratamiento químico, pero también puede ocurrir espontáneamente.

híbrido de injerto Individuo formado a partir de un **injerto** y un **patrón** y que muestra las características de ambos progenitores. Véase: **quimera de injerto**.

hibridoma Célula **híbrida** sintética, que proviene de la fusión de un **linfocito B** con una célula tumoral. El primero secreta un único anticuerpo, mientras que la última le confiere la propiedad de crecer de forma indefinida en cultivo de tejidos. Esta tecnología es la base de la producción de **anticuerpos monoclonales**.

hidrólisis Reacción química en la que se incorpora agua a través de un enlace covalente, generalmente rompiendo la molécula en dos.

Ejemplos de hidrólisis son la ruptura de polinucleótidos, polipéptidos y polisacáridos en sus **monómeros** correspondientes. Así, la sacarosa puede ser hidrolizada a glucosa y fructosa; y las **proteínas** a aminoácidos individuales.

hidrolizado de caseína Mezcla de **aminoácidos** y **péptidos** originada por la hidrólisis enzimática o ácida de la **caseína**.

hipogmicina **Antibiótico** utilizado como agente selectivo en cultivos bacterianos y en cultivos celulares de plantas **transgénicas**.

hijuelo 1. Planta joven que se forma en la base de una planta adulta. 2. **Tallo** corto, normalmente horizontal que se forma cerca del **cuello** de una planta

hipermutación somática Alta frecuencia de **mutación** que se produce en los segmentos génicos que codifican las regiones variables de las **inmunoglobinas** durante la **diferenciación** de los **linfocitos** B en las **células plasmáticas** productoras de **anticuerpos**.

hiperploide Situación en la que un determinado **cromosoma** o segmento cromosómico se encuentra en un número mayor que el normal. *Opuesto:* hipoploide.

hipertónico Solución con un **potencial osmótico** mayor que el de las células vivas. Los tratamientos con tales soluciones provocan la **plasmolisis** celular. *Opuesto:* hipotónico.

hipocótilo Parte de un **embrión** o plántula que se encuentra bajo los **cotiledones**. Área de transición entre **tallo** y **raíz**.

hipomorfa Mutación que reduce pero no elimina completamente la expresión de un gen.

hipoplástico Crecimiento o desarrollo defectivo y reducido (*p. ej.*, enanismo en plantas) resultado de un condición anómala, por ejemplo enfermedad o estrés nutricional.

hipoploide Situación en la que un determinado **cromosoma** o segmento cromosómico se encuentra en un número menor que el normal. *Opuesto:* hiperploide.

hipótesis del titubeo La que explica cómo un **ARNt** puede reconocer a más de un **codón**. Las dos primeras bases del codón y anticodón del **ARNm** se aparean correctamente, pero la tercera base del anticodón tiene cierta flexibilidad que le permite aparearse bien con la base esperada o con una alternativa.

hipótesis secuencial Concepto para expresar que la **información genética** existe como un código lineal de **ADN** y que las secuencias del ADN y del producto génico se corresponden linealmente.

hipotónico Potencial osmótico menor que el de las células vivas. Las células inmersas en una solución hipotónica absorben agua y se muestran tumescentes y turgentes. *Opuesto:* hipertónico.

histocompatibilidad Grado de tolerancia del sistema inmunitario de un organismo en relación al tejido de otro organismo.

histoglobulina Péptidos que se encuentran en la superficie de las células nucleadas, responsables de las diferencias entre individuos no idénticos genéticamente que producen el rechazo de los tejidos trasplantados. Son productos de los genes del **complejo principal de histocompatibilidad**.

histología Ciencia que estudia la estructura microscópica de los tejidos animales y vegetales.

histona Grupo de **proteínas** solubles en agua y ricas en aminoácidos básicos, asociadas al **ADN** de la **cromatina** de los cromosomas de las plantas y animales. Las histonas están implicadas en el empaquetamiento del **ADN** en los cromosomas y en la regulación de la actividad génica.

HLA *Véase:* **antígenos de histocompatibilidad**.

hnARN Abr. de **ARN nuclear heterogéneo**.

holoenzima Véase: **apoenzima**.

holometábolo Insecto que experimenta metamorfosis completa a la forma adulta desde un estado larvario morfológicamente distinto.

homeodominio Véase: **secuencia homeótica**.

Homeólogo Referido a los **cromosomas** que provienen de un progenitor común, pero que han evolucionado y no conservan su total **homología**. El contenido **génico** de dos cromosomas homeólogos es similar, pero las ligeras modificaciones estructurales que han experimentado son suficientes para inhibir, y a veces impedir completamente su **apareamiento** en la **meiosis**.

homoalelo Uno de entre un grupo de **alelos** que difieren en un mismo sitio de su secuencia, siendo idénticos en el resto. Los **homoalelos** se heredan como alternativas estrictas; pero los **heteroalelos**, en principio, pueden a través de la **recombinación** dar lugar a un **genotipo** que contenga un variante “doble”.

homocarionte Célula con dos o más núcleos idénticos resultado de una fusión. *Opuesto*: heterocarionte.

homocigótico (adj.) Véase: **homocigoto**.

homocigoto Individuo con dos copias del mismo alelo para un determinado **gen** en sus dos **cromosomas homólogos** . La propiedad se denomina “homocigosis”. *Opuesto*: heterocigoto.

homodímero Proteína que consta de dos cadenas idénticas de **polipéptidos**, o **dímero** de residuos idénticos.

homogamético Que produce **gametos** similares en relación a los **cromosomas sexuales**. En mamíferos, la hembra es homogamética (XX), y el macho es **heterogamético** (XY).

homogenotización Técnica de **sutitución** de alelos en la que una célula bacteriana se transforma con un plásmido que contiene una copia modificada de la secuencia diana que por doble recombinación reemplaza el alelo del tipo **silvestre**. Generalmente se fusiona un gen de **resistencia a antibióticos** con la copia modificada en el **plásmido**, lo que permite reconocer y seleccionar los dobles recombinantes.

homología 1. Grado de identidad entre individuos o caracteres. 2. Grado de identidad de las secuencias (de nucleótidos o aminoácidos) entre diferentes moléculas de **ADN** o **polipéptidos**.

homólogo 1. Definición general: del mismo origen, o con la misma función o estructura evolutiva. 2. Referido a **cromosomas**: idéntico con respecto al contenido génico y su ordenación lineal. Los cromosomas homólogos se aparean y recombinan en la **meiosis**. 3. Referido a **ADN** y a **proteínas**: con secuencias idénticas, o casi idénticas de **nucleótidos** y **aminoácidos**, respectivamente.

homomultímero Proteína que consta de varias subunidades idénticas.

homoplasmia Condición en la que todas las copias de un **orgánulo** en una célula son genéticamente idénticas. *Opuesto*: **heteroplasmia**.

homopolímero Polímero (ácido nucleico, polipéptido, etc.) que contiene una sola clase de **residuos** (*p. ej.*, el **polinucleótido** GGGGGGGG...).

hongo Microorganismos heterótrofos unicelulares multinucleados o pluricelulares, que incluyen levaduras, mohos y setas. Viven

como parásitos, simbioses o saprofitos. A diferencia de las plantas, carecen de tejido vascular y sus paredes celulares están compuestas principalmente de **quitina** u otros compuestos no celulósicos

hormona Agente químico, que se produce y libera en una determinada parte de una planta o del cuerpo animal, y es transportado a otra donde, a bajas concentraciones, promueve, inhibe o modifica cuantitativamente un proceso biológico.

hormona del crecimiento (Abr. GH, del inglés *growth hormone*). Grupo de hormonas, secretadas por la glándula pituitaria de los mamíferos, que estimulan la **síntesis de proteínas** y el crecimiento de los huesos de las extremidades. También promueven la utilización de las grasas frente a la glucosa como fuente de energía. *Sinónimo*: somatotropina.

hormona del crecimiento bovina *Véase*: **somatotropina bovina**.

hormona del crecimiento humana *Véase*: **hormona del crecimiento**.

hormona estimulante del folículo (Abr. FSH, del inglés *follicle stimulating hormone*). Hormona secretada por la **glándula pituitaria anterior** que estimula la maduración de las estructuras especializadas (folículos de Graaf) que producen los óvulos en los **ovarios** de las hembras de los mamíferos y, en los machos, la formación de **espermatozoides** en los testículos. La FSH es uno de los principales componentes de los fármacos implicados en la fertilidad. *Sinónimo*: folitropina.

hormona juvenil Hormona secretada por una glándula endocrina par, próxima al cerebro de los insectos. Su función es inhibir la metamorfosis, determinando así la prolongación de las características propias del estado larvario.

hormona luteinizante (lutropina) Hormona de la glándula pituitaria que estimula el crecimiento del cuerpo amarillo del **ovario** y la actividad de las células intersticiales de los testículos.

hormona vegetal *Véase:* **regulador del crecimiento de plantas**.

hormonas sexuales Hormonas esteroides que controlan el **desarrollo** sexual en los animales.

horquilla de replicación Estructura con forma de Y asociada con el proceso de **replicación del ADN**. Representa el punto en el que las hebras del **ADN bicatenario** se separan para que se pueda proceder a la replicación.

hospedador Organismo que alberga a otro organismo o a un **vector de clonación**.

HSA *Véase:* **albúmina sérica**.

HSP *Véase:* **proteína de choque térmico**.

hueco Ausencia de un tramo en una de las hebras del **ADN bicatenario**. El **ADN** tendrá, por lo tanto, una región con una sola hebra.

huella *Véase:* **huella del ADN**.

huella del ADN Descripción del **genotipo** de un individuo a partir del patrón de los fragmentos de **ADN** obtenidos en el proceso de **análisis de la huella del ADN**. *Sinónimo:* perfil del **ADN**.

huella genética *Véase:* **huella del ADN**.

huella genética individual Expresión diferencial de un solo gen según su origen parental (materno o paterno).

huevo 1. En animales ovíparos, cuerpo más o menos esférico resultante de la segmentación del **cigoto**. 2. Célula resultante

de la unión del gameto masculino con el femenino. *Sinónimo:* cigoto.

Hup⁺ *Véase:* consumo de hidrógeno positivo.

huso acromático Estructura fibrosa intracelular, implicada en el control del movimiento de los **cromosomas** en la **mitosis** y en la **meiosis**.

IA Abr. de **inseminación artificial**.

ICSI *Véase:* **inyección intracitoplásmica de espermatozoides**.

idiograma *Véase:* **cariograma**.

idiotipo Característica o propiedad que identifica un elemento o sistema. 1. Fisiología típica que se espera de una planta que crece en un ambiente óptimo para su especie. 2. Clasificación de moléculas de **anticuerpos** basada en la composición antigénica de las regiones variables. Esta composición es única de las **inmunoglobulinas** que tienen la misma región.

IgA/IgD/IgG/IgE/IgM *Véase:* **clase de anticuerpos**.

IGS *Véase* 1. **Secuencia guía interna**. 2. **Espaciador intergénico**.

imbibición 1. Absorción de líquido o vapor que tiene lugar en los poros o espacios ultramicroscópicos de los materiales. 2. Absorción de agua por las semillas antes de germinar.

impulsor Dispositivo giratorio de agitación que se emplea para mezclar el contenido de un biorreactor.

in silico En un archivo informático. Utilización de bases de datos de secuencias de **ADN** y **proteínas** para tratar de resolver interrogantes biológicos. Es un área de la biología en expansión, ya que cada vez se cuenta con un mayor número de datos de **genómica** y **proteómica**. *Véase:* **bioinformática**.

in situ En el lugar natural o en el lugar original. 1. Tratamientos experimentales realizados sobre células o **tejidos** y no sobre sus extractos. 2. Análisis o manipulaciones realizadas con tejidos intactos.

in vitro Fuera del organismo o en un medio artificial. Se aplica, por ejemplo, a células, tejidos u órganos cultivados en contenedores de cristal o plástico.

in vivo Condiciones naturales en las que viven los organismos. Se emplea para referirse a los procesos biológicos que tienen lugar en **organismos** o **células** vivos bajo condiciones normales.

incompatibilidad 1. Imposibilidad para el apareamiento determinada genética o fisiológicamente. 2. Interacción fisiológica que determina el rechazo o fracaso de un **injerto**. 3. Función de un grupo de **plásmidos** relacionados. Los plásmidos incompatibles comparten funciones de **replicación** similares, lo que lleva a la exclusión de uno u otro plásmido cuando están presentes en la misma célula hospedadora. Los plásmidos pertenecientes a un **grupo de incompatibilidad** están estrechamente relacionados entre sí.

incompatibilidad gametofítica Fenómeno que se produce cuando un **grano de polen** es genéticamente incapaz de fecundar una determinada **ovocélula**, debido a que ambos gametos llevan el mismo alelo de un locus de **incompatibilidad** (generalmente llamado S). Es un mecanismo para forzar la polinización cruzada.

incubación 1. Acción de empollar los huevos aplicando calor de forma natural o artificial. 2. Período entre **infección** y presentación de los síntomas inducidos por un **patógeno**. 3. **Cultivo** de células y organismos.

indehiscente Se dice de un fruto o cuerpo fructífero que, cuando madura, no se abre naturalmente para liberar la semilla o las esporas.

indexado de enfermedades Implica que se han analizado los organismos responsables de las enfermedades listadas según los métodos estándar de detección.

índice estomático Medida de la densidad superficial de los **estomas**. Este **parámetro** es útil para comparar hojas de tamaños distintos. La humedad relativa y la intensidad de la luz durante el desarrollo de la hoja afectan al valor del índice estomático.

indiferenciado Células indiferenciadas son aquellas que no están comprometidas en la formación de tejido especializado.

inducción Acción o proceso que desencadena algún efecto específico, por ejemplo la **transcripción** de un gen específico u operón, o la producción de una **proteína** por un organismo, después de haber sido expuesta a un estímulo específico.

inducible **Gen** o producto génico cuya **transcripción** o síntesis se incrementa por la exposición de las células a un **inductor**, o a una condición, *p. ej.*, calor. *Opuesto*: constitutivo.

inductor Agente físico o compuesto de bajo peso molecular que se asocia con una **proteína represora** para producir un complejo que le impide unirse al **operador**. Por tanto, la presencia de un inductor activa la expresión de aquellos genes controlados por el operador.

inductor gratuito Molécula que puede inducir la **transcripción** de un **gen** o genes, pero que no constituye un **sustrato** para las enzimas inducidas.

inembrionación *Véase*: **inembrionación artificial**.

inembrionación artificial Transferencia de embriones a una hembra receptora que no requiere de prácticas quirúrgicas. Cuando la tecnología de **embriones *in vitro*** esté suficientemente desarrollada, la inembrionación artificial podría reemplazar a la **inseminación artificial**.

inestabilidad Falta de consistencia fenotípica, normalmente como resultado de cambios genéticos al azar que pueden imputarse a la actividad de los **transposones** o, en líneas celulares, a cambios en el **cariotipo**.

infección Colonización con éxito de un organismo vivo por un **patógeno**.

infestación Capacidad de una planta para colonizar un hábitat alterado y competir con las especies cultivadas.

infiltración Entrada de líquido en poros u otros espacios.

inflorescencia Flores de una planta y forma en la que están dispuestas.

información genética Información contenida en una secuencia de bases de **nucleótidos** en el **ADN** o en el **ARN** cromosómicos.

ingeniería de proteínas Tecnología genética para la síntesis de **proteínas** modificadas estructuralmente, lo que les confiere nuevas propiedades, tales como una mayor **especificidad** catalítica o estabilidad térmica.

ingeniería genética Tecnología que permite inducir cambios por **transgénesis** en el genotipo y, por tanto, en el fenotipo de un organismo.

inhibición por producto final Inhibición de una **enzima** por un **metabolito**. Propiamente, la enzima objeto de la inhibición es la primera en que actúa en la ruta metabólica y el metabolito, el

producto de la última reacción. Véase: **inhibición por retroalimentación**.

inhibición por retroalimentación Proceso por el que la acumulación del producto final de una ruta bioquímica detiene la síntesis del propio producto. La razón es que el último **metabolito** de la ruta sintética regula la síntesis en una etapa anterior. Véase: **inhibición por producto final**.

inhibidor 1. Cualquier sustancia u objeto que reduce la velocidad de una reacción química. 2. **Metabolito** o gen regulador que interfiere en una reacción o en la expresión de otro gen.

inhibidor de tripsina Sustancias que inactivan la **tripsina**. Se encuentran normalmente en los tejidos de las **semillas** de ciertas plantas, donde se cree que han evolucionado hasta convertirse en agentes antinutritivos para los insectos depredadores.

inhibidor del crecimiento Cualquier sustancia que inhibe el crecimiento de un organismo. El efecto puede variar desde un ligero retraso en el crecimiento hasta la muerte (por reacción tóxica), pasando por una inhibición intensa. La concentración del inhibidor, el tiempo de exposición y la susceptibilidad relativa del organismo expuesto son importantes factores que determinan la intensidad de la respuesta.

iniciación Acción y efecto de comenzar. 1. Primeras etapas o fases del proceso de un **cultivo de tejido**. 2. Primeras etapas de la biosíntesis.

injertar Colocar una rama o **yema (injerto o púa)**, que se han separado de una planta, en estrecho contacto cambial con un **tallo** enraizado (**patrón**) de tal manera que ambos queden unidos para formar una sola planta.

injerto Parte de una planta con una o más **yemas** que se **injerta** o suelda en otra planta o **patrón**.

injerto de ápice caulinar Meristemo apical o **ápice caulinar** injertado en un **patrón** de semilla o de micropropagación en cultivo. Los **injertos** de estos meristemos se utilizan básicamente para la eliminación *in vitro* de **virus** de *Citrus* spp. y de otras plantas.
Sinónimo: microinjerto.

inmortalización Transformación genética de un tipo de célula en una línea celular que puede proliferar de forma indefinida.

inmovilización de células animales Fijación de células animales en algún soporte sólido para la producción de sustancias naturales o **proteínas** por ingeniería genética. Las células animales tienen como ventaja el producir numerosas proteínas de interés farmacológico; además cuando esta producción se realiza por ingeniería genética las modificaciones postraduccionales que caracterizan las proteínas resultantes no impiden su reconocimiento por los animales. Sin embargo, las células animales son mucho más frágiles que las bacterianas y no toleran procesos de **fermentación** industrial.

inmovilización de células vegetales Inclusión de células vegetales en matrices de **gel** para protegerlas de daños físicos. Las células se suspenden en gotitas licuadas que posteriormente se endurecen. Las matrices más utilizadas son alginatos, **agar** o poliacrilamida.

inmunidad Carencia de sensibilidad de un animal o planta frente a la infección de un **patógeno** específico o frente a los efectos nocivos de sus toxinas.

inmunización Producción inducida de **inmunidad** en un individuo. La inmunización activa implica la introducción de bacterias, virus o sus toxinas sometidos a un tratamiento especial, bien por vía

oral o por infección, con el fin de estimular la producción de **anticuerpos**. Véase: **inmunidad pasiva**.

inmunización adoptiva Transferencia de inmunidad de un animal a otro por transfusiones de **linfocitos**.

inmunización genética Introducción de un **gen** clonado que codifica un **antígeno** en un organismo hospedador. Una vez expresado el gen, se induce en el hospedador la formación de **anticuerpos** que protegen al organismo de la infección del correspondiente **patógeno**.

inmunización pasiva 1. Adquisición natural de los anticuerpos de la madre por el **feto** o el recién nacido. 2. Introducción de anticuerpos específicos mediante inyección del **suero** de un animal inmunizado. En ambos casos, la protección que se confiere al receptor es temporal. Véase: **inmunización**, **inmunoprofilaxis**.

inmunización preventiva Infección con un **antígeno** para desencadenar la respuesta de un **anticuerpo** que protegerá al organismo frente a futuras infecciones. *Sinónimo*: vacunación.

inmunoanálisis Sistema de detección de una determinada molécula que aprovecha su capacidad de unirse específicamente a un **anticuerpo** generado contra ella. Para su medida, el anticuerpo puede marcarse mediante la incorporación de una sustancia radiactiva o fluorescente, o bien ligarse a una **enzima** que catalice una reacción fácil de monitorizar, como puede ser un cambio de color (Véase: **ELISA**). *Sinónimo*: inmunodiagnóstico.

inmunodiagnóstico Véase: **inmunoanálisis**.

inmunogenicidad Capacidad de provocar una **respuesta inmunitaria**.

inmunógeno Véase: **antígeno**.

inmunoglobulina Véase: **anticuerpo**.

inmunoprofilaxis Proceso de **inmunización** activa o pasiva. Con la inmunización activa mediante **vacunas** se consigue una protección a largo plazo inducida por la movilización del sistema inmunitario propio del organismo. La inmunización pasiva se practica mediante la inyección de un **anticuerpo** contra un patógeno específico. Este **anticuerpo** se consigue bien por **fraccionamiento** de la sangre de otro individuo previamente infectado por dicho patógeno, o bien mediante la tecnología de **anticuerpos monoclonales**. Véase: **inmunización adoptiva, inmunidad pasiva**.

inmunosensor Biosensor cuyo elemento biológico es un **anticuerpo**.

inmunosupresor Sustancia, agente o condición que evita o disminuye la **respuesta inmunitaria**.

inmunoterapia Utilización de un **anticuerpo** o de una **proteína de fusión** que contiene el sitio de unión al antígeno de un anticuerpo, para curar una enfermedad o mejorar el bienestar de un paciente. *Sinónimo:* **control inmunoquímico**.

inmunotoxina Fármaco proteínico que consta de un **anticuerpo** unido a una **toxina**. Se construye uniendo las dos moléculas mediante procedimientos químicos o también por fusión de los genes de la toxina y del anticuerpo para que se expresen en una **proteína de fusión**. La parte inmunológica de la molécula dirige la toxina.**inocular** Introducir deliberadamente, en oposición a contaminar. 1. En bacteriología, **cultivo de tejidos**, etc., sembrar un **inóculo** en un medio para iniciar un cultivo. 2. En inmunología, llevar a cabo la **inmunización**. 3. En patología vegetal, aplicación de esporas **patógenas**, etc., a plantas, en condiciones tales que, de no ser resistentes, quedarían infectadas.

inóculo 1. Pequeña pieza de tejido cortada del **callo**, o un **explanto** de un tejido u órgano, o una pequeña cantidad de material celular tomada de un cultivo en suspensión, que se transfiere a un medio fresco para continuar su crecimiento en un cultivo. *Véase: tamaño mínimo del inóculo.* 2. Esporas o partes de estructuras microbianas (como el micelio). 3. **Vacuna**.

inositol Ácido cíclico (hexahidroxiclohexano) que forma parte de algunos fosfoglicéridos celulares. Es una sustancia nutritiva a la que se refiere con frecuencia como “vitamina” en relación con los cultivos de tejidos vegetales. También actúa como **factor de crecimiento** en algunos animales y microorganismos.

insecticida Sustancia que mata insectos.

inseminación artificial (Abr. IA). Deposición de semen a la entrada del útero mediante el uso de una jeringa, para hacer posible la concepción.

inserción génica Incorporación de una o más copias de un gen en un cromosoma.

insertar 1. Incorporar una molécula de **ADN** en un **vector de clonación**. 2. Introducir un gen o una **construcción** génica en un nuevo sitio genómico o en un nuevo genoma.

inserto Molécula de **ADN** introducida en un **vector de clonación**.

insulina Hormona peptídica, secretada por los islotes de Langerhans del páncreas y que regula el nivel de azúcar en sangre.

integración Proceso de recombinación por el que se inserta una molécula pequeña de **ADN** (generalmente por recombinación **homóloga**) en una más grande. Si las moléculas son circulares, la integración implica únicamente un **sobrecruzamiento**; si son lineales, se requieren dos sobrecruzamientos.

interacción entre injerto y patrón Efecto del **patrón** sobre un **injerto** (y viceversa) por el que un injerto específico injertado en un determinado patrón se comporta de modo diferente que si creciera sobre sus propias raíces o sobre un patrón diferente.

interacción génica Modificación de la acción de un gen por otro gen no alélico.

interacción hidrófoba Interacción entre la parte hidrófoba (“que repele el agua”) de una molécula y un medio acuoso. Especialmente importante para establecer la **conformación** de moléculas en solución y, por tanto, de sus actividades biológicas. Muchas enzimas tienen una estructura donde la cadena polipeptídica se pliega para formar un centro hidrófobo y una superficie hidrófila (“con afinidad por el agua”).

intercalar (adj.) 1. Tejido meristemático o crecimiento no restringido al **ápice** de un órgano, *p. ej.*, crecimiento entre nudos. 2. Que se refiere a los segmentos internos de cromosomas (no a los extremos).

intercambio entre cromátidas hermanas (Abr. SCE, del inglés sister chromatid exchange). Intercambios recíprocos entre los dos brazos de las **cromátidas** de un mismo **cromosoma**.

intercambio gaseoso Tasa de transferencia de un gas a una solución; constituye un importante parámetro a tener en cuenta en los sistemas de **fermentación**, dado que controla la velocidad metabólica del organismo implicado. La eficiencia en el intercambio gaseoso se puede mejorar de diversas formas, que incluyen la formación de pequeñas burbujas, desde las que el gas se disuelve con más rapidez, en función de su mayor superficie por unidad de volumen, o la extensión del líquido, por ejemplo en forma laminar, o en un fino tubo **permeable**, como en los biorreactores de membrana de **fibra hueca**.

intercruzamiento Véase: **exogamia**.

interfase Etapa del **ciclo celular** en la que la célula no se divide y durante parte de la cual se produce la **replicación del ADN**. En la división mitótica, la interfase sigue a la **telofase** y se extiende hasta el comienzo de la **profase** de la división siguiente.

interferencia Efecto de un **sobrecruzamiento** sobre la probabilidad de que ocurra otro en una posición cercana. Esta **probabilidad** puede aumentar (interferencia positiva) o disminuir (interferencia negativa), aunque lo más habitual es que la interferencia sea negativa.

interferencia endocrina La que se produce sobre el equilibrio hormonal considerado normal.

interferón Una de las **proteínas** de tamaño pequeño, sintetizadas por determinadas **células T** de los vertebrados que inhiben la replicación vírica. En la especie humana existen tres tipos de interferón. *Véase: citocina.*

interleucina Grupo de **proteínas** que transmiten señales entre células inmunes y que son necesarias para la organización de las respuestas inmunitarias normales. *Véase: citocina.*

intersexo Sinónimo de **hermafrodita**.

intervalo de subcultivo Tiempo entre subcultivos consecutivos de células.

intracelular Que está situado u ocurre dentro de una célula.

intracruzamiento *Véase: endogamia.*

intraespecífico Dentro de una especie, como por ejemplo, un **cruzamiento** o una variación intraespecífica.

intra-genérico Dentro de un género, como por ejemplo, un **cruzamiento** o una variación intra-genérica.

introgresión Introducción en una **población** de nuevos alelos o genes (normalmente de otra especie). Se consigue mediante retrocruzamientos repetidos del **híbrido** inicial con el fin de eliminar todos los cambios genéticos, excepto los correspondientes a los nuevos genes.

introgresión asistida por marcador Utilización de marcadores de **ADN** para aumentar la velocidad y la eficiencia de la **introgresión** de nuevos alelos o genes en una población. Los marcadores deben estar estrechamente ligados a los genes en cuestión.

intrón Segmento del **transcrito** primario de un gen eucariota, que se elimina (antes de que se traduzca el **ARNm** maduro) en el proceso que se conoce como **corte y empalme** de intrones. Algunos genes eucariotas contienen un gran número de intrones, que componen la mayoría de la secuencia del **ADN** del gen. Los intrones también se encuentran en genes cuyos **ARN** transcritos no son traducidos, esto es en genes eucariotas de **ARNr** y de **ARNt**. En estos casos la secuencia del intrón no aparece en la molécula funcional de **ARN**. *Sinónimo: secuencia intercalada.*

inversión Reajuste cromosómico que consiste en la reorientación de un segmento, de forma que el orden de la secuencia lineal de genes que dicho segmento contenga quede invertida.

inversión paracéntrica Reajuste cromosómico que se produce cuando un segmento cromosómico, que excluye al **centrómero**, cambia de orientación.

inversión pericéntrica Reajuste cromosómico que se produce cuando un segmento cromosómico, que incluye al **centrómero**, cambia de orientación.

inyección intracitoplásmica de espermatozoides (Abr. ICSI, del inglés *intracytoplasmic sperm injection*). Microinyección de un **espermatozoide** en el citoplasma de un **ovocito** maduro.

IPR Véase: **derechos de propiedad intelectual**.

IPTG Abr. de **isopropil-3-D-tiogalactopiranosido**. Inductor sintético de actividad **beta-galactosidasa** en muchas bacterias. Se emplea, en combinación con el **sustrato** sintético cromogénico Xgal, para diferenciar colonias bacterianas recombinantes de otras no recombinantes en estrategias de clonación en las que se utilizan **vectores** plasmídicos que contienen el gen *lacZ*. Cuando la actividad β -galactosidasa no se ve interrumpida por un **inserto** se forman colonias azules; si se interrumpe, las colonias son blancas. De ahí que las colonias blancas sean indicativas de la presencia de plásmidos **recombinantes** y las azules de plásmidos no recombinantes.

isla de GC Segmento de **ADN bicatenario** rico en pares de bases GC. Este tipo de secuencia es característica de las regiones genómicas eucariotas con alto contenido de genes.

isoalelo Cada uno de los alelos localizados en posiciones independientes del genoma que **codifican** productos génicos similares por lo que dan lugar a fenotipos indistinguibles o muy parecidos. Véase: **alelo**.

isocromosoma Cromosoma cuyos dos brazos son imágenes especulares el uno del otro, como consecuencia de un error en la **meiosis**. La presencia de un isocromosoma implica la **duplicación** de todos los genes presentes en el brazo cromosómico de origen.

isodiametral Término que se utiliza para referirse a células del mismo diámetro.

isoelectroenfoque en gel (Abr. IEF, del inglés *iso-electric focusing gel*). Variante de la **electroforesis en gel**, en la cual las **macromoléculas** (normalmente **proteínas**) se separan en función de su punto isoelectrónico, en lugar de hacerlo por su tamaño.

isoenzima Variante genética de una **enzima**. Las isoenzimas de una enzima comparten la misma función, pero difieren en el nivel de actividad, como resultado de pequeñas diferencias en su secuencia de **aminoácidos**. La separación electroforética de las isoenzimas se utiliza para distinguir entre individuos y variedades.

isoforma 1. Forma de una **proteína** específica de un tejido. 2. Sinónimo de isoenzima.

isogamia Fusión de gametos de tamaño y estructura similares.

isogénico Grupo de individuos con la misma constitución cromosómica, con independencia de su condición homocigótica o heterocigótica.

isomerasa Clase de enzimas que catalizan el reordenamiento de los átomos en una molécula de forma que convierten un **isómero** en otro.

isómero 1. Los isómeros estructurales tienen la misma fórmula química pero estructuras diferentes, *p. ej.*, leucina e isoleucina. 2. Los estereoisómeros son formas topológicamente diferentes de una misma estructura química, como resultado de cambios en las configuraciones de los enlaces respecto a un eje o plano de simetría, *p. ej.*, D- y L-glucosa o ácido *cis*- y *trans*-cinámico.

isoosmótico Véase: **isotónico**.

isotónico Término para referirse a las soluciones con el mismo potencial osmótico, al tener la misma concentración molar. Para evitar que los **protoplastos** en suspensión pierdan o ganen agua, el medio debe ser isotónico con ellos. *Véase: hipertónico, hipotónico, osmosis.*

isótopo Una de las dos o más formas de un mismo elemento que difieren en el número de neutrones que contienen sus núcleos. Los isótopos radioactivos (radiosótopos) se utilizan como marcadores en muchos análisis bioquímicos.

isozima *Véase: isoforma.*

ISSR *Véase: repetición de secuencia intergénica simple.*

ITS *Véase: espaciador transcrito interno.*

IVEP *Véase: producción de embriones in vitro.*

IVF *Véase: fecundación in vitro.*

IVM *Véase: maduración in vitro.*

J *Véase: segmento acoplador.*

Jiffy potTM Macetas de pulpa de madera y turba, que se utilizan generalmente para trasplantar plantas procedentes de **cultivos de tejidos** al terreno.

JIVET *Véase: tecnología embrionaria juvenil in vitro.*

JIVT *Véase: tecnología embrionaria juvenil in vitro.*

kanamicina Antibiótico de la familia de los aminoglucósidos que, al unirse a los **ribosomas**, inhibe la **traducción**. Constituye una importante herramienta en la selección de **transformantes** vegetales.

kan^r Gen de la resistencia a la kanamicina. *Véase: neo^r, marcador seleccionable.*

kb Abr. de **kilobase** (de un ácido nucleico de una sola cadena).

k_{cat} Constante de la velocidad catalítica que caracteriza una reacción enzimática. Cuanto mayor sea el valor de k_{cat} , más rápida es la conversión del **sustrato** en producto.

k_{cat}/K_m Eficiencia catalítica de una reacción enzimática. Cuanto mayor sea el valor de k_{cat}/K_m , más rápida y eficientemente se convierte el **sustrato** en producto.

K_d Abr. de constante de disociación. Describe la fuerza de unión (o afinidad) entre las moléculas y sus **ligandos**. *Véase: avidéz.*

kDa Abr. de kiloDalton. Unidad de masa molecular igual a 1000 **Daltons**.

kilobase (Abr. kb). Longitud de un **ácido nucleico** de una sola cadena compuesto por 1000 bases. Una **kilobase** de un **ADN** de una sola cadena tiene una masa de cerca de 330 kiloDaltons (la masa exacta depende de la composición de las bases).

K_m Constante de disociación que caracteriza la unión de una **enzima** a un sustrato. Cuanto menor es el valor de K_m , mayor será la fuerza con la que la **enzima** se une al **sustrato**. También se denomina constante de Michaelis.

lactosa Disacárido compuesto por una unidad de glucosa y otra de galactosa que se produce en la glándula mamaria y se encuentra en la leche.

lámina foliar *Véase: limbo.*

laminarina **Polisacárido** de reserva de las algas pardas.

laminilla Estructura, placa o vesícula formada por dos membranas paralelas.

laminilla media Fina membrana, exclusiva de las plantas, que separa dos **protoplastos** contiguos, permaneciendo como una capa de cementación diferenciada entre **paredes celulares** adyacentes.

latencia Período en la vida de un animal (hibernación y estivación) o planta durante el cual el crecimiento disminuye o cesa por completo, permitiéndole sobrevivir bajo condiciones ambientales adversas. Las plantas anuales pasan el invierno como semillas latentes, mientras que muchas plantas perennes sobreviven como tubérculos, rizomas, o bulbos latentes. La pérdida prematura de latencia de las semillas después de la cosecha puede ser un problema importante en la conservación de su calidad nutricional y funcional; en el otro extremo, una latencia prolongada disminuye el éxito de la **germinación**.
Véase: quiescencia.

lavado del cultivo Pérdida del **microorganismo** con menor capacidad de crecimiento cuando dos organismos crecen juntos.

LCR *Véase: reacción en cadena de la ligasa.*

leche de coco Endospermo líquido del coco, que se utiliza a menudo para suministrar sustancias nutritivas orgánicas a cultivos *in vitro* de células y tejidos vegetales.

lectina Grupo de **proteínas** vegetales que se unen a determinados **polisacáridos** en la superficie de las células, provocando su aglutinación.

leptonema Fase de la **meiosis** que tiene lugar inmediatamente antes de la **sinapsis** y después de la replicación del **ADN**, en la que los cromosomas aparecen como estructuras indivisas, finas y filamentosas.

leptotena *Véase: leptonema.*

leucocito Glóbulo blanco de hasta 0.02 mm de diámetro. La sangre humana contiene normalmente de 4 a 11 millones de leucocitos

por mililitro. Existen diferentes tipos de leucocitos, todos ellos implicados en mecanismos de defensa: los granulocitos contienen gránulos en su citoplasma; los monocitos ingieren y se alimentan de bacterias y otros **microorganismos** infecciosos; los **linfocitos** incluyen las **células B** que están implicadas en la producción de **anticuerpos**.

levadura Hongo ascomiceto unicelular, que contamina con frecuencia los tejidos de cultivos vegetales.

levadura de cervecera Incluye las distintas cepas de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que se utilizan para la fabricación de cerveza.

Leyes de Mendel Dos leyes resumen la teoría de Gregor Mendel sobre la herencia. La ley de la **Segregación** establece que cada característica hereditaria está controlada por dos “factores” (actualmente denominados **alelos**), que se separan y se transmiten a través de células germinales. La ley de la Combinación Independiente afirma que los dos “factores” se distribuyen o combinan independientemente unos de otros cuando se forman las células germinales. *Véase: distribución independiente, ligamiento.*

liasa Clase de enzimas que catalizan tanto la rotura de un doble enlace como la adición de nuevos grupos al sustrato, o la formación de un doble enlace.

liberación voluntaria En el contexto de la biotecnología, liberación intencionada de **organismos modificados genéticamente**.

libre de enfermedad Planta o animal libre de los **patógenos** que se especifican y según las pruebas diagnósticas que se indican en el certificado. Deberá interpretarse como “libre de cualquiera de las enfermedades *conocidas*” ya que, con posterioridad podrían descubrirse “nuevas” enfermedades.

libre de patógenos No contaminado con patógenos.

libre de virus Planta, animal, **célula**, **tejido** o **meristemo** que no manifiesta síntomas víricos ni contiene partículas víricas identificables.

licuefacción Digestión enzimática (la mayoría de las veces por una alfa-amilasa) de **almidón** gelatinizado para formar **polisacáridos** de menor peso molecular.

ligado al cromosoma X Gen que se encuentra en el **cromosoma X**.

ligador Oligonucleótido sintético de doble hebra, que contiene la secuencia de reconocimiento de una o más **endonucleasas** de restricción. La unión de un ligador a cada extremo de un fragmento de **ADN** facilita la preparación del fragmento para su clonación en un vector. *Véase:* **poliligador**.

ligamiento Tendencia de una serie de genes a ser heredados conjuntamente con una frecuencia mayor de lo que cabría esperar si no estuviesen asociados. Existe ligamiento entre dos genes cuando se encuentran en el mismo **cromosoma** lo suficientemente cerca el uno del otro como para que sea poco probable que se produzca sobrecruzamiento entre ellos.

ligamiento al sexo Aquél en que los genes están localizados en el segmento diferencial de uno de los cromosomas sexuales y por ello, ligados genéticamente al sexo del individuo.

ligamiento genético *Véase:* **ligamiento**.

ligamiento génico *Véase:* **ligamiento**.

ligando Molécula de tamaño pequeño (*p. ej.*, activadores, sustratos o inhibidores de la actividad enzimática) que se une a una **proteína** mediante enlaces no covalentes; ión o molécula que se une a otra para formar un complejo más grande.

ligar Unir dos fragmentos lineales de **ADN bicatenario** mediante la formación de enlaces fosfodiéster.

ligasa Véase: **ADN ligasa**.

lignificación Impregnación con **lignina** de la **pared celular** de una planta, que aumenta de esta manera su grosor y solidez.

lignina Grupo de polímeros de compuestos fenilpropanoides, amorfos y de alto peso molecular, que proporcionan solidez a ciertos tejidos vegetales. Constituye el principal componente de la madera.

lignocelulosa Combinación de **lignina**, **hemicelulosa** y **celulosa** que forma el entramado estructural de las paredes celulares de las plantas.

limbo Parte plana de la hoja. *Sinónimo*: lámina foliar.

limitado por el sexo Expresión de un **carácter** en uno solo de los sexos; *p. ej.*, producción de leche en mamíferos, producción de huevos en aves.

linaje Grupo de individuos relacionados por un antepasado común, *p. ej.*, una **línea celular** *in vitro* que procede de una única célula.

LINE Véase: **elementos nucleares largos entremezclados**.

línea celular 1. Linaje celular que puede mantenerse en un cultivo *in vitro*. Si el cultivo se prolonga durante un período de tiempo largo puede ser objeto de cambios genéticos significativos que determinen que el genotipo de una línea celular no sea el mismo que el de la célula inicial. 2. Linaje celular que puede ser reconocido *in vivo*.

línea celular de empaquetamiento Línea celular diseñada para producir partículas víricas carentes de ácido nucleico. Después de la **transfección** de estas células con un genoma vírico completo, se ensamblan y se liberan partículas víricas totalmente infectivas.

línea endogámica Producto de la **endogamia**, esto es, del cruce entre individuos que tienen antepasados en común. En plantas y animales de laboratorio, se refiere a las poblaciones resultantes de, al menos, seis generaciones de autofecundación o de 20 generaciones de cruces hermano con hermana, de forma que tales poblaciones se pueden considerar completamente **homocigóticas** a todos los efectos prácticos. En animales de granja, el término se utiliza a veces para describir poblaciones formadas por apareamientos entre parientes cercanos durante varias generaciones, aunque no hayan alcanzado la homocigosis completa.

línea germinal Conjunto de células que, durante el **desarrollo** de un organismo, se reservan como potencialmente formadoras de gametos. Su localización, naturaleza y tiempo de formación son propias para cada especie, pudiendo variar notablemente de una a otra. *Véase: somático.*

línea pura Grupo de individuos cuyos miembros son casi idénticos genéticamente y no distinguibles por su **fenotipo**. Generalmente se obtiene por generaciones repetidas de autofecundación o endogamia estricta.

línea unicelular *Véase: estirpe celular.*

líneas isogénicas Cepas o variedades de organismos que son casi idénticas genéticamente, excepto por lo que se refiere a los genes identificados. Se forman generalmente por retrocruzamientos repetidos o por **transformación**.

linfocina Nombre genérico para designar a las **proteínas** que son liberadas por **linfocitos** para que actúen sobre otras células implicadas en la respuesta inmunitaria. El término incluye a las **interleucinas** e **interferones**. Una subclase de **citocinas**. *Véase: monocina.*

linfocito Glóbulos blancos, componentes importantes del sistema inmunitario de los vertebrados. Véase: **célula B**, **célula T**.

linfocito B Véase: **célula B**.

linfocito citolítico (killer T cell) Células T que destruyen aquellas células que presentan **antígenos** previamente reconocidos.

linfocito T auxiliar Véase: **célula auxiliar**.

linfocitos T Véase: **células T**.

linfoma Cáncer que se origina en los ganglios linfáticos, en el bazo y en otras localizaciones linforreticulares.

liofilización Eliminación del agua de un material congelado por evaporación al vacío. Se emplea para medir el contenido de agua de una muestra y para conservar distintas muestras, sobre todo esporas. A diferencia del secado en horno, en la liofilización el **agua confinada** permanece asociada a la muestra.

lipasa Clase de enzimas que descomponen los lípidos en ácidos grasos y glicerol. Las lipasas utilizadas en **biotecnología** son generalmente digestivas y juegan un importante papel degradando las grasas de los alimentos en sus componentes, de forma que estos puedan ser utilizados para la formación de otros materiales.

lípidos Grupo de grasas o compuestos similares, insolubles en agua y solubles en los disolventes de las grasas.

lipofección Introducción en células eucariotas de **ADN**, **ARN** o de otros compuestos, previamente encapsulados en **liposomas**

lipopolisacárido (Abr. LPS). Compuesto que consta de un **lípidos** unido a un **polisacárido**; con frecuencia un componente de las paredes de las células microbianas.

liposoma Estructura sintética, microscópica y de forma esférica que consta de una doble membrana de **fosfolípidos** que contiene una solución acuosa. Los liposomas pueden utilizarse para transportar fármacos relativamente tóxicos a las células enfermas, en donde pueden ejercer su máximo efecto. En su interior pueden encerrarse moléculas de **ADN** que también pueden adherirse a su superficie. La posterior fusión del liposoma con la **membrana celular** permite introducir el **ADN** en la célula. Los liposomas han servido para desarrollar un eficiente procedimiento de **transfección** en la bacteria *Streptomyces*.

líquido amniótico Fluido del saco amniótico de los vertebrados superiores que contiene células fetales, pero no maternas.

lisis Destrucción o rotura de células por la acción de un virus o por tratamientos químicos o físicos.

lisógena Célula bacteriana cuyo **cromosoma** tiene integrado el **ADN** de un **bacteriófago**.

lisogenia Condición en la que el genoma de un **bacteriófago** (**profago**) sobrevive en el interior de una bacteria hospedadora, bien integrado en su genoma o como parte de un elemento **extracromosómico**, sin producir **lisis**.

lisogénica Bacterias o bacteriófagos que experimentan **lisogenia**.

lisosoma Vesícula rodeada por una membrana que se encuentra en el **citoplasma** de las células animales y que contiene las enzimas responsables de la digestión intercelular de macromoléculas, de la disolución de las partículas exógenas que entran en la **célula** y, a la muerte de ésta, de la degradación de todas las estructuras celulares. Constituye el sistema digestivo de la célula.

lisozima Enzima natural, extraída de la **proteína** de la clara del huevo y de otras fuentes animales o vegetales, que ataca la pared celular de las bacterias Gram positivas provocando la lisis y muerte de la **célula**.

lítico Fase del ciclo vital de un **virus** durante la cual se replica dentro de la célula hospedadora, liberando una nueva generación de virus cuando la célula infectada se lisa.

locus (pl. loci) Posición de un gen en un cromosoma.

locus de un carácter cuantitativo (Abr. QTL, del inglés *quantitative trait locus*). Locus cuya **variación alélica** está asociada con la variación de un **carácter cuantitativo**. La presencia de un QTL se deduce por cartografía genética, donde la variación total está dividida en componentes ligados a varias regiones cromosómicas discretas.

locus de un carácter económico (Abr. ETL, del inglés *economic trait locus*) Locus que influye sobre un carácter de interés productivo.

longitud de onda de emisión Longitud de onda específica de la luz emitida por una molécula fluorescente, como por ejemplo, una **sonda** marcada, después de absorber la luz a la (mayor) **longitud de onda de excitación**.

longitud de onda de excitación Longitud de onda específica de la luz que se requiere para estimular una molécula fluorescente, como por ejemplo, una **sonda** marcada, para que emita luz a la (menor) **longitud de onda de emisión**.

LPS Abr. de **lipopolisacárido**.

LTR Véase: **repetición terminal larga**.

M13 **Bacteriófago** de **ADN** monocatenario utilizado como **vector** para la secuenciación de **ADN**.

MAAP Véase: **perfilado aleatorio múltiple del amplicón**.

mAb Véase: **anticuerpo monoclonal**.

macerar Desintegrar un tejido para romper sus células. Generalmente, se consigue por cizalladura, **plasmolisis** o degradación enzimática de la **pared celular**.

macrófago Células blancas grandes que fagocitan sustancias extrañas al organismo. En sus superficies presentan **antígenos** que son reconocidos por otras células del sistema inmunitario.

macromolécula Cualquier molécula de peso molecular elevado. El término suele utilizarse como sinónimo de **polímero**.

macronutriente Elemento químico esencial para un crecimiento y desarrollo normales. En medios de **cultivo de tejidos**, se llaman macronutrientes a los elementos que deben suministrarse en concentraciones superiores a 0.5 mmol/litro.

macropropagación Producción de clones de plantas a partir de órganos o fragmentos con capacidad de crecimiento.

macrospora Véase: **megaspora**.

maduración Formación de gametos o esporas.

maduración *in vitro* (Abr. IVM, del inglés *in vitro* maturation). Cultivo de óvulos inmaduros en el laboratorio, normalmente hasta que estén dispuestos para su **fecundación *in vitro***.

magenta Tipo de contenedor de plástico muy empleado para la **micropropagación** y los **cultivos de tejidos** vegetales.

mala hierba Planta que crece entre las plantas cultivadas. La expresión se suele emplear para referirse a plantas que colonizan con rapidez un habitat, y que compiten por los recursos con los cultivos.

- malteado** Reducción enzimática del **almidón** a azúcares que se produce durante la germinación del grano de cebada en el proceso de fabricación de cerveza.
- manitol** Alcohol derivado de un azúcar, muy difundido en plantas. Suele utilizarse como sustancia nutritiva y como agente osmorregulador en medios de suspensión para **protoplastos** vegetales.
- manosa** Hexosa que forma parte de numerosos polisacáridos y que a veces se utiliza como fuente de **carbohidratos** en los medios de **cultivo de tejidos** vegetales.
- mapa** Diagrama que muestra la posición relativa o las distancias entre los loci de un cromosoma.
- mapa de ligamiento** Diagrama lineal o circular que muestra las posiciones relativas de los genes en un **cromosoma**, basadas en las **fracciones de recombinación**. *Véase: mapa genético.*
- mapa de restricción** Representación lineal de los **sitios de reconocimiento** de las **endonucleasas** de restricción que contiene una molécula de **ADN**.
- mapa físico** Representación de las distancias (en pb) entre pares de loci ligados. *Véase: cartografía.*
- mapa genético** Representación del orden lineal de los genes en un cromosoma, basada en las frecuencias de **recombinación** (mapa de ligamiento) o en la localización física (mapa físico o cromosómico). *Véase: mapa de ligamiento.*
- máquina génica** *Véase: marcado con trasposón.*
- marcado** Proceso de unir o insertar una **marca** o etiqueta en una molécula.
- marcado con biotina** Fijación de biotina a otra molécula, especialmente a la de **ADN**.

marcado con transposón Método para aislar genes basado en la interrupción de la **expresión génica** normal que se produce al insertar un **transposón** dentro o cerca de un gen **diana**. Puesto que se conoce la secuencia del transposón, puede utilizarse como **sonda de ADN** para detectar el fragmento de **ADN** que contiene el gen definido como **diana**. Los experimentos realizados a gran escala para crear poblaciones con mutaciones génicas se denominan coloquialmente máquinas génicas.

marcado del extremo Introducción de una **etiqueta** fácil de visualizar en el extremo de una molécula de **ADN** o **ARN**. El método utilizado habitualmente consiste en introducir un átomo de ^{32}P al final de la molécula de **ADN** por medio de la enzima T4 **polinucleótido quinasa**.

marcador Secuencia de **ADN** identificable, de herencia mendeliana, que facilita el estudio de la **herencia** de un **carácter** o de un gen ligado.

marcador de ADN anónimo **Marcador** de **ADN** cuya detección es posible por una variación en su secuencia. La función de esa secuencia (si es que tiene alguna) se desconoce. Los **microsatélites** y los **AFLP** son ejemplos típicos de marcadores de **ADN** anónimos.

marcador genético Secuencia de **ADN** que permite identificar la posición de un locus específico en un determinado cromosoma. *Véase: gen marcador.*

marcador molecular Marcador genético que se utiliza en la tecnología de los ácidos nucleicos.

marcador seleccionable Gen cuya expresión permite la identificación de un **carácter** específico o de un **gen** en un organismo.

marcador seleccionable dominante Gen que permite a la célula hospedadora sobrevivir en unas condiciones que, de otro modo, le serían letales. *Sinónimo*: marcador seleccionable positivo.

marchitez Agostamiento de tallos y hojas producido por la pérdida de turgencia celular. Puede tener su origen en un **estrés** hídrico o en alguna enfermedad.

marco de lectura Define los grupos de tres **nucleótidos** que se leen como tripletes (**codones**) en la **transcripción** del **ADN**. El punto de partida lo fija normalmente el **codón de iniciación**, AUG. Así, la secuencia AUGGCAAAA se leerá como AUG/GCA/AAA y no como A/UGC/CAA/AA. *Véase*: **marco de lectura abierto**.

marco de lectura abierto (Abr. ORF, del inglés *open reading frame*). Secuencia de nucleótidos en una molécula de **ADN** que tiene el potencial de **codificar** un **péptido** o una **proteína**. Incluye un **triplete** de iniciación (ATG), una serie de tripletes (cada uno codificando un **aminoácido**) y un **codón de terminación** (TAA, TAG o TGA). El término se aplica generalmente a secuencias de fragmentos de **ADN** cuya función todavía no ha sido determinada. El número de ORF es indicativo del número de genes que se transcriben a partir de la secuencia de **ADN**.

marco de lectura solapante Codones de iniciación en diferentes **marcos de lectura** generan **polipéptidos** distintos a partir de una misma secuencia de **ADN**.

margen foliar Borde de una hoja.

MAS *Véase*: **selección asistida por marcador**.

material biomimético Término que se emplea para describir análogos sintéticos de productos naturales con propiedades ventajosas. Por ejemplo, algunas moléculas sintéticas actúan desde el punto de vista químico como **proteínas** naturales, pero no se

degradan con la misma facilidad a su paso por el aparato digestivo. Otros sistemas como las micelas inversas y los **liposomas** muestran ciertas propiedades que imitan determinados aspectos de los sistemas vivos.

matraz de Erlenmeyer Recipiente de forma cónica con cuello estrecho, de uso común en los laboratorios para el cultivo de microorganismos.

MCS Véase: **sitio de clonación múltiple**. Véase también: **poliligador**.

MDA Véase: **alineamiento de microgotas**.

MEB Abr. de **microscopio electrónico de barrido**.

mecanismo de aislamiento Propiedades de un organismo que impiden el cruzamiento (y por tanto el intercambio de material genético) entre miembros de especies diferentes que habitan una misma área geográfica.

media En estadística, media aritmética; suma de todos los valores o medidas de una muestra dividida por el tamaño de la misma.

mediana En una serie de mediciones, el valor central por encima y debajo del cual el número de mediciones es el mismo.

medidas fitosanitarias Las relacionadas con la sanidad vegetal, incluyendo cuarentena.

medio 1. En cultivos de tejidos vegetales, término para referirse a la solución de sustancias nutritivas, líquida o sólida, donde se desarrollan células vegetales, tejidos y órganos. Véase: **medio de cultivo**. 2. En términos generales, **sustrato** para el crecimiento vegetal, que tanto puede referirse a una solución de sustancias nutritivas, como al suelo, arena, relleno de macetas, etc.

medio agotado Medio que se desecha, después de un subcultivo, porque su contenido en sustancias nutritivas se ha consumido, porque se ha deshidratado o bien porque ha acumulado productos metabólicos tóxicos.

medio artificial Véase: **medio de cultivo**.

medio de aislamiento Medio óptimo para el cultivo de tejidos vegetales apropiado para la subsistencia, crecimiento y desarrollo de **explantos**.

medio de cultivo Cualquier sistema nutritivo preparado para el cultivo de células, bacterias u otros organismos; generalmente una mezcla compleja de nutrientes orgánicos e inorgánicos

medio definido químicamente **Medio de cultivo** del que se conoce la exacta composición química.

medio líquido Solución líquida de cultivo sin agente solidificante para el crecimiento celular *in vitro*.

medio nutritivo Solución sólida, semisólida o líquida contiene las sustancias nutritivas necesarias para el crecimiento *in vitro* de células o tejidos.

medio sólido Medio nutritivo solidificado por la adición de un agente gelificante, generalmente agar.

medios de inducción 1. Medios empleados para inducir la formación de órganos u otras estructuras. 2. Medios que determinan una variación o **mutación** en los tejidos a ellos expuestos.

megabase (Abr. Mb). Longitud de un **ADN** que consta de 10^6 **bases**.

megacromosoma artificial de levadura Cromosoma artificial de levadura que puede aceptar insertos grandes (de hasta 1Mpb) en contraste con los estándares, cuyos insertos sólo llegan a los 500 kpb.

- megaDalton** (Abr. MDa). Un megaDalton es igual a 10^6 Daltons.
- megagametofito** Gametofito femenino que se desarrolla a partir de una **megaspora**.
- megaspora** Célula haploide que origina el **gametofito** femenino de las plantas heterospóreas. *Sinónimo*: macrospora.
- meiosis** Proceso en dos etapas consecutivas de la reproducción sexual por el que el número cromosómico se reduce del **somático** al **haploide**. En la primera división, los cromosomas **homólogos** se emparejan e intercambian material genético. En la división amitótica, que se produce a continuación, el núcleo se divide dos veces, pero los cromosomas tan sólo una, generándose células haploides que se desarrollan hasta formar los **gametos** (**óvulo** y **espermatozoides** en animales; **ovocélulas** y células generativas del **polen** en plantas).
- mejoramiento de suelos** Conjunto de actuaciones para mejorar suelos pobres. Incluye la descomposición fúngica y bacteriana de la materia orgánica vegetal para la formación de humus, la liberación de minerales del suelo –tales como fosfatos– haciéndolos disponibles para las plantas y la fijación de nitrógeno. A veces puede incluir también algún elemento de la **biorremediación**.
- melanina** Pigmento oscuro, producido por células epidérmicas especializadas llamadas melanocitos.
- mella** Rotura de un **enlace fosfodiéster** en una de las hebras de una molécula de **ADN bicatenario**.
- membrana líquida** Fina película de líquido estable en otro líquido (normalmente agua). De esta forma, el líquido no se disuelve en el agua, aunque debe impedirse que se hunda al fragmentarse en pequeñas gotas.

membrana plasmática Véase: **plasmalema**.

membrana semipermeable Material natural o sintético que permite el paso selectivo de ciertos iones o moléculas.

meristela Rama de una **estela** de suministra nutrientes a la hoja.

meristemo Tejido vegetal específico, pero indiferenciado, en el que las células son capaces de dividirse activamente y diferenciarse en tejidos especializados como raíces y tallos.

meristemo apical Región especializada, confinada en los extremos del tallo y la raíz de una planta, donde las células se dividen continuamente para producir nuevo tejido de tallo y raíz, respectivamente. En un meristemo apical se distinguen dos regiones: una externa de 1 a 4 capas de células (*túnica*) en la que el tipo de división es **anticlinal**; y por debajo, el *corpus* donde las células se dividen en todas las direcciones dando lugar a incrementos de volumen.

meristemo lateral El que da lugar a los tejidos vegetales secundarios, como el cambium vascular o el suberógeno.

meristemo primario Meristemo apical de la raíz o tallo que da lugar a los tejidos primarios de la planta.

meristemoide Conjunto de células meristemáticas de **callo**, caracterizado por acumular almidón, **ARN** y **proteína**, y que da origen a raíces o tallos **adventicios**.

merocigoto Cigoto parcial producido por un proceso de intercambio genético parcial, como la **transformación** en bacterias.

mesodermo Capa germinativa intermedia que se forma en las primeras etapas del desarrollo del **embrión** animal y da origen a los tejidos conectivo y óseo.

mesófilo Tejido parenquimático foliar que se encuentra entre las capas epidérmicas.

mesófilo Microorganismo capaz de crecer a temperaturas entre 20 °C y 50 °C; el crecimiento óptimo suele producirse alrededor de los 37 °C. Véase: **psicrófilo**, **termófilo**.

metabolismo Conjunto de procesos bioquímicos que determinan que el material nutritivo se convierta en sustancia viva o contribuya a formarla, o que sustancias complejas y alimentos se descompongan en otras más simples.

metabolismo secundario Producción por organismos vivos de sustancias no esenciales para las funciones metabólicas o fisiológicas **primarias**. Su papel se asocia con la interacción del organismo con el medioambiente, *p. ej.*, en funciones de defensa, como desencadenantes o atrayentes. Algunas de estas sustancias tienen propiedades farmacológicas o nutritivas, mientras que otras son tóxicas.

metabolito Compuesto biológico de bajo peso molecular que generalmente se sintetiza en una reacción enzimática.

metabolito secundario Producto del **metabolismo secundario**.

metabolómica Estudio de la serie completa de **metabolitos secundarios** producidos por una determinada especie en todos sus tejidos y fases de crecimiento.

metafase Etapa de la **mitosis** o **meiosis** (que sigue a la **profase** y precede a la **anafase**) durante la cual los **cromosomas**, o al menos los **cinetocoros**, se encuentran en el ecuador del huso acromático. El **cariotipo** se realiza normalmente en este estado, donde la condensación de los cromosomas alcanza su máximo. En la primera división de la meiosis, la metafase representa la etapa donde generalmente se lleva a cabo el **análisis meiótico**.

metaloenzima Enzima que requiere la presencia de un metal para tener actividad catalítica.

metalotioneína Proteína protectora que se une a metales pesados como cadmio y plomo.

metástasis Diseminación de células cancerígenas en órganos no afectados previamente.

metilación Adición de un grupo metilo (-CH₃) a una molécula. En relación con el **ADN**, los residuos de **citocina** y, aunque menos, los de **adenina** pueden metilarse, originando a veces cambios en la **transcripción**. Véase: **variación epigenética**.

método biolístico de explosión Técnica para la **transformación** genética de células, por la cual el **transgén** se introduce en la célula diana vegetal a través de la vaporización repentina (conseguida al aplicar un pulso de alto voltaje) de una gota de agua que contiene **ADN** y partículas de oro.

método del cebador al azar Método para **marcar** sondas de **ADN**, destinadas principalmente a emplearse en la técnica de **hibridación Southern**, que consiste en hibridar una mezcla de oligonucleótidos cortos con una sonda de **ADN monocatenario**. La síntesis de **ADN**, en presencia de **ADN polimerasa** y **desoxirribonucleótidos** – uno de los cuales está marcado-, genera entonces copias marcadas de **sondas** de **ADN**.

método del gen candidato Estrategia experimental para identificar **genes candidatos** partiendo del conocimiento de las características bioquímicas y fisiológicas de un carácter. *Sinónimo*: clonación del gen funcional.

MHC Véase: **complejo principal de histocompatibilidad**.

micelio Red de filamentos que constituye la parte vegetativa del **talo** de los hongos.

micoproteína Proteína fúngica.

micorriza Hongos que forman una asociación o mantienen una relación simbiótica con raíces de plantas más evolucionadas.

micotoxina Sustancia tóxica de origen fúngico, *p. ej.*, **aflatoxina**.

microalineamiento Conjunto de numerosas moléculas de **ADN** clonado inmovilizadas formando una estructura ordenada y compacta de pequeñas gotas (inferiores a 1 microlitro) en una matriz sólida (generalmente un portaobjetos de cristal). Se utiliza para analizar patrones de expresión génica, detectar marcadores, o secuenciar **nucleótidos**. La ventaja principal de estos dispositivos es el grado al que puede automatizarse el proceso de genotipado, permitiendo abordar simultáneamente un gran número de individuos para muchos loci. Se puede aplicar una estrategia similar utilizando otro tipo de compuestos inmovilizados con distintos propósitos. *Sinónimos:* chip, chip de ADN. *Véase:* **panel de híbridos celulares somáticos, panel de híbridos celulares radiados.**

microalineamiento de ADN *Véase:* **microalineamiento, panel de híbridos celulares somáticos, panel de híbridos celulares radiados.**

microambiente Ambiente propio de un área reducida donde las condiciones (temperatura, humedad, **pH** etc.) son distintas; generalmente el término se utiliza en relación con el medio que circunda a un ser vivo.

microbio *Véase:* **microorganismo.**

microcuerpo Órgánulo celular, casi siempre de forma de esférica (20-60 nm de diámetro), rodeado por una única membrana que contiene diversas enzimas.

microelemento Elemento nutritivo que se requiere en cantidades muy pequeñas.

microencapsulación Proceso para incluir una sustancia en el interior de pequeñas cápsulas cerradas, de las que el material se libera por calor, disolución, etc.

microfibrilla Fibras microscópicas visibles solamente al elevado aumento que proporciona el microscopio electrónico.

microgametofito *Véase: polen.*

microinjerto *Véase: injerto de ápice caulinar.*

microinyección Introducción de pequeñas cantidades de material (ADN, ARN, **enzimas**, agentes citotóxicos, etc.), normalmente líquido, en un determinado **tejido** o célula con la ayuda de una aguja microscópica.

microinyección pronuclear Método inicial, de escasa eficiencia, para conseguir la **transgénesis** en animales, consistente en introducir, a través de una microinyección, numerosas copias **génicas** en uno de los dos **pronúcleos** de un óvulo fecundado. Está siendo desplazado por microinyección en cultivo de embriones clonados producidos por transferencia nuclear, que pueden examinarse para comprobar la expresión del **transgén** antes de ser transferidos a hembras receptoras.

micronúcleo Núcleo distinto y menor que el núcleo principal de una misma célula. Normalmente se forma en **telofases** anómalas, tanto meióticas como mitóticas, donde los **cromosomas** individuales o sus fragmentos no alcanzan el polo del huso acromático.

micronutriente Elemento esencial que se precisa en cantidades pequeñas; en los **cultivos celulares** se suministran a concentraciones inferiores a los 0,5 milimoles/litro.

microorganismo Organismo visible únicamente con la ayuda de un microscopio.

micropilo 1. Pequeña abertura en la superficie de un **primordio seminal** por donde penetra el tubo **polínico** antes de la fecundación. 2. Pequeño poro en algunos tejidos o células animales.

microplasto Vesícula producida por subdivisión y fragmentación de protoplastos o células de paredes finas.

microportador Pequeñas partículas que se emplean como material de soporte de células (sobre todo de mamíferos), demasiado frágiles para ser bombeadas y agitadas como las células bacterianas en cultivos a gran escala.

micropropagación Multiplicación miniaturizada *in vitro* y/o **regeneración** del material vegetal bajo condiciones ambientales controladas y **asépticas**.

microsatélite Segmento de **ADN** que se caracteriza por contener un número variable de copias (generalmente entre 5 y 50) de una secuencia de 5 o menos bases (llamada **unidad de repetición**). En una población, existen generalmente varios “**alelos**” diferentes en cualquier locus (sitio genómico); cada alelo es identificable de acuerdo con el número de unidades de repetición. La existencia de **alelos múltiples** (alto nivel de **polimorfismo**) permite que los microsatélites se empleen como potentes marcadores en muchas especies diferentes. Se detectan por la **reacción en cadena de la polimerasa**.

microscopio de disección Microscopio con un poder de aumento de 50×, empleado como ayuda en la manipulación de objetos pequeños, *p. ej.*, **escisión** de **embriones**.

microscopio electrónico Microscopio que utiliza un haz de electrones y “lentes” magnéticas para el enfoque. *Véase:* **microscopio electrónico de barrido**.

microscopio electrónico de barrido (Abr. MEB). Microscopio que utiliza un haz de electrones para examinar, en una imagen tridimensional, la estructura superficial de muestras preparadas.

microspora Gametofito masculino inmaduro de las plantas con **semilla**; célula **haploide** masculina que madura en un grano de **polen**.

microtubérculo Tubérculo en miniatura, producido en **cultivo de tejidos**, que regenera fácilmente una planta tuberosa normal.

microtúbulo Componentes autoensamblables del citoesqueleto. Los microtúbulos son polímeros cilíndricos de **proteínas**, interconectados por proteínas entrecruzadas, que organizan, dinámica y estructuralmente, actividades funcionales de las células vivas. Forman el **huso acromático** durante la **mitosis**.

mieloma Cáncer de células plasmáticas de la médula ósea.

mineralización Conversión de compuestos orgánicos en inorgánicos. Por ejemplo, la conversión de **etanol** en dióxido de carbono y agua.

miniprep Preparación a pequeña escala de **ADN** plasmídico o de **fago**. Se emplea para purificar el **ADN clonado** del **ADN** del vector.

minisatélite Forma de **repeticiones en tándem de número variable**, en las que el tamaño de la **unidad de repetición** oscila entre 10 y 100 pb. Sirven para analizar la **huella del ADN**, después de

una **hibridación Southern**. Generalmente se concentran en los extremos de los cromosomas y en regiones con alta frecuencia de **recombinación**.

minitubérculo Pequeños tubérculos (5-15 mm de diámetro) formados en cultivos de tallos o estacas de plantas tuberosas, como la patata.

mioinositol Véase: **inositol**.

mitocondria Orgánulo de todas las células eucarióticas (nunca se encuentra en las procarióticas) que posee su propio **ADN** y que produce **adenosina trifosfato** como fuente de energía para la célula, vía fosforilación oxidativa. Las mitocondrias contienen numerosas enzimas del ciclo respiratorio, aunque la mayoría de tales **proteínas** están codificadas por el ADN nuclear.

mitógena Sustancia que estimula la mitosis celular.

mitosis Proceso que comprende la separación de los cromosomas replicados y la división del **citoplasma** para producir dos células hijas idénticas genéticamente. Según la apariencia de los **cromosomas**, en la mitosis se diferencian cinco fases: **interfase**, **profase**, **metafase**, **anafase** y **telofase**.

mixoploide Grupos de células que contienen núcleos con un número de **cromosomas** variable (una mezcla de **euploide**, **aneuploide**, **poliploide**).

moda En una distribución de frecuencias, la clase que tiene la frecuencia mayor.

modelo 1. Descripción matemática de un fenómeno biológico. 2. Sistema biológico simplificado que se emplea para probar hipótesis (p. ej., *Arabidopsis thaliana* como planta modelo).

modelo ABC Modelo de determinación genética de la identidad de los órganos florales aceptado de forma generalizada y aplicable a

la mayoría de plantas **dicotiledóneas** y, en menor medida, a las **monocotiledóneas**. El modelo incorpora los genes de *Arabidopsis* para la identidad de los órganos florales.

modificación Unión enzimática de uno o más grupos químicos a una **macromolécula**, afectando a sus propiedades o actividad biológica. *Véase: metilación, glucosilación, fosforilación.*

modificación de glucoproteínas Utilización de endoglucosidasas para eliminar enzimáticamente una o más cadenas de **oligosacáridos** de las moléculas de **glucoproteínas**. Este proceso puede disminuir o suprimir la antigenicidad de las mismas, permitiendo su utilización con fines farmacéuticos al evitar una respuesta inmunitaria no deseada. *Véase: glucoforma.*

modificación génica Cambio químico en la secuencia de **ADN** de un gen.

modificación postraduccional Adición de residuos químicos específicos a una **proteína** después de haber sido traducida. Las modificaciones más comunes son la fosforilación (adición de grupos fosfato) y la glucosilación (azúcares).

modulador transcripcional **Proteína** de unión al **ADN** que afecta a la velocidad con que la **ARN polimerasa** transcribe los genes. El complejo **proteína-ADN** interfiere en el movimiento del complejo de elongación. En algunos casos, este obstáculo se supera rápidamente, pero en otros, se produce una pausa prolongada o se detiene el proceso, actuando entonces como punto de control de la expresión génica.

MOET *Véase: ovulación múltiple y transferencia de embriones.*

molde Molécula de **ARN** o de **ADN monocatenario** que sirve como plantilla para la síntesis de una cadena de **nucleótidos complementaria** mediante la acción de las **polimerasas**.

molde largo Hebra de **ADN**, que se sintetiza durante la **PCR** y que tiene una secuencia **cebadora** en un extremo, pero que se extiende más allá del sitio que es **complementario** a un segundo cebador situado en el otro extremo.

molécula Unión estable de dos o más átomos; algunas moléculas orgánicas contienen un número de átomos elevado.

molécula transportadora 1. Molécula que interviene en el movimiento de electrones a través de la cadena transportadora de electrones. Suelen ser **proteínas** unidas a grupos no proteínicos y capaces de oxidarse y reducirse con relativa facilidad, permitiendo así el flujo de electrones. 2. Molécula liposoluble que puede unirse a moléculas insolubles en lípidos y transportarlas a través de membranas. Las moléculas transportadoras tienen sitios específicos donde interaccionan con las moléculas que transportan. La eficiencia de las moléculas transportadoras puede modificarse actuando sobre los sitios de interacción por ingeniería genética.

molécula efectora Molécula que modifica el comportamiento de las moléculas reguladoras, como una **proteína represora**, de ahí que modifique también la expresión génica.

moléculas CD (del inglés *cluster of differentiation*) Cualquier grupo de **antígenos** de superficie asociados con una subpoblación específica de **células T**.

monocapa Capa única de células que crece sobre una superficie.

monocina Nombre genérico de las **proteínas** liberadas por los monocitos para actuar sobre otras células implicadas en la respuesta inmunitaria. Una subclase de **citocinas**.

monocot Abr. de **monocotiledónea**.

monocotiledónea (Abr. monocot). Planta con flor cuyo **embrión** tiene un **cotiledón**, como por ejemplo, cereales (maíz, trigo, arroz, etc.), plátano y lirio.

monocultivo Práctica agrícola que consiste en el cultivo de una única especie vegetal en todo el terreno de una explotación o una región.

monofilético Grupo de organismos de los que se supone que proceden de un mismo antepasado.

monogénico Carácter controlado por un solo gen. *Opuesto:* multigénico, poligénico.

monohíbrido Heterocigoto con respecto a un gen.

monoica Especie vegetal cuyos órganos reproductores masculino y femenino se encuentran en diferentes estructuras florales de la misma planta (*p. ej.*, maíz).

Monoinsaturados Aceites que contienen ácidos grasos monoinsaturados (*p. ej.*, en los que un grupo $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ de la cadena hidrocarbonada ha sido sustituido por el grupo $-\text{CH}=\text{CH}-$).

monolignoles Bloques estructurales que al polimerizarse forman la **lignina**.

monómero Molécula pequeña (en biología, por ejemplo, aminoácidos, nucleótidos o monosacáridos) que puede combinarse con otras idénticas o similares para formar una molécula más grande y compleja llamada **polímero**.

monomórfico En una **población**, ausencia de variación en un **marcador**, **gen**, **cromosoma**, o **carácter** determinado genéticamente.

monoploide *Véase:* haploide.

monosacárido Azúcar simple (*p. ej.*, glucosa, fructosa). Véase: **disacárido**, **polisacárido**.

monosómico Forma de aneuploidía en la que un organismo **diploide** carece de uno de los miembros de un par de **cromosomas homólogos**.

morfógena Sustancia que estimula el **desarrollo** de la forma o estructura de un organismo.

morfogénesis Desarrollo, a través del crecimiento y la diferenciación, de la forma y estructura de un organismo.

morfología Forma, estructura o disposición externa.

mosaico Organismo o parte del mismo, compuesto de células de diferente origen.

mosaico sexual Sinónimo de **ginandromorfo**.

motivo Secuencia conservada de nucleótidos o aminoácidos que puede asociarse con alguna función de un fragmento de **ADN** o de una **proteína**, respectivamente.

movilización 1. Transferencia entre bacterias de un **plásmido** no conjugativo por un plásmido conjugativo. 2. Transferencia entre bacterias de genes cromosómicos por un plásmido conjugativo.

MRU Abr. del inglés *minimum recognition units* (unidades mínimas de reconocimiento). Véase: **anticuerpo con un solo dominio**.

muerte celular programada Véase: **apoptosis**, **gen p53**.

muestreo Caracterización preliminar de una recogida de muestras según una serie de criterios previamente establecidos (bioquímicos, anatómicos, fisiológicos, etc.). Se utiliza normalmente en los procesos de selección de objetivos

específicos como la **resistencia a enfermedades** o la mejora del rendimiento agronómico de los cultivos.

multicopia Califica a los **plásmidos** que se replican para producir muchas copias por célula bacteriana hospedadora.

multigénico Carácter controlado por varios genes, por oposición a **monogénico**. *Sinónimo*: poligénico.

multímero Proteína que consta de más de una cadena de **polipéptidos**.

múltiplex 1. **Amplificación** simultánea de varios **amplicones** en una única **reacción en cadena de la polimerasa** que se consigue incluyendo más de un juego de **cebadores** en la mezcla de reacción. 2. Patrón de herencia alélica en **autopoliploides**. *Véase*: **cuádruplex**.

multiplicación y transferencia de embriones (Abr. EMT, del inglés *embryo multiplication and transfer*). Clonación de embriones animales y su posterior transferencia a los receptores vía **inembrionación artificial**. Los embriones clonados pueden proceder de tejido embrionario o adulto.

mutación Cualquier cambio en el genoma con respecto al definido como tipo **silvestre**. Pueden ocurrir a nivel de **ploidía**, **cariotipo**, o **secuencia de nucleótidos**. La mayoría de las últimas son silenciosas (*p. ej.*, no se pueden asociar con cambios en el **fenotipo**), bien porque la secuencia de **ADN** afectada no se corresponda con la parte codificante del genoma, o porque el cambio específico no altere la función de una secuencia codificante. *Véase*: **retromutación**, **polimorfismo de un solo nucleótido**.

mutación cromosómica Alteración producida en la estructura de un cromosoma, que generalmente ocasiona graves efectos deletéreos en el organismo, pero que puede perdurar en una

población. (Véase: **polimorfismo cromosómico**). Normalmente provienen de errores en la meiosis. Los principales tipos de mutación cromosómica son la translocación, duplicación e inversión.

mutación de cambio de sentido Mutación que sustituye un **codón** que especifica un **aminoácido** por un codón que especifica otro.

mutación de yema Mutación **somática** que se produce en una **yema**, y que origina un brote genéticamente diferente. Incluye cambios atribuibles a **mutaciones** génicas y a variaciones cromosómicas, estructurales o numéricas.

mutación del marco de lectura Mutación que cambia el **marco de lectura** del **ADN**, bien por inserción o por **delección** de nucleótidos. Dado que los **codones** están organizados en **tripletes**, esta mutación se produce cuando el número de nucleótidos implicado no es múltiplo de tres.

mutación espontánea Mutación que ocurre en ausencia de cualquier **mutágeno** conocido.

mutación homeótica Mutación responsable del desarrollo de una parte del cuerpo en una posición inapropiada para el organismo, como la mutación en *Drosophila melanogaster* que determina el desarrollo de las patas en la cabeza, ocupando el lugar de las antenas.

mutación inversa Véase: **reversión**.

mutación letal Véase: **alelo letal**.

mutación letal condicional Mutación que resulta letal bajo determinadas condiciones ambientales (las condiciones restrictivas que habitualmente se asocian a temperaturas altas) pero que en otras condiciones (permisivas) resulta viable.

mutación neutra Mutación que cambia la secuencia de **nucleótidos** de un gen sin ejercer efectos observables sobre la **aptitud biológica** de un organismo.

mutación nula Véase: **amorfa**.

mutación polar Mutación que afecta al funcionamiento de genes situados **secuencia abajo** del sitio de **mutagénesis**, pero en la misma unidad de **transcripción**.

mutación por inserción Cambios en la secuencia de bases de una molécula de **ADN** por inserción aleatoria de ADN de otro origen. Véase: **mutación**.

mutación primaria La que transforma un alelo normal (tipo **silvestre**) en uno mutante. *Opuesto*: mutación inversa.

mutación puntual Cambio en la secuencia de **ADN** en un **locus** específico. El cambio más pequeño viene dado por la sustitución, **delección** o inserción de un único **nucleótido**. Véase: **polimorfismo de un solo nucleótido**.

mutación reductora del promotor Mutación que al disminuir la frecuencia de iniciación de la **transcripción**, reduce el nivel de **ARNm** comparada con el del fenotipo del tipo **silvestre**.

mutación silenciosa Véase: **mutación**.

mutación sin sentido Mutación que convierte un **codón** que especifica un aminoácido en un **codón de terminación**, *p. ej.*, el cambio de una sola base de UAU a UAG determina la terminación prematura de la cadena de **polipéptidos** en la posición donde, en el tipo **silvestre**, se incorporaba la tirosina.

mutación supresora Mutación que restaura el efecto de una mutación anterior, *p. ej.*, una mutación en un **gen** para un **ARNt** que le permite leer y anular una mutación ámbar.

mutagénesis Inducción de cambios heredables en la constitución genética de una célula a través de la alteración de su **ADN**.

mutagénesis al azar Cambio no dirigido de uno o más pares de **nucleótidos** en una **molécula** de **ADN**.

mutagénesis de sitio específico Inducción de **mutaciones**, mediante técnicas de biología molecular en uno o más **nucleótidos** específicos dentro de una determinada secuencia **codificante**, con la finalidad de crear formas modificadas de un producto génico. Se utiliza para definir sitios activos de **proteínas** y para la fabricación de proteínas por ingeniería genética.

mutagénesis de sitio específico dirigida por oligonucleótidos Véase: **mutagénesis de sitio específico**.

mutagénesis dirigida Generación de cambios en la secuencia de nucleótidos de un **gen** clonado. Se utiliza para estudiar la relación entre la secuencia de nucleótidos y la función del gen, y para modificar productos génicos. *Sinónimo*: mutagénesis *in vitro*.

mutagénesis dirigida por oligonucleótidos Véase: **mutagénesis de sitio específico**.

mutagénesis in vitro Véase: **mutagénesis dirigida**.

mutágeno Agente o proceso capaz de inducir **mutaciones** (*p. ej.*, **radiación**, **agentes alquilantes**).

mutágeno químico Producto químico capaz de inducir **mutaciones** en organismos vivos.

mutante Organismo o alelo que lleva una **mutación**. Normalmente se aplica cuando puede reconocerse un cambio característico en el **fenotipo**.

mutante rezumante Mutante en el que el producto génico todavía conserva cierta actividad biológica residual.

mutante sensible al supresor Organismo que puede crecer en presencia de un segundo factor genético (el supresor), pero no en su ausencia.

mutante termosensible Organismo que puede crecer a una temperatura pero no a otra.

mutualismo Véase: **simbiosis**.

nebulización Aplicación de una lluvia de finas gotas de agua para mantener húmedas las **plántulas** o estacas que todavía no han desarrollado raíces efectivas.

necesidades esenciales En **cultivo de tejidos** de células vegetales, comprenden sales inorgánicas que incluyen todos los elementos necesarios para el metabolismo de la planta y factores orgánicos (aminoácidos, vitaminas); generalmente se incluyen también los reguladores endógenos del crecimiento de las plantas (auxinas, citoquininas, y a menudo giberelinas), así como una fuente de carbono (sacarosa o glucosa).

necrosis Muerte de un **tejido** evidenciada por cambios de color, deshidratación y pérdida de estructura.

nematodo Gusanos filamentosos no segmentados, a menudo parásito de plantas.

neoformación Véase: **organogénesis**.

neomicina fosfotransferasa II (Abr. npt-II [del inglés *neomycin phosphotransferase*]). Enzima que detoxifica el **antibiótico** neomicina, utilizada como **marcador** para seleccionar las células transformadas con éxito en la **transgénesis** de plantas. Véase: *neo*'.

neoplasma Multiplicación localizada de **células** que forma un tumor. Suele tener su origen en una **transformación** genética. Las

células neoplásicas difieren en estructura y función del tipo de célula original.

neo^r Gen de resistencia a la neomicina. *Véase:* **gen marcador de resistencia a antibióticos, neomicina fosfotransferasa II, marcador seleccionable.**

neotenia Retención de las características corporales propias del estado infantil o juvenil en el adulto, o aparición de las características específicas del adulto en la fase juvenil.

neutrófilo Tipo de **leucocito** implicado en las respuestas inflamatorias inmediatas.

NFT *Véase:* **técnica de lámina de nutrientes.**

niebla Finas partículas de líquido suspendidas en el aire, como las de agua en una cámara de niebla utilizada para la aclimatación de transplantes *ex vitro*. *Véase:* **nebulización.**

nitrate Forma de nitrógeno que puede ser utilizado directamente por las plantas; componente principal de los abonos inorgánicos.

nitrate de celulosa *Véase:* **nitrocelulosa.**

nitrificación Proceso natural de oxidación del nitrógeno de los residuos animales y vegetales, primero a nitritos y después a nitratos, llevado a cabo por los microorganismos del suelo.

nitrocelulosa Derivado de la **celulosa** que tiene la propiedad de unirse a muchas **macromoléculas** biológicas, sobre todo a las de **ADN, ARN** y a las **proteínas**. Las membranas de nitrocelulosa son de uso común en las transferencias **Southern** y **northern**. *Sinónimo:* nitrate de celulosa.

nitrógeno líquido Gas nitrógeno condensado en forma líquida, con un punto de ebullición alrededor de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se utiliza de forma generalizada para el almacenamiento a largo plazo de materiales biológicos. *Véase:* **crioconservación.**

NO Véase: **organizador del nucleolo**.

no autónomo Término para referirse a las unidades biológicas que no pueden funcionar por sí mismas; tales unidades requieren la ayuda de otra unidad “auxiliar”. *Opuesto*: autónomo.

no disyunción Fallo de la separación de los cromosomas **homólogos** o **cromátidas** en la **mitosis** o en la **meiosis**, que ocasiona que algunas células hijas contengan muchos cromosomas y otras muy pocos.

nodulación Formación de **nódulos** en las raíces de las leguminosas que se produce después de haber sido colonizadas por bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno.

nodular Término que se emplea generalmente para describir la textura rugosa de un callo.

nódulo Estructuras globulares engrosadas que se forman en las raíces de las leguminosas que contienen bacterias fijadoras de nitrógeno.

nódulo radical Pequeño engrosamiento celular redondeado que aparece en las raíces de las leguminosas que contienen bacteroides simbióticos fijadores de nitrógeno, como los del género *Rhizobium* spp.

noqueado (knockout) Individuo mutante, en el que se ha reemplazado un único gen funcional por una forma no funcional del gen. Se utilizan para identificar la función del gen por comparación del **fenotipo silvestre** y el modificado. Sinónimo: anulación dirigida de un gen.

noqueado génico Véase: **noqueado**.

NOR Véase: **región organizadora del nucleolo**.

normas correctas de fabricación (Abr. GMP, del inglés good manufacturing practice). Códigos de prácticas concebidos para

reducir al mínimo el riesgo de que problemas metodológicos, instrumentales o de fabricación puedan afectar negativamente al producto que se fabrica.

npt-II Véase: **neomicina fosfotransferasa II**.

Nucela Tejido que forma la mayor parte del **primordio seminal** inmaduro, donde se desarrolla el **saco embrionario**. También se denomina megasporangio.

nucleasa Clase de enzimas bacterianas que degradan moléculas de **ADN** o **ARN** al catalizar la rotura de los **enlaces fosfodiéster** que unen **nucleótidos** contiguos. El sustrato de la **desoxirribonucleasa** (**ADNsa**) es **ADN**, el de la ribonucleasa (**ARNsa**), **ARN** y el de la nucleasa **S₁**, **ADN** de una sola cadena o **ARN**. Las **endonucleasas** rompen la molécula sustrato en su parte interna, mientras que las exonucleasas van rompiendo progresivamente los enlaces situados en los extremos de la molécula. Las nucleasas tienen distintos grados de especificidad respecto a las secuencias de bases, siendo las **endonucleasas de restricción** las más específicas.

nucleasa S₁ Enzima que se obtiene del hongo filamentoso *Aspergillus oryzae*, que degrada específicamente **ARN** o **ADN monocatenario** en sus mononucleótidos constituyentes, y rompe por la mella, el **ADN bicatenario** mellado.

nucleína Término utilizado por Friedrich Miescher para describir el material nuclear que descubrió en 1869, conocido hoy como **ADN**.

Núcleo Región protoplásmica densa que contiene los cromosomas y que está separada del **citoplasma** por una membrana; se encuentra en todas las células eucarióticas excepto en los elementos maduros de los tubos cribosos y en los glóbulos rojos.

núcleo de restitución Núcleo único que resulta de un fallo en la división nuclear, bien durante la **meiosis**, en la cual se formaría un **gameto** sin reducción del número de **cromosomas**, o durante la **mitosis** donde se produciría una **célula** con doble número de cromosomas.

núcleo generativo En muchas plantas con flor, el grano de **polen** maduro es bicelular (en otras es tricelular o de un número variable de células). Antes de su maduración, el **gametofito** masculino se divide por mitosis para dar un núcleo generativo y otro vegetativo. El primero es el progenitor de las células **espermáticas**.

nucleolo Órgano nuclear, rico en **ARN**, de las células eucarióticas, producido por un organizador nucleolar. Constituye el lugar donde se almacenan los **ribosomas** y sus precursores. El nucleolo consta de precursor ribosómico de **ARN**, **ARN** ribosómico, **proteínas** asociadas y parte, o quizás la totalidad, del equipamiento enzimático (**ARN** polimerasa, **ARN** metilasa, enzimas que rompen **ARN**) que se necesita para la síntesis, conversión y ensamblaje de los ribosomas. Posteriormente, los ribosomas son transportados al citoplasma.

nucleoplasma Sustancia líquida o semilíquida, que no se tiñe o es ligeramente cromofílica, propia del **núcleo** en **interfase** y que llena el espacio nuclear alrededor de los cromosomas y nucleolos. Se sabe poco sobre la composición química de esta sustancia, difícilmente definible. Se le suele llamar “carioplasma” cuando tiene consistencia de gel y “cariolinfa”, cuando la tiene de fluido coloidal.

nucleoproteína Proteína conjugada compuesta de **ácidos nucleicos** y **proteínas**; material del que están hechos los cromosomas.

núcleos polares Los dos núcleos localizados en la parte central del **saco embrionario** que se unen con una célula espermática secundaria en una fusión triple. En algunas especies vegetales

(especialmente las **monocotiledóneas**), el producto de esta fusión da origen al endospermo.

nucleósido Base (**purina** o **pirimidina**) unida de forma covalente a un azúcar de cinco carbonos (pentosa). Cuando el azúcar es **ribosa**, el nucleósido es un ribonucleósido; cuando es 2-desoxirribosa, el nucleósido es un desoxirribonucleósido. *Véase: nucleótido.*

nucleosoma Subunidad esférica de **cromatina** eucariótica compuesta por una partícula central, formada por un octámero de **histonas** (dos moléculas de cada una de las histonas H_{2a}, H_{2b}, H₃ y H₄), y 146 pb de **ADN**.

nucleótido Nucleósido con uno o más grupos fosfato unidos al hidroxilo 3'- o 5'- de una pentosa. Cuando la pentosa es **ribosa**, el nucleótido es un ribonucleótido; cuando es 2-**desoxirribosa**, es un desoxirribonucleótido. El **ARN** y el **ADN** son polímeros del **ribonucleósido** 5'-monofosfato y del desoxirribonucleósido 5'-monofosfato, respectivamente. Los nucleótidos que contienen las **bases adenina, guanina y citosina** (A, G, C) se encuentran en el ADN y en el ARN; la **timina** (T) solamente en el ADN, y el **uracilo** (U) en el ARN. Los ribonucleósidos mono-, di-, y trifosfatos de una base sin especificar tienen como acrónimos NMP, NDP, y NTP, mientras que los desoxirribonucleósidos mono-, di-, y trifosfatos, dNMP, dNDP, y dNTP. En los demás casos, la "N" se reemplaza por la abreviatura de la base en cuestión. *Véase: par de bases.*

nudo Estructura del tallo, ligeramente hinchada, donde se insertan hojas y yemas y de la cual arrancan las ramas. Las raíces no presentan esta estructura.

nulisomía Condición de una célula u organismo diploide al que le faltan de su complemento los dos miembros de un par de **cromosomas homólogos**.

nulisómico (Adj.) *Véase: nulisomía.*

número adjudicado por la 'Enzyme Commission' Clasificación sistemática que identifica a una enzima en la literatura técnica. Consta de cuatro números separados por puntos: el primero clasifica la enzima en uno de los seis grandes grupos (*véase: enzima*); cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en otros grupos; el último número es específico para la enzima, *p. ej.*, la EC 3.1.21.1 es la desoxirribonucleasa I.

número celular Número de células por unidad de volumen de un cultivo.

número de copias Número de repeticiones de un determinado **plásmido** que contiene una célula bacteriana, o de un determinado **gen** que contiene un **genoma**.

número de pases *Véase: número de subcultivos.*

número de subcultivos Número de veces que las células, etc., han sido subcultivadas. *Sinónimo:* número de pases.

nutricéutico Producto alimenticio convencional que ha sido modificado (posiblemente por ingeniería genética) con el objeto de mejorar sus propiedades nutritivas y/o farmacéuticas.

nutriente esencial Cualquier sustancia que requiere un organismo vivo para asegurar su normal mantenimiento, desarrollo y crecimiento.

obstruccionar Recubrir o taponar equipos (por sustancias o microorganismos) impidiendo su adecuado funcionamiento.

octoploide Organismo o tejido cuyas células contienen ocho juegos **haploides** de cromosomas.

OLA *Véase: análisis de ligación de oligonucleótidos.*

oligómero Molécula formada por la unión covalente de un número pequeño (no definido) de **monómeros**. Véase: **polímero**.

oligonucleótido Oligómero de **nucleótidos**. Su interés radica en su utilización como **cebadores** en el proceso de síntesis de **ADN in vitro**. Véase: **reacción en cadena de la polimerasa**.

oligosacárido Carbohidrato formado por la unión de varias unidades de **monosacáridos**.

OMG Abr. de **organismo modificado genéticamente**.

oncogén Gen que origina un crecimiento incontrolado (*p. ej.*, tumoral) de las células. Los oncogenes son formas **mutantes** de genes funcionales normales (llamados protooncogenes) que intervienen en la regulación de la proliferación celular. Véase: **oncogén celular**, **oncogén dominante**, **oncogén inmortalizante**, **oncogén recesivo**, **gen p53**.

oncogén celular Véase: **protooncogén**.

oncogén dominante Gen que estimula la **proliferación celular** y contribuye a la **oncogénesis** cuando está presente en una sola copia.

oncogén inmortalizante Gen que, tras la **transfección**, capacita a una **célula primaria** para crecer indefinidamente en un cultivo.

oncogén recesivo Una sola copia de este gen es suficiente para suprimir la proliferación celular; la pérdida de sus dos copias contribuye a la formación de cáncer. Véase: **oncogén**.

oncogén transformante Gen que, tras una **transfección**, maligniza una célula previamente inmortalizada.

oncogén vírico Gen vírico que promueve el desarrollo tumoral en un hospedador.

oncogénesis Progresión de los cambios citológicos, genéticos y celulares que culminan en el desarrollo de un tumor.

oncoratón Ratón modificado genéticamente por la incorporación de un oncogén, lo que permite que sirva de **modelo** animal para estudios sobre el cáncer humano.

ontogenia Historia del desarrollo de un organismo.

oospora Espora que se desarrolla a partir de un **cigoto** de ciertas algas y hongos después de la fusión de los **heterogametos**.

operaciones de preparación en procesos biotecnológicos En ingeniería química, las fases de un proceso de fabricación que preceden a la de **biotransformación**. Normalmente se refiere al acondicionamiento de materias primas para procesos de **fermentación**. *Sinónimo*: procesado corriente arriba.

operaciones de recuperación en procesos biotecnológicos Término utilizado para los procesos biotecnológicos, *p.ej.* la fermentación de un **microorganismo** o el crecimiento de una planta. Particularmente importante en los procesos de **fermentación**, los cuales producen una gran cantidad de mezclas de sustancias diluidas, productos y microorganismos. Estos deben separarse y el producto concentrado, purificado se convierte en forma útil

operador Región de **ADN** situada **secuencia arriba** de un **gen** (o genes) y a la que se unen una o más **proteínas** reguladoras (represoras o activadoras) para controlar la expresión del gen (o genes).

operón Unidad genética integrada funcionalmente para controlar la **expresión génica** en bacterias. Consta de uno o más genes que codifican uno o más **polipéptidos** y del sitio contiguo (**promotor** y **operador**) que controla su expresión al regular la **transcripción** de los genes estructurales.

opina Producto de la condensación de un **aminoácido** con un cetoácido o con un azúcar, sintetizado por la planta hospedadora como resultado de su infección por *Agrobacterium* y utilizado exclusivamente por esta bacteria como fuente de carbono para su crecimiento y **reproducción** dentro la planta.

optimización de codones Procedimiento mediante el cual los **codones** de un gen clonado –que no son los que generalmente utiliza el sistema de **traducción** de la célula hospedadora– se cambian, por **mutagénesis in vitro**, a los codones seleccionados, sin que cambien los aminoácidos de la **proteína** sintetizada.

OPU Véase: **recogida de óvulos**.

ORF Véase: **marco de lectura abierto**.

organismo Sistema vivo con entidad individual, como por ejemplo un animal, planta o microorganismo, con capacidad de mantenerse, crecer y reproducirse.

organismo de partida Bacteria, planta o animal del que se purifica **ADN** para su utilización en un experimento de **clonación**.

organismo modificado genéticamente (Abr. OMG). Organismo transformado por la inserción de uno o más **transgenes**.

organismo no diana Organismo que resulta afectado por un tratamiento (*p. ej.*, la aplicación de un **plaguicida**) para el que no se consideraba receptor.

organismo transformado por ingeniería genética (Abr. GEO, del inglés *genetically engineered organism*). Expresión alternativa ocasional de **organismo modificado genéticamente**.

organismo vivo modificado (Abr. OVM). “Organismo vivo que posee una nueva combinación de material genético, obtenida

mediante el uso de la **biotecnología moderna.**” (Convenio sobre Diversidad Biológica).

organizador del nucleolo Véase: **región organizadora del nucleolo.**

órgano Tejido o grupo de **tejidos** que constituyen una parte de un organismo diferenciada morfológicamente y funcionalmente.

organogénesis Formación de tallos **adventicios** o *de novo*, o de raíces a partir de cultivos de **callo**, de **meristemos** o en suspensión. Véase: **micropropagación, regeneración.**

organogénesis directa Formación de órganos directamente sobre la superficie de **explantos** cultivados intactos. El proceso no implica la formación de **callo**. *Opuesto:* organogénesis indirecta.

organogénesis indirecta Formación de órganos en tejidos de **callo** derivados de **explantos**. *Opuesto:* organogénesis directa.

organoide Estructura semejante a un órgano producida en cultivo.

organoléptico Con efecto sobre uno de los órganos de los sentidos, tales como olor o sabor.

orgánulo Región especializada, situada dentro de una célula y rodeada por una membrana, que desempeña determinadas funciones en la vida de la célula. Ejemplos de orgánulos son la **mitocondria** o el dictiosoma.

orgánulos citoplásmicos Estructuras subcelulares discretas, situadas en el citoplasma de las células como mitocondrias, **plastos** y **lisosomas**.

orientación antiparalela Ordenamiento normal de las dos cadenas de una molécula de **ADN bicatenario** y de otros ácidos nucleicos dúplex (**ADN-ARN, ARN-ARN**). Las dos cadenas se orientan en direcciones opuestas, de forma que el extremo 5'-fosfato de

una cadena se alinea con el extremo 3'-hidroxilo de su complementaria.

origen de replicación Posición de un **nucleótido** en una secuencia de **ADN** a partir de la cual se inicia la síntesis (replicación) del **ADN**.

ortet Planta de la que se obtiene un **clon**. *Sinónimo*: planta donante.

ortólogo Productos génicos o genes homólogos que han evolucionado de forma divergente *entre* especies; muchos genes del arroz tienen ortólogos en otros genomas de cereales, lo que se explica por la ascendencia común de las distintas especies de cereales. *Véase*: **parálogo**.

ósmosis Difusión de agua a través de una **membrana semipermeable** desde las zonas de baja concentración de soluto a las de mayor concentración.

osmótico Agente químico (*p. ej.*, **polietilenglicol**, **manitol**, glucosa o sacarosa) que se emplea para mantener el **potencial osmótico** de un medio nutritivo en equilibrio con el de las células del cultivo, *p.ej.*, el medio y las células son **isotónicos**. El equilibrio osmótico evita que las células cultivadas *in vitro* sufran daños.

ovario 1. Porción basal engrosada del **pistilo** de una planta con flores que contiene uno o varios **primordios seminales**. 2. **Órgano** reproductor femenino de los animales donde se producen los óvulos.

OVM Abr. de **organismo vivo modificado**.

ovocélula Gameto femenino inmóvil de las plantas y algunas algas.

ovocito Célula madre del óvulo que experimenta dos divisiones meióticas (**ovogénesis**) para formar el óvulo. Se denomina ovocito **primario** durante la fase que termina cuando se

completa la primera división meiótica y posteriormente ovocito secundario.

ovocito secundario Véase: **ovocito**.

ovogénesis Formación y crecimiento del **óvulo** en un **ovario** animal.

ovogonia **Célula germinal** femenina, que da lugar a los **ovocitos** por división mitótica.

ovogonio Órgano sexual femenino de algas y hongos.

Ovulación Liberación de uno o más óvulos del ovario de los mamíferos.

ovulación múltiple y transferencia de embriones (Abr. MOET, del inglés *multiple ovulation and embryo transfer*). Tecnología que capacita a una hembra, que normalmente pare una o dos crías, para generar camadas más numerosas. Incluye la estimulación de la hembra para aumentar su producción de óvulos; el apareamiento natural o inseminación artificial; la recolección de óvulos fecundados (a través del cuello uterino, o por métodos quirúrgicos); y la transferencia (normalmente no quirúrgica, a través del cuello uterino) de los óvulos fecundados a hembras receptoras.

óvulo Célula reproductora femenina madura de los animales.

óvulo enucleado Óvulo del que se ha retirado el **núcleo**, normalmente como etapa previa a la **transferencia nuclear**.

oxidación fenólica Aspecto común que presentan los tejidos vegetales como resultado de una herida. La oxidación fenólica suele manifestarse por un oscurecimiento del **tejido** y generalmente precede a la inhibición del crecimiento y, en los casos graves, a la **necrosis** y muerte del tejido.

p Letra para referirse al más corto de los dos brazos de un **cromosoma**, *p. ej.*, en la especie humana 14p es el brazo más corto del cromosoma 14.

P₁, P₂ Símbolos generacionales para referirse a los dos progenitores de un determinado individuo.

PAGE Véase: **electroforesis en gel de poliacrilamida**.

paleontología Estudio de los registros fósiles de épocas geológicas pasadas y de las relaciones filogenéticas entre especies vegetales y animales contemporáneas y extintas.

palíndromo Segmento de **ADN** bicatenario, en el que la secuencia de bases de una hebra leída en dirección 5' → 3' es la misma que la de la hebra antiparalela **complementaria**, leída también en dirección 5' → 3'. Suelen encontrarse en los extremos de los **elementos transponibles**; los sitios de reconocimiento de las **endonucleasas** de restricción tipo II son también palíndromos. *Sinónimo*: repetición invertida.

pAMP Plásmido resistente a la ampicilina.

panel de híbridos celulares radiados Panel de híbridos celulares somáticos donde, antes de la **fusión celular**, los cromosomas de la especie en estudio se fragmentan por **radiación**. Los pequeños fragmentos cromosómicos resultantes aumentan notablemente la potencia para cartografiar **mapas físicos** de tales especies.

panel de híbridos celulares somáticos Panel de células creadas por **fusión celular**, que involucra normalmente a una especie de referencia (*p. ej.*, hamster) y a la especie en estudio (*p. ej.*, oveja), conteniendo cada elemento del panel una mezcla diferente de cromosomas de la especie de interés. A base de establecer relaciones entre la presencia o ausencia de fragmentos clonados (vía **hibridación in situ**) o productos de

la **PCR** con la presencia o ausencia de determinados cromosomas de la especie en estudio, estos paneles pueden utilizarse para cartografiar **mapas físicos**.

panícula Inflorescencia cuyo eje principal está ramificado; de las ramas cuelgan agrupaciones racimosas de flores. El arroz es una destacada planta cultivada con inflorescencias en panícula.

panmixis Condición de una población en la que el apareamiento es al azar.

pantalla de intensificación Lámina de plástico impregnada con un compuesto que contiene una tierra rara, como el tungstato de calcio, que reacciona frente a la radiación emitiendo luz. Cuando se coloca una película de rayos X entre la muestra radioactiva y la pantalla intensificadora, ésta captura parte de la energía radiactiva que ha pasado a través de la película e impresiona la película de rayos X aumentando así la sensibilidad de la detección. Se suele utilizar en las **transferencias Southern** y **northern**.

papel de tornasol Tira de papel indicador de **pH**. Se vuelve roja en contacto con soluciones ácidas y azul con las alcalinas.

paquinema Estadio de la profase de la primera división meiótica, entre **cigonema** y **diponema**. Los cromosomas se visualizan como largos filamentos apareados. De forma ocasional pueden reconocerse las cuatro **cromátidas**.

paquitena *Véase: paquinema.*

PAR *Véase: radiación fotosintéticamente activa.*

par de bases (Abr. pb). Las dos cadenas de una **doble hélice** de ácido nucleico se mantienen unidas mediante puentes de hidrógeno que se forman entre una **purina** y una **pirimidina**, una de cada cadena. La **base** A se empareja con la T en el **ADN** (con la U

en el **ARN**); mientras que la G se empareja con la C tanto en el ADN como en el ARN. La longitud de una molécula de ácido nucleico se expresa generalmente por el número de pares de bases que contiene.

Parafilm™ Película de parafina elástica, utilizada para sellar tubos y placas de Petri. Parafilm™ es el nombre de una marca patentada que suele aplicarse de forma incorrecta para referirse coloquialmente a productos similares.

parafina Hidrocarburo sólido, blanco, translúcido, con un punto de fusión bajo. Se utiliza como un medio para incluir **tejidos** facilitando su corte y posterior observación microscópica.

parahormona Sustancia que, sin serlo, tiene propiedades similares a las hormonas (*p. ej.*, etileno; dióxido de carbono).

parálogo Productos génicos o genes homólogos que se han duplicado y evolucionado de forma divergente *dentro* de una misma especie, como por ejemplo, los genes de la beta- y la gamma-globulina.

parámetro Valor o medida que varía con las circunstancias y que se utiliza como una referencia para cuantificar una situación o proceso.

parasitismo Asociación de dos o más organismos diferentes, que resulta perjudicial para el **hospedador** y beneficiosa para el **parásito**.

parásito Organismo que obtiene sus nutrientes de otro organismo vivo.

paratope Sinónimo de **sitio de unión del anticuerpo**.

pardeamiento Cambio de coloración en las superficies recién cortadas de los tejidos vegetales producido por oxidación fenólica. En cultivos de tejidos vegetales puede indicar un problema

nutricional o patógeno que generalmente progresa hasta **necrosis**.

pared celular Estructura rígida externa que rodea las células vegetales. Se forma en el exterior del **plasmalema** y contiene sobre todo **celulosa**.

pared celular primaria Capa de la pared celular que se sintetiza durante el crecimiento celular. Las células vegetales que únicamente poseen paredes primarias pueden dividirse o diferenciarse.

pared celular secundaria Capa más interna de la pared celular que aporta rigidez a la **célula**. Se caracteriza por su estructura microfibrilar muy organizada; únicamente se forma en ciertas células una vez que finalizan su fase de crecimiento celular.

parénquima 1. Tejido vegetal formado por células esféricas indiferenciadas que suele presentar espacios intercelulares. 2. Tejido conectivo laxo formado por células de tamaño grande.

parénquima en empalizada Células alargadas, situadas bajo la **epidermis** de la hojas, específicamente ricas en **cloroplastos**.

parenquimatoso (adj.) Véase: **parénquima**.

pares de kilobases (Abr. pkb). Longitud del **ADN** de doble cadena compuesto de 1000 **pares de bases**.

partenocarpia Desarrollo de un fruto sin que se haya producido fecundación.

partenogénesis Producción de un **embrión** a partir de un óvulo no fecundado.

partes por millón (Abr. ppm). Unidad de concentración: 1ppm = 1mg de material disuelto por litro de solución.

partícula infecciosa de naturaleza proteínica *Sinónimo:* prión.

parto Proceso del nacimiento de una cría.

paseo *Véase:* **paseo cromosómico**, **paseo con cebador**.

paseo con cebador Método para secuenciar fragmentos clonados de tamaño largo (>1 kpb) de **ADN**. La reacción de secuenciación inicial revela la **secuencia** de los primeros centenares de **nucleótidos** del ADN clonado. Entonces, se sintetiza un nuevo **cebador** de unos 20 nucleóticos, complementario a una secuencia próxima al extremo del ADN secuenciado, que se utiliza para secuenciar los siguientes cientos de nucleótidos del ADN clonado. El procedimiento se repite hasta determinar la secuencia completa de nucleóticos del ADN clonado.

paseo cromosómico Estrategia para **cartografiar** o secuenciar un segmento cromosómico y para la **clonación posicional**. Consiste en generar **fragmentos de restricción** de tamaño grande (o clones **BAC**); después de sondearlos, se identifica un único punto de partida. Se sintetizan nuevas sondas complementarias a secuencias del mismo fragmento (clon **BAC**) contiguas al punto de partida, y se utilizan para identificar diferentes fragmentos de restricción (clones **BAC**) que solapan con el seleccionado como punto de partida. El procedimiento se emplea repetidamente, operando siempre desde el punto de partida.

paso Transferencia o trasplante de células de un **medio de cultivo** a otro.

patente Autorización legal que reconoce a su propietario los derechos exclusivos -por un tiempo determinado- de fabricar, utilizar o vender un invento.

paterno Que pertenece al padre.

patógeno Organismo causante de enfermedades (suele ser microbiano: bacterias, hongos, virus; pero también se aplica a otros organismos: *p. ej.*, nemátodos, etc.). *Sinónimo:* agente infeccioso. *Véase:* **agente latente**.

patógeno vírico Virus que produce enfermedad.

patotoxina Sustancia secretada por determinados **patógenos**, con el fin de atacar los tejidos del **hospedador**. Algunas patotoxinas son también tóxicas para otras especies no hospedadoras, sobre todo animales y la especie humana.

patovar Cepa de una bacteria u hongo patógenos de plantas que puede diferenciarse de otras por su interacción con determinados **cultivares del hospedador**.

patrón 1. Sustancia conocida que, en una cantidad determinada, se añade a una muestra sometida a análisis. Se utiliza para validar la técnica analítica. 2. Planta en la que se injerta un esqueje, rama o vástago de otra planta. Puede ser un árbol adulto o un tocón con un sistema radicular vivo. 3. Tronco o material radicular en el que se injerta una púa o yema. *Véase:* portainjerto, pie.

pb Abr. de **par de bases**.

PBR *Véase:* **derechos de los mejoradores de plantas**.

pBR322 Uno de los primeros **plásmidos** utilizados para la clonación de **ADN** en *E. Coli*.

PCR *Véase:* **reacción en cadena de la polimerasa**.

PCR-RFLP Expresión alternativa para **secuencia polimórfica amplificada y cortada**.

PCV *Véase:* **volumen celular**.

peciolo Pedúnculo de la hoja. Véase: **pedicelo**, **pedúnculo**.

pectina Grupo de **polisacáridos** complejos naturales, que contienen ácido galacturónico. Se encuentran en las paredes de las células vegetales, en donde ejercen una función de cementación. Se utilizan como agentes espesantes en **medios de cultivo** sólidos y como aditivos alimentarios.

pectinasa Enzima que cataliza la **hidrólisis** de la **pectina**. Se utiliza junto con la **celulasa** para solubilizar las **paredes celulares** vegetales.

pedicelo Tallo o raspa de las flores individuales de una inflorescencia.

pedigrí Ascendencia de un individuo.

pedúnculo Tallo o raspa de una flor individual; tallo principal de una inflorescencia.

PEG Abr. de **polietilenglicol**.

pelitre Componente activo de las flores de pelitre (*Tanacetum cinerariifolium*) utilizado como insecticida.

pelos radicales Extensiones epidérmicas de las **paredes celulares** de la **raíz**, especializadas en la absorción de agua y sustancias nutritivas.

penetrancia Proporción de individuos de una **población** que **expresan** el **fenotipo** esperado de su **genotipo** con respecto a un determinado gen. Mide el grado en que el fenotipo predice el genotipo.

penetrancia incompleta Fenómeno que se observa cuando el **fenotipo** no responde perfectamente a su predicción basada en el **genotipo** y que es resultado de las interferencias del ambiente con la **expresión génica**.

- peptidasa** Enzima que cataliza la **hidrólisis** de un **enlace peptídico**.
- peptidiltransferasa** Enzima unida firmemente a la subunidad grande del ribosoma, que cataliza la formación de los **enlaces peptídicos** entre **aminoácidos** durante la traducción.
- péptido** Secuencia de **aminoácidos** unidos por **enlaces peptídicos**; constituyen las unidades de construcción de las **proteínas** o bien proceden de la rotura de las mismas. Se utilizan generalmente para referirse a especies de bajo peso molecular. *Véase: polipéptido.*
- péptido de tránsito al cloroplasto** (Abr. CTP, del inglés chloroplast transit peptide). Péptido de transporte que, unido a una **proteína**, la lleva a los cloroplastos vegetales donde ambas moléculas se separan. Se utiliza para dirigir la expresión del **transgén** al cloroplasto.
- péptido líder** *Véase: secuencia señal.*
- péptido marcador** Parte de una **proteína de fusión** que facilita su identificación o purificación.
- péptido señal** *Véase: secuencia señal.*
- péptidos del hipotálamo** Péptidos generados en el diencéfalo de los vertebrados e implicados en la regulación de su estado fisiológico.
- perenne** Planta que florece de forma continua durante varios años.
- perfil del ADN** *Véase: huella del ADN.*
- perfilado aleatorio múltiple del amplicón** Término para referirse al conjunto de técnicas relacionadas con la **reacción en cadena de la polimerasa**, en las que se emplean cebadores aleatorios y que generan varios productos de **amplificación** distintos. *Véase: ADN polimórfico amplificado al azar.*

periciclo Región de la planta situada entre la **endodermis** y el **floema**. La mayoría de las raíces se originan a partir del periciclo.

periclinal Orientación de la **pared celular** o del plano de **división celular** paralela a la superficie de referencia.

periodo de latencia Condición fisiológica de **semillas viables**, yemas o bulbos que impide su crecimiento incluso en presencia de condiciones ambientales favorables. *Véase: latencia*.

periplasma Espacio comprendido entre la membrana **celular** (citoplásmica) de una bacteria u hongo y la membrana exterior o pared celular. *Sinónimo: espacio periplásmico*.

permeabilidad diferencial Propiedad de una membrana, a través de la cual distintas sustancias penetran a velocidades diferentes; algunas sustancias pueden no penetrarla, generalmente porque son demasiado grandes para atravesar sus poros.

permeable Cualidad de una membrana, célula o sistema celular a través de los cuales pueden difundirse moléculas pequeñas.

persistencia Capacidad de un organismo para subsistir desde que se somete a determinadas condiciones.

persistente Cualidad de los productos químicos que requieren un largo periodo de tiempo de degradación o inactivación, tales como algunos plaguicidas. Las sustancias persistentes pueden llegar a concentrarse peligrosamente en los tejidos de los organismos que ocupan el extremo superior de la cadena alimentaria.

PERV *Véase: retrovirus porcino endógeno*.

peso fresco Peso de un muestra, incluido el del agua que contiene. *Sinónimo: peso húmedo*.

peso húmedo *Véase: peso fresco*.

peso seco Peso de un **tejido** obtenido después de un proceso de secado en horno a alta temperatura durante un tiempo lo suficientemente prolongado para extraerle toda el agua. El agua también puede eliminarse después de congelada (**liofilización**), aunque al quedar retenida en el tejido el **agua ligada**, los resultados que se obtienen son ligeramente diferentes. *Véase: agua libre.*

pétalo Una de las partes de la flor que forman la corola.

PFGE *Véase: electroforesis en gel de campo pulsante.*

PG Abr. de **poligalacturonasa**.

pH Medida logarítmica de la acidez/alcalinidad de una solución. Un pH 7 se corresponde con una disolución neutra (*p. ej.*, el del agua pura), mientras que por debajo de 7, la solución es ácida, y por encima, alcalina.

PHB Abr. de **polihidroxibutirato**.

pigmentos Compuestos que se colorean al absorber la luz. La absorción de luz se utiliza por las plantas para la captura de energía (*Véase: fotosíntesis*) o como mecanismo de señalización (*Véase: fitocromo*).

pinocitosis Proceso mediante el cual una célula viva engloba una pequeña gota de líquido.

pipeta Instrumento utilizado de forma generalizada para transferir con precisión pequeños volúmenes de líquidos.

pirimidina Base nitrogenada, en forma de anillo, que se encuentra en los **ácidos nucleicos**. La **citocina** (C) y la **timina** (T) forman parte del **ADN**, mientras que el **uracilo** (U) reemplaza a la T en el **ARN**. La timina es un sinónimo para 5-metiluracilo.

pirofosfato Dímero del ión fosfato; se puede liberar por **hidrólisis** del **ATP**.

pirogéno Sustancia bacteriana que produce fiebre en los mamíferos.

pistilo Órgano central de la flor que consta de **ovario**, **estilo** y estigma. A menudo se denomina parte femenina de una flor completa.

pistola génica Véase: **biolística**.

pkb Abr. de **pares de kilobases** (de **ADN** de doble cadena).

placa Cada uno de las dos partes de una **placa de Petri** o de un recipiente similar.

placa celular Estructura precursora de la pared celular que se forma al comienzo de la división de la célula. La placa celular se desarrolla sobre el plano ecuatorial y se origina a partir de estructuras membranosas del **citoplasma**.

placa cribosa Zona perforada de la pared de un **tubo criboso**, por la cual pueden pasar las conexiones de los protoplastos de los tubos cribosos.

placa de lisis Mancha clara que destaca en el **césped** bacteriano opaco y que indica las células que han sido lisadas por la infección de un **fago**.

placa de Petri Recipiente redondo y plano de cristal o plástico con tapa, utilizado para el cultivo de organismos a pequeña escala, germinación de semillas, etc.

placa perforada Mitad inferior estéril de un **placa de Petri** perforada, utilizada para preparar **explantos**.

plaguicida Producto químico tóxico para combatir organismos perjudiciales (*p. ej.*, insecticidas, fungicidas, herbicidas).

planta de día corto Planta que no florece hasta haber sido expuesta a uno o varios períodos de oscuridad iguales o más largos que su periodo crítico. Otras especies vegetales son de día largo y en algunas la floración no se ve afectada por el fotoperíodo. Numerosas especies muestran **variación genética** en la sensibilidad frente a la duración del día.

planta de día largo Aquella que requiere un período de noches de corta duración para que el crecimiento vegetativo de paso al reproductor. *Véase:* **planta de día corto**.

planta de reserva *Véase:* **planta madre**.

planta donante *Véase:* **ortet**.

planta madre Aquella de la cual se obtienen **explantos** y otros materiales de propagación. Requieren un cuidadoso mantenimiento para optimizar la calidad del material vegetativo. *Véase:* **planta donante**.

planta vascular Especies vegetales que tienen tejidos **vasculares** organizados.

plántula Pequeño vástago enraizado regenerado de un **cultivo celular** mediante **embriogénesis** u **organogénesis**. Las plántulas pueden desarrollarse en plantas normales cuando se transplantan al suelo.

plasma Porción líquida de la sangre donde están suspendidos los glóbulos rojos y los blancos. Contiene un 8-9% de sólidos, de los cuales un 85% son **proteínas**: fibrinógeno, albúmina, y globulina. Las funciones esenciales del plasma son el mantenimiento de la presión sanguínea y el transporte de nutrientes y materiales de desecho.

plasmalema Bicapa lipídica con **proteínas** y otras moléculas asociadas que rodea el **protoplasto**, dentro de la pared celular.
Sinónimos: membrana celular, membrana plasmática.

plásmido Molécula circular de **ADN** extracromosómico de replicación autónoma que poseen muchas bacterias y que es transferible a otras células bacterianas de la misma y, ocasionalmente, de diferente especie. Generalmente, los **genes de resistencia a antibióticos** se localizan en plásmidos. Los plásmidos han adquirido una gran importancia como **vectores** en los procesos de ingeniería genética.

plásmido auxiliar Plásmido que suple una función o funciones que faltan en otro plásmido de la misma célula.

plásmido de amplio espectro de hospedador Plásmido que puede replicarse en varias especies bacterianas diferentes.

plásmido de círculo relajado *Véase:* **plásmido**.

plásmido de control relajado Plásmido que se replica con independencia del **cromosoma** bacteriano; cada célula contiene entre 10 y 500 copias.

plásmido de control restrictivo Plásmido que sólo puede replicarse a la vez que lo hace el cromosoma principal bacteriano, y que se encuentra en una única o, como mucho, en varias copias por célula.

plásmido de reducido espectro de hospedador Plásmido que puede replicarse en una sola o en pocas especies bacterianas.

plásmido inductor de tumores *Véase:* **plásmido Ti**.

plásmido Ri Clase de **plásmidos** conjugativos de tamaño grande que se encuentran en la **bacteria** del suelo *Agrobacterium rhizogenes*, y que pueden infectar ciertas plantas, causando la **enfermedad de las raíces en cabellera** (Ri significa inductor

de raíces, en inglés *root inducing*). Lo mismo que los **plásmidos Ti**, los plásmidos Ri contienen secuencias que son transferidas a las células vegetales e insertadas en su ADN como parte del proceso de **infección**.

plásmido superenrollado Forma predominante que la mayoría de los **plásmidos** presentan *in vivo*, en la cual el **ADN** está enrollado alrededor de **proteínas** semejantes a **histonas**. Cuando las proteínas de soporte se retiran durante la extracción del ADN de la célula bacteriana, la molécula de plásmido tiende también, *in vitro*, a superenrollarse alrededor de sí misma.

plásmido Ti Plásmido inductor de tumores. Se trata de un plásmido grande que se encuentra en el microorganismo patógeno *Agrobacterium tumefaciens*, y que es responsable de la **inducción** de tumores en las plantas con la enfermedad del **tumor de cuello**. Las formas de este **plásmido** creadas por ingeniería genética son de importancia fundamental en la producción de **transgénicos** en muchas especies cultivadas. Véase: **ADN-T**.

plasmodesmo Filamento protoplásmico que conecta células vegetales contiguas pasando a través de sus paredes celulares. Los virus lo utilizan como un conducto que les permite moverse de célula a célula.

plasmolisis Reducción del volumen del **protoplasma** ocasionado por la extracción por **ósmosis** del agua de una célula que se encuentra rodeada de una solución **hipertónica**.

plasto Término general para referirse a los distintos **orgánulos** de las **células** vegetales que contienen **ADN** no nuclear. Incluye aquellos que contienen **pigmentos**: 1. **cloroplastos** en hojas, 2. **cromoplastos** en flores y 3. los amiloplastos que sintetizan almidón en las semillas.

plastoquinona Uno de los compuestos involucrados en el transporte de electrones como parte del proceso de **fotosíntesis**.

pleiotropía Efecto simultáneo de un determinado **gen** sobre dos o más caracteres aparentemente no relacionados.

Pleiotrópico (adj.) Véase: **pleiotropía**.

ploidía Número de juegos completos de cromosomas por célula, *p. ej.*, un juego: **haploide**, dos juegos: **diploide**, etc.

plúmula Primera **yema** de un **embrión** o la parte del tallo incipiente de la parte superior de los **cotiledones**.

pluripotente Véase: **totipotente**.

PNA Véase: **ácido nucleico peptídico**.

población Grupo definido de organismos que se reproducen entre sí.

población mendeliana Conjunto natural de animales o plantas que se reproducen sexualmente entre sí y que comparten un mismo **acervo genético**.

población panmítica Aquella en la que el apareamiento se produce al azar.

polaridad Diferenciación que se observa en un **organismo**, **tejido** o **célula** en partes que tienen propiedades o formas opuestas o diferenciadas.

polen Microsporas maduras de las plantas con **semillas**.

poliadenilación Adición post-**transcripcional** de múltiples residuos de **adenina** al extremo 3' del **ARNm** eucariótico. También se denomina prolongación poli(A). El segmento terminal 3' rico en adenina se conoce como cola poli(A).

policistrónico Molécula de **ARNm** que contiene la información necesaria para la producción de más de un polipéptido. Especialmente característico de los **ARNm** procarióticos.

poliembriónia Producción de más un **embrión** a partir de un único **cigoto** (en animales) o de varios tipos de células embriogénicas (en plantas). Estos embriones son genéticamente idénticos unos a otros.

polietilenglicol (Abr. PEG). Polímero de fórmula general $\text{HOCH}_2(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$, del que existen varios tipos en función de su peso molecular. Así, el PEG 1000 es un polietilenglicol con un peso molecular medio de 1000. Los PEG 4000 y 6000 se emplean generalmente para promover la fusión de **células** o **protoplastos**, y para facilitar la introducción del **ADN** en la **transformación** de organismos tales como levaduras. También se utiliza para concentrar soluciones por extracción de agua vía **ósmosis**.

poliformismo genético *Véase: poliformismo.*

poligalacturonasa (Abr. PG). Enzima que cataliza la rotura de la pectina. Los tomates modificados por ingeniería genética con un gen antisentido-PG retrasan, al inhibir la expresión de la PG, el comienzo del ablandamiento, lo que permite recoger el fruto en un estado más maduro de lo que sería posible en planteamientos convencionales. De hecho, este tipo de tomate ha sido el primer vegetal comercializado de los transformados por ingeniería genética.

poligén Gen perteneciente a un grupo de genes, cada uno de ellos de efecto pequeño que, al actuar conjuntamente, determinan el **fenotipo** de un **carácter** cuantitativo. El resultado es la **variación** continúa en ese carácter y un tipo de herencia aparentemente no mendeliana. *Véase: locus de un carácter cuantitativo, variación continua.*

poligénico Carácter controlado por muchos genes de pequeño efecto.
Véase: poligén.

polihidroxibutirato (Abr. PHB). **Biopolímero**, con propiedades físicas similares al poliestireno, descubierto originariamente en la bacteria *Alcaligenes eutrophus*. El **gen** que **codifica** este compuesto ha servido para transformar otras bacterias y algunos cultivos vegetales con objeto de desarrollar fuentes de materia prima renovable para la industria de plásticos. Se degrada rápidamente por los microorganismos del suelo.

poliinsaturado Cualidad de un aceite para indicar que algunos de sus enlaces carbono-carbono no están completamente hidrogenados (*p. ej.*, $-\text{CH}=\text{CH}-$, en lugar de $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$).

poliligador Segmento sintético de **ADN** diseñado para incluir varios sitios de **restricción** diferentes. En los procesos de **clonación**, su unión con el fragmento de **ADN** que se desea clonar, permite elegir entre muchas **endonucleasas** de restricción.
Sinónimo: sitio de clonación múltiple.

polimerasa Enzima que cataliza la formación de **polímeros** a partir de **monómeros**. Una **ADN** polimerasa sintetiza ADN a partir de desoxinucleósidos trifosfato utilizando una hebra de **ADN complementario** y un cebador. Una **ARN** polimerasa sintetiza ARN a partir de ribonucleósidos trifosfato y una hebra de ADN complementario.

polimerasa de poli(A) Enzima que cataliza la adición de residuos de **adenina** al extremo 3' de las moléculas de **ARNm**, formando la característica **cola poli(A)**.

polimerasa Taq ADN polimerasa termoestable aislada de la bacteria termofílica *Thermus aquaticus*, muy utilizada en **PCR**.

polimería Fenómeno por el cual varios genes de diferentes loci (que pueden ser **poligenes**) actúan conjuntamente para producir un efecto único.

polimerización Fusión química de varios **monómeros** idénticos o similares para formar un **polímero**. El almidón (**monosacáridos** polimerizados), el **ADN** (**desoxirribonucleótidos**) y las **proteínas** (**aminoácidos**) son ejemplos de polímeros biológicos muy frecuentes en la naturaleza.

polímero Macromolécula sintetizada por una reacción química mediante la cual se unen muchos **monómeros** idénticos o similares. Por ejemplo, los aminoácidos, monosacáridos y nucleótidos dan lugar a **proteínas**, polisacáridos y ácidos nucleicos, respectivamente. Cuando los monómeros se unen para formar el polímero se elimina agua. Las unidades individuales de los monómeros condensados en la cadena se denominan residuos, término que también se emplea para designar las **bases** de los polinucleótidos.

polimorfismo 1. Variación **alélica** en un **locus**. El polimorfismo de las secuencias de nucleótidos proporciona herramientas de diagnóstico muy potentes. *Véase: diagnóstico por ADN, microsátelites, polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción.* 2. Concurrencia de dos o más formas en una población. *Véase: polimorfismo equilibrado, polimorfismo cromosómico.*

polimorfismo conformacional de cadena única (Abr. SSCP, del inglés *single-strand conformational polymorphism*). Técnica para detectar mutaciones en una determinada secuencia de **ADN**. Los polinucleótidos monocatenarios se separan por electroforesis en gel no desnaturizante. El apareamiento de bases dentro de la cadena produce un número limitado de conformaciones estabilizadas por bucles intracatenarios; el **ADN** mutado muestra en la **electroforesis** una diferente distribución de tales conformaciones debida a su diferente movilidad.

polimorfismo cromosómico Presencia en una población de uno a varios cromosomas en dos o más formas estructurales alternativas; los cromosomas modificados estructuralmente son el resultado de mutaciones cromosómicas (*p. ej.*, cualquier cambio estructural que implique ganancia, pérdida o reubicación de segmentos cromosómicos).

polimorfismo de la longitud de los fragmentos amplificados (Abr. AFLP, del inglés *amplified fragment length polymorphism*). Marcador de ADN generado por la amplificación por **PCR** del ADN tratado por una **endonucleasa de restricción**. Un pequeño conjunto de los **fragmentos de restricción** se amplia por **PCR** en una misma reacción, de manera que los perfiles de los AFLP puedan analizarse por electroforesis en gel para detectar polimorfismos. La importancia de este procedimiento radica en que permite generar un gran número de marcadores genéticos con un esfuerzo relativamente pequeño.

polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción (Abr. RFLP, del inglés *restriction fragment length polymorphism*). **Marcador genético** basado en la detección de variaciones en la longitud de los **fragmentos de restricción** que se producen cuando el ADN se trata con **endonucleasas de restricción**. Las diferencias en el tamaño de los fragmentos son consecuencia de la **variación genética** en relación con la presencia o ausencia de determinados **sitios de reconocimiento**. Los RFLP se detectaron inicialmente por **hibridación Southern**, pero ahora se utiliza preferentemente su separación por **electroforesis** del producto de la **PCR**.

polimorfismo de un solo nucleótido (Abr. SNP, del inglés *single nucleotide polymorphism*). Marcador genético resultante de la **variación** en una **secuencia** situada en una determinada posición dentro de una secuencia de ADN. Los SNP provienen generalmente de cambios por **transición** (A por G, T por C), por **transversión** (G o A por T o C) o por delección de una

única base. Esta variación se encuentra en todos los genomas y tiene como ventaja específica el poder detectarla sin necesidad de emplear **electroforesis en gel**.

polimorfismo del ADN Existencia de dos o más **alelos** alternativos en un locus marcador de **ADN**.

polimorfismo equilibrado El que mantiene de forma estable dos o más **fenotipos** en una misma población.

polinización Transferencia del **polen** desde la **antera** al **estigma** en el proceso de **fecundación** en angiospermas; o desde el estróbiló masculino al femenino en gimnospermas.

polinización abierta Polinización efectuada por el viento, insectos u otros mecanismos naturales.

polinización cruzada Aplicación del **polen** de una planta a otra, para que tenga lugar la fecundación de la última.

polinucleótido Polímero lineal compuesto por **nucleótidos** unidos por **enlaces fosfodiéster**. Término utilizado para referirse al **ADN** y al **ARN**.

polipéptido Polímero lineal compuesto por aminoácidos unidos por enlaces peptídicos. Suele utilizarse como sinónimo de **proteína**, aunque también incluye polímeros artificiales y otros de bajo peso molecular.

poliploide Organismo, **tejido** o **células** con más de dos juegos completos de cromosomas. Muchas plantas de cultivo son poliploides, entre las que se incluyen trigo de panificación (hexaploide, 6x), algodón y alfalfa (tetraploides, 4x), y plátano (triploide, 3x).

polisacárido Polímero lineal o ramificado compuesto por **monosacáridos** unidos por enlaces covalentes, entre los que se incluyen **celulosa**, **pectina** y **almidón**. *Sinónimo*: carbohidrato.

polisoma Estructura multirribosómica que representa una agrupación lineal de **ribosomas** que se mantienen unidos a una molécula de **ARNm**.

polispermia Entrada de varios núcleos de **espermatozoides** en el óvulo durante la fecundación, aunque de hecho, sólo uno se fusiona con el núcleo del óvulo.

polivinilpirrolidona (Abr. PVP). Componente ocasional de medios de aislamiento de **cultivos de tejidos** vegetales. La PVP tiene un peso molecular variable; su fórmula general es $(C_6H_9NO)_n$. Por sus propiedades **antioxidantes** se utiliza para prevenir el **pardeamiento** oxidativo de los tejidos vegetales cortados. Aunque con menor frecuencia, se utiliza también como estabilizador **osmótico** en medios de cultivo.

portador Individuo **heterocigótico** con un **alelo recesivo** mutante para una condición defectuosa que queda “enmascarada” por la presencia del alelo **dominante** normal; aunque el fenotipo es normal, el individuo transmite el alelo defectuoso (recesivo) a la mitad de su descendencia.

portainjerto Pie receptor de un injerto. *Sinónimo:* patrón.

potenciador 1. Sustancia u objeto que aumenta una actividad química o un proceso fisiológico. 2. Secuencia de **ADN** eucariótico (encontrada también en algunos virus eucarióticos) capaz de aumentar la **transcripción** de un gen del que normalmente (aunque no siempre) está separado varios kpb **secuencia arriba**. En algunos casos puede activar la transcripción de un gen que no tiene **promotor** (al menos conocido). *Sinónimos:* elemento potenciador, secuencia potenciadora. 3. Gen modificador que aumenta la velocidad de un proceso fisiológico.

potencial de presión Presión generada dentro de una célula, que equivale a la diferencia neta entre el **potencial osmótico** de la célula y el **potencial hídrico** del medio externo.

potencial de turgencia Véase: **potencial de presión**.

potencial hídrico Gradiente de presión que provoca el flujo de agua, especialmente en relación a su absorción del suelo por las plantas. Depende de los componentes gravitatorios, matricial, osmótico y de presión.

potencial matricial Componente de valor negativo del **potencial hídrico**, que se debe a las fuerzas de atracción entre una matriz sólida (del suelo o de la planta) y el agua; responsable principalmente de la absorción de agua por las **semillas** secas previa a la germinación.

potencial osmótico Cambio en el estado de energía de un disolvente - agua en los sistemas biológicos - ocasionado al disolver una sustancia en el mismo. El potencial de las soluciones acuosas es siempre negativo en relación al agua pura. El disolvente fluye de las soluciones de mayor a las de menor potencial osmótico por **difusión** u **ósmosis**.

potenciométrico Véase: **electrodo enzimático**.

PPF Véase: **flujo fotosintético de fotones**.

ppm Abr. de **partes por millón**.

prefiltro Filtro grosero que se emplea para excluir partículas grandes de un fluido o gas, antes de hacerlo pasar a través de un filtro mucho más selectivo.

presión de mutación Frecuencia de mutación constante capaz de añadir genes mutantes a una población; apariciones repetidas de mutaciones en una población.

presión de pared Presión que ejerce la **pared celular** contra la turgencia del contenido celular. La presión de pared es igual y opuesta al potencial de turgencia.

presión de selección Intensidad de selección que actúa sobre una población de organismos o sobre las células de un cultivo. Su efectividad se mide en términos de supervivencia y reproducción diferenciales y, consecuentemente, en cambios en la **frecuencia alélica** en una población.

presión de turgencia Presión en el interior de una **célula** que resulta de la absorción de agua en las **vacuolas** y la imbibición de agua por el protoplasma.

pretrasplante Período del proceso de **micropropagación** que se corresponde con el enraizado y endurecimiento para preparar la planta a su trasplante al suelo.

primario Primero en orden, tanto de tiempo como de desarrollo.

primordio Grupo de células que da origen a un órgano.

primordio foliar Excrecencia lateral del **meristemo apical**, destinado a convertirse en hoja al completar su desarrollo.

primordio seminal Parte de los órganos reproductores de las plantas de **semilla**, que incluye la **nucela**, el **saco embrionario** y los tegumentos.

primosoma Complejo proteínico de replicación que cataliza la iniciación de la síntesis de los **fragmentos de Okazaki** durante la replicación discontinua del **ADN**. Implica la actividad de las enzimas **ADN primasa** y **ADN helicasa**.

principio de precaución Estrategia para evitar cualquier riesgo posible asociado con la introducción de nuevas tecnologías hasta que se conozca completamente su impacto sobre la sanidad, medioambiente, etc.

prión Posible agente responsable de las enfermedades denominadas encefalopatías espongiformes, entre las que se incluyen el **scrapie** en ganado ovino, la encefalopatía espongiforme bovina (EEB; enfermedad de las vacas locas) y la CJD en la especie humana. Se trata de una forma anómala de una proteína cerebral que no contiene **ácido nucleico** detectable. *Sinónimo:* partícula infecciosa de naturaleza proteínica.

privilegio del agricultor Derecho de los agricultores para sembrar en sus tierras el producto cosechado con material de propagación de una variedad protegida sin necesidad de autorización del titular. Está recogido en el reglamento comunitario de **protección de la obtención de variedades de plantas**. Se considera opcional para los Gobiernos incluirlo en su legislación. *Sinónimo:* semilla reservada por el agricultor.

probabilidad Frecuencia con la que acontece un suceso.

probando Individuo de una familia en el cual se identifica por primera vez un **carácter** heredable.

procambium **Meristemo** primario que da lugar a los tejidos vasculares primarios y, en la mayoría de las plantas leñosas, al **cambium vascular**.

procariota Miembro de un extenso grupo de organismos, que incluye bacterias y algas verdeazuladas, en los que el **cromosoma**, que se encuentra en forma de cadena lineal o circular, no está encerrado en un **núcleo**. Los procariotas no experimentan **meiosis** y no contienen **orgánulos** funcionales similares a mitocondrias o **cloroplastos**. *Véase:* **eucariota**.

procariótico (adj.) *Véase:* **procariota**.

procedencia Origen geográfico y/o genético de un individuo.

procedimiento de diagnóstico Prueba o **análisis** empleado para determinar la presencia de una determinada sustancia, organismo o la alteración en la secuencia de un **ácido nucleico**, etc.

proceso a escala de laboratorio Proceso que se realiza a pequeña escala (o de laboratorio); generalmente la expresión se utiliza en relación con la fermentación.

producción de embriones *in vitro* (Abr. IVEP, del inglés *in vitro* embryo production). Proceso que combina la **recogida** de óvulos y su **maduración y fecundación *in vitro***. Se trata de un método potencial de evitar la variabilidad entre donantes en cuanto al número de óvulos recolectados en los programas de transferencia de embriones.

productividad Cantidad de producto, significativo desde un punto de vista económico, generado a partir de uno determinado número de recursos específicos en un período de tiempo dado.

producto meiótico Véase: **gameto**.

producto vegetal secundario Véase: **metabolito secundario**.

productos biológicos Agentes, tales como **vacunas**, que proporcionan inmunidad frente a enfermedades o frente a cualquier estrés biótico perjudicial.

proembrión Grupo de células que provienen de la división de un **óvulo** fecundado o de un **embrión somático** antes de que se diferencien aquellas células que darán lugar al **embrión**.

profago Genoma de un **bacteriófago** integrado en el **cromosoma** de una célula bacteriana **lisogénica** y replicado junto con el cromosoma de su hospedador.

profase Primer estadio de la división nuclear. Fase durante la cual se produce el **apareamiento** de los **cromosomas** en la primera

división meiótica (*Véase: leptonema, zigonema, paquinema, diplonema, diacinesis*). En la **mitosis** y en la segunda división meiótica, los cromosomas se acortan y se ensanchan como resultado de un enrollamiento.

progenie Sinónimo de **descendencia**.

progesterona Hormona producida inicialmente por el cuerpo lúteo, pero también por la placenta. Su función en los mamíferos es preparar el revestimiento interno del útero para la implantación del óvulo fecundado. También la producen animales no placentarios, incluidos los peces.

prolactina Hormona producida por la hipófisis anterior que estimula y controla la producción de leche en los mamíferos.

proliferación Incremento por reproducción frecuente y repetida; crecimiento por división **celular**.

proliferación de brotes axilares Propagación de tejidos vegetales *in vitro* para promover el crecimiento axilar y generar una gran número de **plántulas** de cultivo.

prolongación con homopolímeros *Véase: adición de una cola de nucleótidos*.

prolongación con homopolímeros complementarios Proceso por el que se añaden extensiones de **nucleótidos complementarios** a moléculas de **ADN** (*p. ej.*, desoxiguanosina al extremo 3' de una molécula de **ADN** y **desoxicitidina** al extremo 3' de otra molécula de **ADN**) para facilitar la **ligación** de las dos moléculas de **ADN**. *Sinónimos:* prolongación dA - dT, prolongación dG - dC.

prolongación dA - dT *Véase: prolongación con homopolímeros complementarios*.

prolongación dG - dC Véase: **prolongación con homopolímeros complementarios**.

promeristemo Meristemo embrionario que constituye el origen de células iniciales de los **órganos**.

promotor 1. Secuencia corta de **ADN**, normalmente situada **secuencia arriba** (en dirección 5') de la correspondiente **secuencia codificante**, a la que se une la **ARN polimerasa** antes de iniciar la **transcripción**. Esta unión alinea la **ARN polimerasa** para que la transcripción se inicie en un sitio específico. La secuencia de **nucleótidos** del promotor determina la naturaleza de la **enzima** con la que se une y la velocidad de síntesis de ARN. 2. Sustancia química que estimula la **transformación** de células benignas en cancerosas. Véase: **promotor constitutivo**.

promotor 35S del virus del mosaico de la coliflor (Abr. CaMV 35S, del inglés cauliflower mosaic virus 35S promoter). Secuencia promotora aislada del **virus del mosaico de la coliflor**.

promotor constitutivo Promotor no regulado que permite la **transcripción** continua de su gen asociado.

promotor inducible Promotor que se activa en respuesta a la presencia de un determinado compuesto, el **inductor**, o a una condición externa característica, *p. ej.*, temperatura elevada.

promotor subgenómico Promotor vírico que determina la formación de un **ARN** más corto (subgenómico), usando un **ARN** genómico total como **molde**.

pronúcleo Cada uno de los dos núcleos de los **gametos haploides**, inmediatamente antes de su fusión en el **óvulo** fecundado.

propagación Multiplicación de una planta completa a partir de una serie de materiales vegetativos; su adaptación para cultivos *in vitro* se conoce como **micropropagación**.

propagación asexual Reproducción vegetativa, somática, no sexual de una planta en la que no interviene la fecundación.

propagación clónica Multiplicación asexual por la que se producen numerosas plantas nuevas (**ramets**) a partir de una sola (**ortet**); todas ellas tienen el mismo genotipo.

propagación por chupones Tipo de **propagación** vegetativa en donde las yemas laterales se cultivan para producir un individuo que es un **clon** del parental.

propagación vegetativa Véase: **propagación asexual**.

propágulo Cualquier estructura capaz de originar una nueva planta por reproducción asexual o sexual, incluyendo bulbilos, yemas vegetativas, etc.

protamina Grupo de **proteínas** básicas de bajo peso molecular que reemplazan a las **histonas** en los cromosomas de los **espermatozoides** de algunas especies.

proteasa Enzima que cataliza la **hidrólisis** de **proteínas** al romper los **enlaces peptídicos** que unen los **aminoácidos** de las moléculas de proteína. *Sinónimo*: peptidasa.

protección de la obtención de variedades de plantas (Abr. PVP, del inglés *plant variety protection*). Sinónimo de derechos de los mejoradores de plantas.

proteína Macromolécula compuesta de uno o más **polipéptidos**, cada uno de ellos formado por una cadena de **aminoácidos** unidos mediante **enlaces peptídicos**.

proteína activada por catabolito (Abr. CAP, del inglés catabolite activator protein). Proteína que se combina con el **AMP cíclico**. El complejo AMPc-CAP se une a las regiones promotoras de *E. coli* y estimula la transcripción del **operón** correspondiente. *Sinónimos*: proteína regulada por catabolito, proteína receptora del AMP cíclico.

proteína auténtica Proteína recombinante que tiene todas las propiedades -incluyendo cualquier modificación postraduccional- de su homóloga natural.

proteína barstar Polipéptido que inhibe la ribonucleasa **barnasa**.

proteínacromosómica no histona Todas las **proteínas** cromosómicas, excepto las **histonas**.

proteína de choque térmico (Abr. HSP, del inglés heat shock protein). **Proteína** de la familia de las **chaperonas** que se sobreexpresa específicamente como respuesta al **estrés** térmico. Dos de tales **proteínas** - HSP 90 y HSP 70 – contribuyen a asegurar que proteínas cruciales se plieguen y adopten su conformación correcta. *Sinónimo*: proteína de estrés.

proteína de estrés *Véase*: **proteína de choque térmico**.

proteína de fusión Polipéptido traducido de un **gen recombinante**. Se consigue uniendo diferentes **genes** con el fin de que sus secuencias **codificantes** estén en el mismo **marco de lectura**, y la **construcción** resultante se transcriba y traduzca como si se tratase de un solo gen, produciendo una única **proteína**. Se utiliza para distintos fines, que incluyen: 1. Añadir una **etiqueta de afinidad** a una proteína; 2. Producir una proteína que combine las características de dos proteínas naturales; 3. Producir una proteína en la que dos actividades diferentes estén físicamente ligadas. *Véase*: **biofármaco de fusión**.

proteína de unión al ADN monocatenario Proteína que recubre ADN monocatenario, evitando su **renaturalización** y manteniéndolo de forma extendida.

proteína desnaturalizada Proteína cuya **conformación** *in vivo* se ha modificado al tratarla con calor o sales, perdiendo su actividad biológica. Al contrario que el **ADN**, las proteínas desnaturalizadas difícilmente vuelven a renaturalizarse.

proteína heteróloga Véase: **proteína recombinante**.

proteína inactivadora del ribosoma (Abr. RIP, del inglés *ribosome-inactivating protein*). Clase de **proteínas** vegetales que inhiben la función normal de los **ribosomas**, por lo que su toxicidad es muy alta. Las RIP de tipo 1 están formadas por una sola cadena de polipéptidos; las de tipo 2 (*p. ej.*, ricina) constan de dos cadenas unidas por un **punteo disulfuro**, una es una toxina y la otra, una **lectina** que se une al sitio de reconocimiento de una célula **diana**.

proteína nativa Forma natural de una **proteína**.

proteína PR Abr. de **proteína relacionada con patogénesis**.

proteína que actúa en cis Proteína con la propiedad específica de actuar únicamente sobre la molécula de **ADN** a partir de la cual ha sido expresada.

proteína quimérica Véase: **proteína de fusión**.

proteína quinasa Enzima que cataliza la adición de grupos fosfato a una molécula de **proteína** en los sitios de los residuos de serina, treonina o tirosina.

proteína recombinante Proteína codificada por un gen clonado.
Sinónimo: proteína heteróloga.

proteína relacionada con patogénesis (Abr. proteína PR) Una de un grupo de **proteínas** que se sobreexpresa característicamente como parte de la respuesta de una planta al ataque de un **patógeno**. La mayoría de esas proteínas se expresan de modo análogo después de producirse la **infección** con un amplio rango de patógenos, lo que indica su participación en la **respuesta de hipersensibilidad**.

proteína termosensible Proteína que es funcional a una temperatura, pero que pierde su actividad a otras temperaturas, generalmente mayores.

proteína transportadora de grupos acilo (Abr. ACP, del inglés *acyl carrier protein*). Clase de molécula que se une a los acilos intermediarios durante la formación de los ácidos grasos de cadena larga. La importancia de las ACP radica en su implicación en muchas de las reacciones necesarias para las síntesis *in vivo* de los ácidos grasos.

proteína tríbrida Proteína de fusión que consta de tres segmentos, cada uno codificado por partes de diferentes genes.

proteína unicelular (Abr. SCP, del inglés *single-cell protein*). **Proteína** producida por microorganismos, especialmente por levaduras. Se utiliza como alimento o como aditivo en alimentación.

proteína verde fluorescente (Abr. GFP, del inglés *green fluorescent protein*). Proteína obtenida de una especie de medusa que emite luz fluorescente cuando se expone a los rayos ultravioleta. El gen que la codifica ha sido aislado y está substituyendo al **GUS** como **gen indicador** en la transgénesis de plantas, ya que puede detectarse en tiempo real y de forma no destructiva.

proteína vírica de la cubierta Proteína que se encuentra formando una capa alrededor del **ácido nucleico** de un **virus**.

proteínas cry Clase de **proteínas** cristalinas producidas por cepas de *Bacillus thuringiensis* e introducidas por ingeniería genética en plantas cultivadas para hacerlas resistentes a plagas de insectos. Estas proteínas son tóxicas para ciertas categorías de insectos (*p. ej.*, taladrador y gusanos del maíz, mosquitos, mosca negra, gusanos del tabaco, algunos tipos de escarabajos, etc.) pero inofensivas para mamíferos y para la mayoría de insectos beneficiosos. *Sinónimo*: endotoxinas delta.

proteínas de reserva de las semillas Proteínas que se acumulan en gran cantidad en los llamados cuerpos protéicos de las **semillas**. Constituyen una fuente de **aminoácidos** durante la germinación. Su interés en biotecnología se justifica por dos razones: 1. Como principal fuente de **proteína** en nutrición humana y animal. 2. Como sistema modelo de expresión. Puesto que se producen en grandes cantidades en relación a otras proteínas y se almacenan en forma de cuerpos estables y compactos en la semilla, se pueden crear, mediante ingeniería genética, **transgenes** que se expresen de la misma manera, i.e., en gran cantidad y de forma apropiada.

proteínas del complemento Proteínas que se fijan a complejos **antígeno-anticuerpo** y ayudan a destruir el antígeno por **proteolisis**.

proteínas G Proteínas situadas en la cara interna de la membrana **plasmática** que se unen alternativamente a los nucleótidos de **guanina (GDP y GTP)**. Transmiten señales desde el exterior, vía receptores de membrana (acoplados a las **proteínas G**), hasta la adenilato ciclasa que cataliza la formación, dentro de la célula, de un segundo mensajero, el AMP cíclico.

proteolisis Degradación enzimática de una **proteína**.

proteolítico Que tiene la capacidad de degradar moléculas de **proteína**.

proteoma Dotación completa de **proteínas** de una determinada especie, incluyendo todos sus tejidos y estados de crecimiento.

proteómica Enfoque de la biología molecular que trata de identificar y caracterizar series completas de **proteínas** y sus interacciones en una especie determinada. *Véase:* **proteoma**, **genómica**.

protoclón Planta regenerada a partir de un **cultivo de protoplastos** o una sola **colonia** procedente de protoplastos en cultivo.

protocolo Experimentos pormenorizados propuestos para describir o resolver un problema científico, o etapas definidas de un procedimiento específico.

protocolo de bioseguridad Acta del acuerdo suscrito internacionalmente para «contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.» Establece directrices y normas para asegurar que la toma de decisiones de los distintos países en relación con la aceptación de la entrada de tales organismos en su territorio se realiza con una completa información científica. *Sinónimo:* protocolo de Cartagena. *Véase:* Convenio sobre Diversidad Biológica.

protocolo de Cartagena *Véase:* **protocolo de bioseguridad**.

protocormo Estructura tuberosa que se forma tras la **germinación** de las semillas de orquídea y a partir de la cual se desarrolla una planta completa. Tal estructura proviene de un embrión no organizado y sólo contiene unos pocos cientos de células. En cultivos *in vitro*, los **explantos** vegetativos de varias especies

de orquídeas forman protocormos redondos y lisos que pueden multiplicarse indefinidamente o inducirse para regenerar una planta completa.

protodermis Tejido meristemático primario a partir del cual se origina la epidermis.

protoginia Condición en la que los órganos reproductores femeninos (**carpelos**) de una flor maduran antes que los masculinos (**estambres**), asegurando así que no se produzca autofecundación.

protomeristemo Véase: **promeristemo**.

protoncogén Forma normal de un gen que puede convertirse en **oncogén** por una mutación. *Sinónimo*: oncogén celular.

protoplasma Sustancia viva compleja y esencial de las células, de la cual dependen todas las funciones vitales de nutrición, secreción, crecimiento y **reproducción**.

protoplasto Célula bacteriana o vegetal de la que se ha eliminado la **pared celular** por un procedimiento químico o enzimático, dejando su citoplasma rodeado por una membrana periférica. Los protoplastos son esféricos y más pequeños que las células angulares, alargadas y normalmente vacuoladas de las que proceden.

protótrofo Célula independiente desde el punto de vista nutritivo. *Opuesto*: auxótrofo.

protoxina Precursor latente, no activo de una **toxina**.

protozoo Organismo microscópico unicelular.

provirus Copia de **ADN** bicatenario del **ARN** de una sola cadena de un **retrovirus**, que ha sido integrada en un genoma **hospedador**.

proyección Véase: **extensión**.

prueba 1. Ensayo, experimentación. 2. Procedimiento para medir la cantidad de una determinada sustancia (químicamente o por otros medios)

prueba de complementación Método genético para determinar si mutaciones independientes son o no alélicas. En un cruzamiento entre dos individuos **mutantes**, el genotipo será m_1m_2 si las mutaciones son alélicas y $m_1 +/+ m_2$ si no lo son. El **fenotipo** del primero será mutante pero el del segundo será de tipo **silvestre** (normal). *Sinónimo*: prueba *trans*.

prueba de inoculación de injertos Análisis basado en el uso de un supuesto transportador vírico que se injerta en una planta indicadora. El **análisis** vírico se considera positivo si aparecen síntomas en la planta patrón.

prueba de progenie Con respecto a loci discretos, estimación del estado **alélico** de un individuo a partir del patrón de **segregación** entre su **descendencia**. Para un carácter cuantitativo, utilización del rendimiento de la progenie para estimar el **valor mejorante** de un individuo.

prueba de viabilidad Análisis del número de células o plantas vivas de una **población** después de la aplicación de un tratamiento específico. Proceso muy generalizado que se aplica para definir la calidad de las **semillas** que han permanecido almacenadas durante un período de tiempo largo.

prueba trans Véase: **prueba de complementación**.

pseudocarpo Fruto que incorpora, además de la pared del **ovario**, otras partes de la flor, tales como el **receptáculo** (*p. ej.*, la fresa). *Sinónimo*: falso fruto.

pseudogén Copia incompleta o mutada de un gen que no se transcribe porque carece de un **marco de lectura abierto** continuo. Los que carecen de **intrones** se llaman pseudogenes procesados y son probablemente, copias de **ADNc** sintetizadas a partir del **ARNm** por la transcriptasa inversa.

pseudogén procesado Copia de un gen funcional que carece de promotor y de intrones y que, por lo tanto, no se transcribe.

***Pseudomonas* spp.** Género muy extendido de bacterias Gram negativas. Muchas de las especies que colonizan el suelo producen un **pigmento** fluorescente bajo la luz ultravioleta, de ahí procede el término descriptivo *Pseudomonas* fluorescente.

psicrófilo Microorganismo que puede crecer a temperaturas por debajo de los 30 °C e incluso a una temperatura tan baja como 0 °C. Véase: **mesófilo**, **termófilo**.

púa Sinónimo de **injerto**. Véase: **quimera de injerto**, **híbrido de injerto**.

pUC Plásmido muy utilizado en biología molecular, que contiene un gen de galactosidasa como **marcador** (UC son las siglas de la Universidad de California, donde se desarrolló).

punte de papel Papel de filtro u otro sustrato empleado como mecha y soporte para tejidos vegetales en cultivos en los que se utiliza un **medio líquido**.

punte disulfuro Enlace químico entre pares de átomos de azufre que estabiliza la estructura tridimensional de las proteínas y por tanto, su normal funcionamiento. Estos enlaces se forman con especial facilidad entre **residuos** de cisteína de la misma o de diferentes moléculas de **péptidos**. *Sinónimo*: enlace disulfuro.

punto caliente Véase: **punto caliente de recombinación**.

punto caliente de recombinación Región cromosómica donde la **recombinación** se produce con más frecuencia de lo esperado.

punto de marchitez Contenido de agua del suelo al que las plantas comienzan a marchitarse, pero no hasta el punto de no poder recuperarse si se colocan en una atmósfera húmeda. *Véase: punto de marchitez permanente.*

punto de marchitez permanente (Abr. PWP, del inglés *permanent wilting point*). Contenido en agua de un suelo por debajo del cual las plantas se marchitan hasta el punto de no recuperarse aunque se rieguen.

puntuación lod Logaritmo de las probabilidades de **ligamiento** entre dos loci. Se utiliza como una medida estadística de la existencia de ligamiento.

purina Base nitrogenada de doble anillo que forma parte de los **ácidos nucleicos**. La **adenina** (A) y la **guanina** (G) son las dos purinas que se encuentran normalmente en las moléculas de **ADN** y **ARN**.

PVP 1. Abr. de **polivinilpirrolidona**. 2. Abr. de **protección de la obtención de variedades de plantas**.

PVR *Véase: derechos de la obtención de variedades de plantas.*

PWP Abr. de **punto de marchitez permanente**

q Letra para referirse al más largo de los dos brazos de un **cromosoma**, *p. ej.*, en la especie humana 10q es el brazo largo del cromosoma 10.

QSAR *Véase: relación cuantitativa entre estructura y actividad.*

QTL *Véase: locus de un carácter cuantitativo.*

quelato Complejo formado por un catión unido a una molécula orgánica mediante la donación de un par de electrones de los átomos de oxígeno y/o nitrógeno de su estructura. El **ácido etilendiaminotetraacético** es un agente quelante típico, que se utiliza con mucha frecuencia. Los quelatos solubles pueden suministrar **micronutrientes** a las plantas que de otro modo no estarían disponibles por su falta de solubilidad.

quiasma Punto de conexión entre dos **cromátidas** no hermanas de cromosomas **homólogos**, visible durante la primera profase meiótica. *Sinónimo:* **entrecruzamiento**.

quiescencia Suspensión temporal o reducción de la tasa de actividad o crecimiento de un organismo, sin pérdida del potencial que le permitirá reanudar su actividad anterior. Se aplica en especial a la división celular. *Véase:* **latencia**.

quimera 1. Organismo compuesto de una mezcla de tejidos o de células de distinto genotipo. Esta característica puede producirse por mutación somática, injerto (*véase:* **quimera de injerto**), o porque el individuo proceda de dos o más embriones o cigotos. 2. Molécula de **ADN recombinante** que contiene secuencias de diferentes organismos.

quimera de injerto Planta **mosaico** de dos tipos de tejidos que difieren en su constitución genética. Se supone que es resultado de la fusión nuclear que sigue a la aplicación del **injerto**. *Véase:* **híbrido de injerto**.

quimera mericlinal Se dice de la compuesta por **tejido** de un **genotipo** parcialmente rodeado por el del otro genotipo.

quimera periclinal 1. Tejidos distintos citoplásmica o genotípicamente, dispuestos en capas concéntricas. 2. **Quimera** en la que una o más capas de tejido que proceden de uno de los miembros del **injerto** rodean el **tejido** central derivado del otro miembro.

quimeroplastia Método diseñado para crear determinados cambios en un locus diana de una secuencia de **ADN**, de interés tanto para la **terapia génica** como para la investigación de la función de los genes. Consiste en introducir un **ácido nucleico** sintético formado por ADN intercalado con pequeñas cantidades de **ARN**, en la célula diana donde se aparea con la secuencia génica diana. Se desencadena entonces el mecanismo celular de **reparación del ADN**, dando lugar a la sustitución de la secuencia nativa por la sintética.

quimioluminiscencia Emisión de luz en el curso de una reacción química.

quimioestato Cultivo continuo y abierto en el que la **velocidad de crecimiento** y la densidad celular se mantienen constantes gracias a la entrada a velocidad fija de una sustancia nutritiva que limita el crecimiento.

quimiotaxis Movimiento de una célula, de un organismo o de alguna de sus partes, que le permite acercarse o alejarse de una zona donde existe mayor concentración de una determinada sustancia.

quimioterapia Tratamiento de las enfermedades, en especial las infecciosas o el cáncer, mediante productos químicos.

quimosina Enzima que coagula la leche, utilizada en la fabricación del queso.

quinasa Enzima que cataliza la transferencia de un grupo fosfato de alta energía (como el ATP) a otra molécula.

quitina Polisacárido nitrogenado que proporciona firmeza estructural al exoesqueleto de los insectos y a las paredes celulares de los hongos.

quitinasa Enzima que degrada la **quitina**.

R₁ Primera generación de la **descendencia** de un organismo **recombinante** (modificado genéticamente). Terminología no estandarizada. *Véase:* **T₀**, **T₁** y **T₂**.

racimo Inflorescencia con el eje principal alargado, donde las flores brotan de **pedicelos** de longitud muy parecida.

radiación Emisión de una radiación electromagnética de energía lo suficientemente alta (UV de longitud de onda corta o gamma, etc.) para alterar macromoléculas biológicas y, por tanto, inducir **mutaciones**.

radiación de partículas Emisiones nucleares de alta energía utilizadas como agentes físicos **mutagénicos**. Suelen ser de uno de estos tres grupos: alfa (α) (cargadas positivamente), beta (β) (cargadas negativamente) o neutrones (sin carga).

radiación fotosintéticamente activa (Abr. PAR, del inglés *photosynthetically active radiation*). La parte de la energía radiante susceptible de ser capturada por los sistemas **fotosintéticos** naturales (equivalente aproximadamente al espectro de la luz natural con una longitud de onda entre 400 y 700 nm).

radícula Parte del **embrión** vegetal que da lugar a la raíz primaria.

radioisótopo Isótopo inestable que emite una radiación ionizante. *Sinónimo:* isótopo radioactivo.

RADP *Véase:* **ADN polimórfico amplificado al azar**.

raíz Eje descendente de una planta, normalmente bajo tierra, que sirve para fijarla al suelo y para absorber y conducir agua y nutrientes minerales.

raíz fasciculada Sistema radicular donde la raíz primaria y las laterales tienen aproximadamente el mismo diámetro. *Opuesto:* raíz pivotante.

raíz pivotante Sistema radicular en el cual la raíz principal tiene un diámetro mucho mayor que el de cualquiera de las raíces laterales (*p. ej.*, la zanahoria). *Opuesto:* raíz fasciculada.

raíz secundaria La que se inserta en una principal; raíz lateral.

raíz tuberosa Raíz engrosada que almacena carbohidratos.

ramet Miembro individual de un clon que desciende de un **ortet**.

raquilla Eje acortado de una **espiguilla**.

caquis Eje principal de una **espiga**; eje de las hojas (frondes) de los helechos del que se originan las pinnas; en hojas compuestas, prolongación del **pecíolo** que se corresponde con el nervio central de una hoja entera.

rasgo Véase: **carácter**.

rastreo de la unión al receptor Método que se apoya en la biotecnología para el desarrollo de **fármacos**, partiendo del hecho de que muchos de éstos actúan al unirse a **receptores** celulares específicos. Puesto que los receptores se unen *in vivo* a hormonas o a otras células, controlando así el comportamiento celular, un receptor unido a un fármaco probablemente afectará la actividad normal de la célula.

rastreo genético Seguimiento de la **herencia** de un gen específico de generación en generación.

Raza En general, 1. Grupo distinguible de organismos de una determinada especie. Los criterios distintivos pueden ser uno o una combinación de factores geográficos, genéticos, ecológicos, fisiológicos y cariotípicos. En animales domésticos, 2. Grupo subespecífico de ganado con características externas definibles e identificables que permiten separarlo por apreciación visual de otros grupos de la misma especie definidos de forma análoga. 3. Grupo de ganado para el

cual la separación geográfica y/o cultural con respecto a otros grupos fenotípicamente similares ha supuesto la aceptación de su diferente identidad

raza amenazada Raza animal en peligro de extinción dado lo escaso de su **población** que ha llegado a ser inferior a un número crítico.

raza nativa En **recursos fitogenéticos**, forma temprana de un cultivo desarrollada a partir de la población silvestre y compuesta, generalmente, por una mezcla heterogénea de genotipos.

RE Véase: **retículo endoplásmico**.

reacción autocatalítica Véase: **autocatálisis**.

reacción de amplificación con cebador único (Abr. SPAR, del inglés *single primer amplification reaction*). Técnica de cartografiado basada en la aplicación de la **PCR**, en la cual el molde genómico se amplifica con un **cebador** único.

reacción en cadena de la ligasa (Abr. LCR, del inglés *ligase chain reaction*). Técnica para la detectar y **amplificar** secuencias diana de **ADN**. Primero se sintetizan dos **oligonucleótidos**, que sean **complementarios** a la secuencia **diana** completa, uno por el extremo 5' y el otro por el 3'. Si la secuencia diana se encuentra en la muestra de **ADN** que se está examinando, los oligonucleótidos se fijan a ella reuniendo sus extremos en el centro y, mediante una ligasa termoestable, se unen para formar un polinucleótido completo. El ligamiento no se producirá si la muestra no contiene la secuencia diana o si el empalme entre la secuencia diana y los oligonucleótidos es imperfecto. Sometido a una temperatura elevada, el nuevo **polinucleótido** se disocia del molde de **ADN** original; después de bajar la temperatura, éste y el **ADN** original servirán de moldes para un segundo ciclo de hibridación, ligamiento y

disociación térmica. En cada ciclo se duplica el número de nuevos polinucleótidos completos.

reacción en cadena de la polimerasa (Abr. PCR, del inglés *polymerase chain reaction*). Una de las técnicas más utilizadas de la biología molecular que permite la producción de millones de copias (**amplificación**) de una **secuencia** específica de ADN, siempre que se conozca la secuencia de pares de bases de cada extremo del ADN diana. Supone la aplicación de varios ciclos que incluyen desnaturalización de ADN, hibridación del cebador y extensión de la cadena de ADN, y requiere una ADN polimerasa **termoestable**, desoxirribonucleótidos, y **oligonucleótidos** específicos (cebadores).

reacción en cadena de la polimerasa con cebado aleatorio (Abr. AP-PCR, del inglés *arbitrarily primed polymerase chain reaction*). Aplicación de la **reacción en cadena de la polimerasa** para generar huellas genéticas. La técnica se vale de **cebadores** sintetizados al azar para amplificar tramos desconocidos de ADN. *Véase: amplificación de la huella del ADN, ADN polimórfico amplificado al azar.*

reactor neumático *Véase: fermentador de aire a presión.*

recA Proteína que contienen la mayoría de las bacterias, esencial para la **reparación** y la recombinación del ADN.

recalcitrante Aplicado a semillas, incapaz de sobrevivir al secado y posterior almacenamiento a baja temperatura. *Véase: banco de genes en campo.*

receptáculo Extremo dilatado del **pedicelo** o **pedúnculo**, donde se asientan otras partes de la flor.

receptor Proteína situada en la membrana plasmática que, al unirse a un **ligando** en la superficie extracelular, induce un cambio en

la actividad de la superficie citoplásmica. Más en general, el sitio por donde una molécula se une a un ligando.

receptor acoplado a proteínas G Véase: **proteínas G**.

receptor de células T **Proteína** de unión a un **antígeno**, localizada en la superficie de los linfocitos citolíticos de los mamíferos, que actúa como un mediador en la respuesta inmunitaria celular. Los genes que codifican las regiones variables de **las células T** (donde se encuentran los centros de unión al antígeno) se agrupan a partir de segmentos génicos mediante procesos de **recombinación somática** que tienen lugar durante la diferenciación de los **linfocitos**.

receptor huérfano **Receptor** al que todavía no se le ha identificado una función celular o un **ligando**.

recesivo Alelo cuyo efecto en relación con un determinado **carácter** no se evidencia en individuos **heterocigotos**. *Opuesto*: dominante.

recogida de óvulos (Abr. OPU, del inglés *ovum pickup*). Recolección de óvulos de una hembra por métodos no quirúrgicos.

recolección 1. Proceso de recogida de un cultivo maduro. 2. Recogida de células de cultivos celulares o de órganos de donantes con fines de trasplante.

recombinación Producción de una molécula de **ADN** con segmentos procedentes de dos o más moléculas de **ADN**. En **eucariotas** se produce recombinación en el intercambio de **ADN** entre dos cromátidas no hermanas de dos cromosomas homólogos durante la **profase** de la primera división meiótica.

recombinación génica Véase: **recombinación**.

recombinación homóloga Intercambio de fragmentos de **ADN** entre las dos **cromátidas** no hermanas del mismo **cromosoma** durante la **meiosis**.

recombinante Término que se emplea tanto en la genética clásica como en la molecular. 1. En genética clásica: Organismo o célula que resulta de la **recombinación** meiótica. 2. En genética molecular: Molécula **híbrida** formada por el **ADN** obtenido de distintos organismos. Normalmente se usa como adjetivo, *p. ej.*, **ADN recombinante**.

recombinasa Clase de enzimas capaces de alterar el orden de las secuencias de **ADN** por un sistema de recombinación de **sitio específico**.

recursos filogenéticos (Abr. PGR, del inglés *plant genetic resources*). Material para la propagación reproductiva o vegetativa de: 1. Variedades cultivadas (**cultivares**) de uso común y variedades nuevas, de desarrollo reciente; 2. **Cultivares** caducos; 3. Cultivares primitivos (razas nativas); 4. Especies silvestres y **malas hierbas**, cercanas a variedades cultivadas; y 5. Reservas genéticas especiales (incluyendo plantas de elite, líneas mejoradas y mutantes).

recursos genéticos Material genético de valor real o potencial.

recursos genéticos ganaderos Especies animales que son explotadas, o podrían serlo, para la producción agroalimentaria, así como sus diferentes poblaciones. Dentro de cada especie, estas poblaciones pueden clasificarse como silvestres y no domesticadas, razas autóctonas y poblaciones primarias, razas con prototipo, línea seleccionadas, y cualquier otro material genético conservado.

reducción somática La que reduce a la mitad el número cromosómico de las **células somáticas**; un método posible para producir haploides artificialmente a partir de células somáticas y callos.

refugio Área reservada para dar protección o servir de escape frente a contingencias ecológicas.

regeneración Crecimiento de nuevos tejidos u órganos para reemplazar los dañados o perdidos. En **cultivos de tejidos** vegetales, la regeneración se refiere al **desarrollo** de órganos o **plántulas** a partir de un **explantó**. *Véase:* **conversión, micropropagación, organogénesis.**

región amplificada caracterizada por secuencia (Abr. SCAR, del inglés *sequence characterized amplified region*). Marcador molecular obtenido por la conversión de un único producto del **ADN polimórfico amplificado al azar** en un **sitio de secuencia marcada**.

región de integración-escisión Región del **ADN** del **bacteriófago** lambda (λ) que permite al **ADN** de λ insertarse o excindirse en un sitio específico en el **cromosoma** de *E. coli*.

región de terminación Secuencia de **ADN** que señala el final de la **transcripción**.

región I/E Abr. de **región de integración-escisión**.

región organizadora del nucleolo (Abr. NOR, del inglés *nucleolar organizer region*). Segmento cromosómico que contiene numerosas copias en tándem de genes que codifican **ARN** ribosómico. Se localiza en la constricción secundaria de cromosomas específicos.

región pseudoautosómica Sección en un extremo de los cromosomas X e Y donde existe **homología** suficiente para que se produzca **sinapsis** entre ambos durante la **meiosis**.

región V Región variable de los anticuerpos. *Véase:* **CDR**.

regiones cos *Véase:* **extremos cos**.

regiones determinantes de complementariedad (Acrónimo CDR, del inglés *complementarity-determining regions*). Regiones de las subunidades pesadas y ligeras de las moléculas de **inmunoglobulina** que interaccionan con el **antígeno**. Las secuencias primarias de **aminoácidos** de estas regiones son muy variables entre **anticuerpos** de la misma clase. Véase: **sitio de unión del anticuerpo**.

regiones flanqueantes Secuencias de **ADN** que se extienden a cada lado de una secuencia específica.

regiones hipervariables Regiones de las cadenas, ligeras y pesadas, de una molécula de **anticuerpo** que lo capacitan para unirse a un sitio específico de un **antígeno**.

regiones intergénicas ADN no codificante localizado entre genes. Estas regiones comprenden una proporción variable, pero extensa de todo el ADN genómico en eucariotas. Su función no se conoce en su totalidad.

regulación alostérica Proceso regulador de la catálisis en el que la unión de una pequeña **molécula efectora** en un sitio de una **enzima** afecta a su actividad en otro sitio.

regulación génica Proceso que controla la síntesis o supresión de los productos génicos en células o tejidos específicos.

regulación por aceptor Control de la velocidad de respiración por la disponibilidad de **ADP** como aceptor de fosfato.

regulación reductora Atenuación inducida genéticamente en el nivel de expresión de un gen.

regulador Sustancia que regula el crecimiento y **desarrollo** de células, órganos, etc.

regulador del crecimiento Compuesto sintético o natural que, a bajas concentraciones, induce y controla el crecimiento de forma similar a las hormonas.

regulador del crecimiento de plantas Compuesto orgánico, natural o sintético, sin funciones nutritivas, que modifica o controla uno o más procesos fisiológicos específicos de las plantas.

rejuvenecimiento 1. Reversión del estado adulto al juvenil. 2. Proceso de reproducción de las reservas o colecciones de **semillas** que se repite con regularidad en los **bancos de genes** para asegurar su continua viabilidad.

relación auxina-citocinina Proporción relativa de las cantidades de **auxina** y **citocinina** contenidas en un medio de **cultivo de tejidos** vegetales. La variación de las cantidades relativas de estas dos hormonas afecta el crecimiento proporcional de tallos y raíces.

relación cuantitativa entre estructura y actividad (Abr. QSAR, del inglés *quantitative structure-activity relationship*). Modelización por computador que permite predecir la probable actividad de una molécula antes de su síntesis. El análisis QSAR se basa en las asociaciones entre estructuras moleculares y actividades obtenidas a partir de datos históricos.

relación genética Estimación cuantitativa de la proporción de genes (r), que comparten los genomas de dos individuos, grupos o poblaciones cualesquiera, *p. ej.*, $r = 0.5$ entre pares de hermanos completos y entre un progenitor y su **descendencia**.

relación núcleo-citoplásmica En una célula, la relación del volumen nuclear respecto al citoplásmico. Esta relación es alta en las células meristemáticas y baja en las diferenciadas.

relación señal/ruido Respuesta producida específicamente (señal) en relación con el nivel de respuesta (ruido) observable cuando no actúa ningún estímulo específico.

remediación Limpieza o **confinamiento** de una zona de acumulación de residuos peligrosos con el fin de cumplir los requisitos de los organismos reguladores pertinentes. Esta actuación puede llevarse a cabo, en algunos casos, empleando **microorganismos** o plantas, bien sean naturales o modificados por ingeniería genética. Véase: **biorremediación**.

renaturalización Del **ADN**, reasociación de dos cadenas complementarias para volver a su anterior estructura de doble hebra, perdida en un proceso de disociación inducido por calor o compuestos químicos (desnaturalización). De una **proteína**, vuelta a su conformación tridimensional, permitiendo que recupere el funcionamiento normal. La desnaturalización de muchas **proteínas** es irreversible, pero las moléculas de **ADN** desnaturalizadas se renaturalizan fácilmente bajo las condiciones químicas y físicas apropiadas.

renina Enzima secretada por las células que tapizan el estómago de los mamíferos y responsable de la coagulación de la leche. Se emplea en la fabricación de ciertos productos lácteos.

reparación de un apareamiento erróneo Proceso de **reparación** del **ADN** que corrige pares de bases apareadas erróneamente.

reparación del ADN Utilización de diferentes mecanismos para reparar los errores (*p. ej.*, la incorporación de un nucleótido no complementario) que ocurren de forma natural durante la **replicación del ADN**.

reparación por escisión Proceso de reparación de **ADN** que implica la retirada de un segmento incorrecto o dañado de una hebra de **ADN bicatenario** y su sustitución por un nuevo segmento

sintetizado utilizando la hebra **complementaria** de **ADN** como molde.

reparación posreplicativa Mecanismo para reparar el **ADN** dañado, que depende de la recombinación.

repetición de secuencia intergénica simple (Abr. ISSR, del inglés *inter-simple sequence repeat*). Método de **análisis** con marcador molecular basado en la técnica **PCR** para determinar la secuencia genómica situada entre dos **microsatélites** contiguos. Los cebadores, al llevar en su extremo 3' una secuencia complementaria a la unidad de repetición del microsatélite, permiten la **amplificación** de esa región del **ADN** genómico.

repetición de secuencia única (Abr. SSR, del inglés *simple sequence repeat*). *Véase:* **microsatélite**.

repetición de trinucleótidos Repeticiones en tándem de tres **nucleótidos** que se encuentran en muchos genes. Generalmente las repeticiones de trinucleótidos muestran variaciones en el número de copias, sentando las bases de los marcadores **microsatélites**. Ocasionalmente, dan lugar a la formación de **alelos** que originan enfermedades genéticas.

repetición invertida Dos secuencias de nucleótidos en una misma hebra, donde, en relación con la primera secuencia, la segunda tiene bases **complementarias**, pero en el orden inverso. Bajo condiciones apropiadas, esta situación permite la formación de un **bucle** en forma de **horquilla** en la hebra simple. *Véase:* **palíndromo**.

repetición terminal larga (Abr. LTR, del inglés *long terminal repeat*). Secuencia de **nucleótidos** característica que se encuentra en cada extremo de un elemento **retroviral** que ha sido integrado en el **genoma** hospedador. Está implicada en el proceso de integración.

repeticiones en tándem Dos (o más) secuencias idénticas de **ADN** contiguas. La orientación puede ser bien cabeza a cola o cabeza a cabeza. *Sinónimo*: alineamientos en tándem, repetición de secuencias en tándem.

repeticiones en tándem de número variable (Abr. VNTR, del inglés variable *number tandem repeat*). Secuencia repetida de **ADN**, organizada en tándem, cuyo número de copias es muy variable según el **genotipo**.

réplica en placa Duplicación de una **población** de colonias bacterianas que crecen en un medio con **agar** en una **placa de Petri** a otra que también contiene medio con agar.

replicación Síntesis *in vivo* de **ADN bicatenario** mediante la copia de un **molde** de una sola hebra.

replicación del ADN Proceso por el que el **ADN** se copia a sí mismo bajo la acción y el control de la **ADN polimerasa**.

replicación semiconservativa Durante la duplicación del **ADN**, cada hebra de la molécula de ADN actúa como un **molde** para la síntesis de una nueva hebra **complementaria**. Así, en cada proceso replicativo, se conserva una mitad de la molécula de ADN original.

replicasa Enzima vírica necesaria para la **replicación** del **virus** en la célula hospedadora.

replicasa q-beta ARN polimerasa vírica secretada por un **bacteriófago** que infecta a *E. coli*. Tiene la propiedad de copiar secuencias de **ARN** a una velocidad elevada.

replicón Fragmento de una molécula de **ADN** que puede replicarse desde un único **origen de replicación**. Los **plásmidos** y los cromosomas de bacterias, fagos y otros virus tienen normalmente un sólo origen de replicación, de manera que

todo su genoma constituye un único replicón. Los cromosomas eucariotas cuentan con múltiples orígenes de replicación y en consecuencia, contienen varios replicones. El término también se utiliza para referirse a una molécula de **ADN** capaz de replicarse independientemente.

replisoma Estructura de replicación completa que se ensambla en una **horquilla de replicación** y lleva a cabo la replicación del **ADN**.

represión Inhibición de la **transcripción** que se produce al impedir que la **ARN polimerasa** se una al sitio de iniciación de la transcripción.

represión catabólica Reducción, regulada por la glucosa, de la velocidad de **transcripción** de los genes que codifican enzimas implicadas en las **rutas catabólicas** (*p. ej.*, el operón *lac*).

represión coordinada Regulación coordinada de un **gen estructural** dentro de un **operón** ejercida por una molécula que interacciona con el **operador**.

represor Proteína que, al unirse a una secuencia específica de **ADN** **secuencia arriba** del sitio de iniciación de la **transcripción** de un gen, impide a la **ARN polimerasa** comenzar la síntesis de **ARNm**.

reproducción 1. Reproducción sexual: alternancia regular de **meiosis** y **fecundación** que asegura la producción de **descendencia**. El principal significado biológico de la reproducción **sexual** radica en el fenómeno de la **recombinación**. 2. Reproducción **asexual**: desarrollo de un nuevo individuo a partir de una única célula o de un grupo de células sin que la meiosis tenga lugar. *Véase: apomixis.*

reproducción asexual Tipo de reproducción en la que no interviene la formación y unión de gametos de diferentes sexos o tipos

sexuales. Se da principalmente en animales inferiores, microorganismos y plantas. En plantas, la propagación vegetativa (*p. ej.*, bulbos, tubérculos, cormos) y la formación de esporas son formas características de reproducción asexual.

reproducción sexual Proceso por el cual dos **gametos** se fusionan para formar una **célula** fecundada (**cigoto**).

repulsión Doble **heterocigoto** que reúne el alelo **dominante** (tipo silvestre) de un locus y el alelo **recesivo** (mutante) de un segundo locus ligado en el mismo cromosoma (constitución genética *Ab/aB*). *Sinónimo*: configuración *trans*. *Opuesto*: acoplamiento, configuración *cis*.

rescate de embriones Secuencia de técnicas de **cultivo de tejidos** que se emplea para hacer posible que un embrión fecundado inmaduro, que procede de un **cruzamiento interespecífico**, continúe su crecimiento y desarrollo hasta que pueda ser regenerado en una planta adulta.

reserva de genitores En una piscifactoría, grupo de machos y hembras utilizados como reproductores.

residuo 1. Véase: **polímero**. 2. Materiales que quedan después de una degradación y/o un intento de extracción, *p. ej.*, residuos de **plaguicidas** en alimentos.

resistencia Capacidad de soportar situaciones de **estrés abiótico** (altas temperaturas, sequía, etc.) o **biótico** (enfermedades), o de hacer frente a una sustancia tóxica. Con frecuencia se utiliza en el contexto de determinación genética de resistencia.

resistencia a antibióticos Capacidad de un microorganismo para inactivar un antibiótico o impedir su transporte al interior de la célula.

resistencia a enfermedades Capacidad de un individuo, determinada genéticamente, para impedir la reproducción de un **patógeno**, lo que le excluye de padecer la enfermedad. Algunas resistencias funcionan por eliminación del patógeno o previniendo su diseminación y otras, permitiendo que el individuo tolere la **toxina** patógena.

resistencia a herbicidas Aptitud de una planta para no ser afectada por la aplicación de un herbicida.

resistencia salina Sinónimo de **tolerancia a la sal**.

respiración aeróbica Tipo de respiración en la que las sustancias nutritivas son oxidadas completamente a dióxido de carbono y agua con liberación de energía química, en un proceso que requiere oxígeno atmosférico

respiración anaeróbica Respiración en la que las sustancias nutritivas se oxidan parcialmente, liberando energía química, en un proceso del que está excluido el oxígeno atmosférico. Un ejemplo notable es la fermentación alcohólica, en la que el azúcar se metaboliza en etanol.

respuesta de hipersensibilidad 1. Reacción específica de una planta al ataque de un **patógeno**. Las células de la planta que rodean el punto de **infección** mueren rápidamente y se secan; de forma que se impide la diseminación del patógeno. Suele asociarse con la interacción de los **genes R** con el correspondiente patógeno. 2. Respuesta anormal de un animal a la presencia de un determinado **antígeno**.

respuesta de selección Diferencia entre la media de los individuos seleccionados como progenitores y la media de su descendencia. La respuesta esperada se calcula como el producto de la **heredabilidad en sentido estricto** y el **diferencial de selección**.

respuesta inmunitaria Conjunto de procesos que desarrollan los vertebrados como reacción a la presencia de un **antígeno** foráneo, incluyendo la síntesis de **anticuerpos**. *Véase: respuesta inmunitaria primaria, respuesta inmunitaria secundaria.*

respuesta inmunitaria humoral *Véase: respuesta inmunitaria mediada por anticuerpos.*

respuesta inmunitaria mediada por anticuerpos Síntesis de anticuerpos como respuesta de las **células B** al encuentro de las células del sistema inmunitario con un **antígeno** exógeno. *Sinónimo: respuesta inmunitaria humoral.*

respuesta inmunitaria mediada por células (celular) *Véase: respuesta inmunitaria mediada por células T (celular).*

respuesta inmunitaria mediada por células T (celular) Síntesis de receptores de **células T** de antígenos específicos y desarrollo de linfocitos citotóxicos (killer T cells) en respuesta a un encuentro entre las células del sistema inmunitario y una molécula inmunógena no reconocida.

respuesta inmunitaria primaria La que se produce durante el primer encuentro de un mamífero con un determinado **antígeno**.

respuesta inmunitaria secundaria Respuesta inmunitaria rápida que tiene lugar en el segundo (y posteriores) encuentro de un **antígeno** específico con el sistema inmunitario de un mamífero. *Véase: respuesta inmunitaria primaria.*

respuesta morfogénica Cambios en el desarrollo de una planta o de partes de ella al ser expuestas a determinadas condiciones de crecimiento o a un cambio ambiental.

respuesta SOS Síntesis de una serie completa de **proteínas** implicadas en la **reparación, recombinación y replicación del ADN** que

se produce en células bacterianas cuyo ADN ha sufrido daños graves (*p. ej.*, las que han estado expuestas a luz ultravioleta).

retardador del crecimiento Compuesto químico que interfiere de forma selectiva en la normal actividad hormonal que promueve el crecimiento y otros procesos fisiológicos, pero sin evidenciar efectos tóxicos apreciables.

retículo endoplásmico (Abr. RE). Red de membranas citoplásmicas, contigua al núcleo y visible al microscopio electrónico. Desempeña un papel central en la biosíntesis de **proteínas**.

reticulocito Glóbulo rojo inmaduro.

retrocruzamiento Cruzamiento de un individuo con uno de sus progenitores o con el organismo equivalente genéticamente. A la **descendencia** de este cruzamiento se le denomina generación o progenie de retrocruzamiento.

retroelemento Cualquiera de los **retrovirus** integrados o de los **elementos transponibles** que se les asemejan.

retromutación Segunda mutación que tiene lugar en el mismo punto donde se produjo una primera mutación de un **gen**. La segunda mutación restaura la secuencia proteínica original. *Véase: reversión*.

retroposón Elemento transponible que se mueve por **transcripción inversa**, pero que carece de las secuencias de **repeticón terminal largas** necesarias para la transposición autónoma. Gran parte del **ADN repetitivo**, que constituye una elevada proporción del genoma en eucariotas, está formado por retroposones silenciados (*p. ej.*, inactivados). *Sinónimo: retrotransposón*.

retrovirus Clase de virus eucariótico de **ARN** que, por **transcripción inversa**, puede formar copias de **ADN bicatenario** de su

genoma e integrarlas en los cromosomas de una célula infectada. Los retrovirus patógenos incluyen el VIH y los agentes causantes de muchos tipos de cáncer en animales vertebrados.

retrovirus endógeno porcino (Abr. PERV, del inglés *porcine endogenous retrovirus*). **Provirus** de un retrovirus porcino. La posibilidad de que los PERV puedan activarse después de un trasplante de órganos de cerdos al hombre implica que la práctica del **xenotransplante** pueda ser una vía para transferir infecciones nuevas a la población humana.

reversión Restitución de un gen **mutante** a su condición nativa o, al menos, a una forma en la que expresa el fenotipo de tipo silvestre; de una forma más general, aparición de un **carácter** expresado por un antepasado remoto. *Sinónimo*: retromutación.

revolución verde Expresión que se refiere al espectacular aumento en la **productividad** de los cultivos que tuvo lugar durante el tercer cuarto del siglo XX, y que ha sido consecuencia de la integración de los avances en **genética** y mejora de plantas, en diferentes aspectos agronómicos, y en el control de plagas y enfermedades.

RF *Véase*: **forma replicativa**.

RFLP *Véase*: **polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción**.

Rh Prefijo que suele emplearse para identificar las moléculas obtenidas mediante la tecnología del **ADN** recombinante (del inglés *recombinant human*).

Rhizobium (pl. *Rhizobia*) **Especies** procariotas capaces de establecer una relación simbiótica con leguminosas, como resultado de la cual, el nitrógeno elemental se fija o convierte en amoníaco. *Véase*: **fijación de nitrógeno**.

RIA Véase: **análisis radioinmunológico**.

ribonucleasa (Abr. ARNasa). Enzima que cataliza la **hidrólisis** del **ARN**.

ribonucleoproteína nuclear pequeña (Abr. snRNP, del inglés *small nuclear ribonucleoprotein*). Complejo formado por **ARN nuclear pequeño** y **proteína** nuclear, indispensable para el procesado postranscripcional del **ARNm**, especialmente para la eliminación de **intrones**. Los snRNP son los principales componentes de los **empalmosomas**.

ribonucleósido Véase: **nucleósido**.

ribonucleótido Véase: **nucleótido**.

ribosa Monosacárido que forma parte de todos los ribonucleósidos, ribonucleótidos y del **ARN**. Su análogo 2-desoxirribosa forma parte de todos los desoxirribonucleósidos, desoxirribonucleótidos y del **ADN**.

ribosoma Estructura subcelular que contiene moléculas de **ARN** y **proteínas**, donde tiene lugar la **traducción** del **ARNm** en **proteína**. Los ribosomas constan de dos subunidades, una grande y otra pequeña.

ribozima Molécula de **ARN** que puede catalizar la rotura química de sí misma o de otras moléculas de **ARN**. *Sinónimo*: ARN catalítico, tijeras génicas.

ribulosa Azúcar (C₅H₁₁O₅) implicado en la fijación del dióxido de carbono en la **fotosíntesis**.

ribulosa difosfato (Abr. RuBP). Azúcar de cinco carbonos que se combina con dióxido de carbono para formar un producto intermedio de seis carbonos en el primer paso de la etapa oscura de la **fotosíntesis**.

RIP Véase: **proteína inactivadora del ribosoma**.

rizado de la hoja Síntoma de algunas enfermedades víricas, que se caracteriza por el enrollamiento de las hojas. También puede producirse como respuesta al estrés hídrico.

rizobacteria Microorganismo cuyo hábitat natural se encuentra cerca, sobre o dentro de las raíces de una planta.

rizosfera Zona del suelo en contacto inmediato con las raíces de las plantas.

RNasa Abr. de **ribonucleasa**.

Roundup-ready™ Especifica las variedades de cultivo **transgénicas** que llevan el gen bacteriano que detoxifica el herbicida **glifosato**, y que son por lo tanto, resistentes a su aplicación.

roya Descriptor genérico de importantes hongos patógenos de plantas, que infectan las hojas y tallos de los cultivos. La apariencia de las esporas recuerda al óxido metálico aunque el color varía, según las diferentes especies, de amarillo a marrón rojizo.

RuBP Abr. de **ribulosa difosfato**.

rumiante Animal provisto de un gran saco digestivo –rumen- donde, por acción de microbios simbioses, fermenta el material vegetal fibroso antes de pasar a ser digerido en el “verdadero” estómago (abomaso). Las especies de rumiantes domésticos más comunes son la vacuna y ovina.

ruta anabólica Secuencia de procesos en la síntesis de un **metabolito**; ruta de biosíntesis.

ruta catabólica Vía a través de la que se degrada una molécula orgánica liberando energía para el crecimiento y otros procesos celulares.

sacarificación Hidrólisis de polisacáridos por acción de la enzima glucoamilasa para dar maltosa y glucosa y que tiene lugar después de la licuefacción.

saco embrionario Gametofito femenino maduro de las angiospermas. Generalmente está constituido por siete células: dos sinérgidas, una **ovocélula**, tres células antípodas (cada una con un único núcleo haploide) y una célula madre del **endospermo** con dos núcleos **haploides**.

sala estéril Espacio destinado a la realización de actividades que requieren condiciones de esterilidad. Generalmente, éstas se consiguen de la forma más económica mediante una **cabina de flujo laminar**.

Salmonella Género de bacterias Gram negativas con forma de bacilo que son una causa frecuente de intoxicaciones alimentarias.

salto cromosómico Técnica que permite clonar juntos dos segmentos de **ADN bicatenario** separados por miles de pares de base (aproximadamente 200 kb). Después de subclonar, cada segmento puede utilizarse como una **sonda** para identificar las secuencias de **ADN** clonadas que, a nivel cromosómico, se encuentran a una distancia de aproximadamente 200 kb. *Véase: clonación posicional*.

sangrado 1. Recolección de sangre de animales **inmunizados**. 2. Término utilizado para describir la ocasional coloración púrpura-negrucza de un medio debida a los productos fenólicos que se liberan en los procesos de transferencia.

saprofito Organismo (generalmente un hongo) cuya fuente de alimento y energía metabólica está constituida por tejidos muertos, tanto vegetales como animales.

saturado de agua *Véase: vitrificado*.

savia Contenido líquido de las **células** del **xilema** y **floema** de las plantas. El contenido líquido de las **vacuolas** se suele denominar savia celular.

savia celular Agua y sustancias disueltas, azúcares, aminoácidos, sustancias de deshecho, etc., que contienen las **vacuolas** celulares.

SC Véase: **complejo sinaptonémico**.

SCA Véase: **aptitud combinatoria específica**.

SCAR Véase: **región amplificada caracterizada por secuencia**.

SCE Véase: **intercambio entre cromátidas hermanas**.

SCP Véase: **proteína unicelular**.

scrapie Encefalopatía espongiforme ovina. Véase: **partícula infecciosa de naturaleza proteínica**.

SDS Véase: **dodecil sulfato sódico**.

SDS-PAGE Véase: **electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecil sulfato sódico**.

secante Cualquier compuesto utilizado para eliminar humedad o agua.

secreción Transporte de una **molécula** de dentro a fuera de la célula a través de la membrana celular.

secuencia Orden lineal de **nucleótidos** en las moléculas de **ADN** o **ARN** (o de aminoácidos en proteínas). El objetivo de la secuenciación de un **genoma** es determinar el orden lineal de todos los nucleótidos del ADN nuclear de un organismo.

secuencia abajo 1. Con respecto al **ADN**, los **nucleótidos** que se encuentran en la dirección 3' desde el sitio de referencia, que normalmente es el lugar donde se inicia la **transcripción**. Éste

se designa generalmente como +1, y los nucleótidos en posición secuencia abajo se numeran +2, +10, etc. 2. En ingeniería química, aquellas fases de un proceso de fabricación que siguen un estado de **biotransformación**. Se refiere normalmente a la recuperación y purificación de un producto resultado de una fermentación. *Véase: operaciones de recuperación en procesos biológicos*

secuencia arriba 1. Tramo de **ADN** situado en dirección 5' desde el sitio que se toma en consideración. Cuando el sitio de referencia es el de **iniciación** de la transcripción, la primera base que se transcribe se designa +1 y los nucleótidos secuencia arriba se marcan con números negativos, *p. ej.*, -1, -10.

secuencia codificante Parte de un gen que especifica directamente la secuencia de **aminoácidos** de su producto. Las secuencias no codificantes de los genes incluyen **intrones** y regiones de control, tales como **promotores**, **operadores** y **terminadores**.

secuencia consenso Segmento de un gen o **secuencia señal** que es compartida por un gran número de miembros de una familia génica, tanto dentro de una determinada especie, como entre especies diferentes.

secuencia conservada Secuencia idéntica o muy similar de **nucleótidos** o **aminoácidos** que se encuentra formando parte de varios genes o **proteínas** distintos, de la misma o de diferentes especies. Esta conservación puede indicar la parte de la secuencia completa que es responsable de la funcionalidad.

secuencia de inserción *Véase: elemento de inserción.*

secuencia de nucleótidos *Véase: secuencia.*

secuencia de reconocimiento Sinónimo de sitio de reconocimiento.

secuencia espaciadora Secuencia de **ADN** que separa genes próximos; las secuencias espaciadoras, por lo general, no se transcriben.

secuencia guía Molécula de **ARN** (o parte de ella) que hibrida con **ARNm** eucariótico y contribuye al **empalme** de las secuencias de **intrones**. Las secuencias guías pueden ser externas (EGS, del inglés *external guide sequence*) o internas (IGS, del inglés *internal guide sequence*) al **ARN** que está siendo procesado y pueden hibridar con secuencias tanto de intrones como de **exones** próximas al punto de corte y empalme. Véase: **gen discontinuo**.

secuencia guía externa (Abr. EGS, del inglés *external guide sequence*) Véase: **secuencia guía**.

secuencia guía interna (Abr. IGS, del inglés *internal guide sequence*) Véase: **secuencia guía**.

secuencia homeótica Secuencia muy conservada de unos 180 pb de **ADN** que controla la expresión génica de órganos, tejidos o partes del cuerpo específicos, en particular, la implicada en la segmentación de los animales (*p. ej.*, desarrollo de antenas o patas en *Drosophila melanogaster*), pero también de algunos otros **eucariotas**. Codifica una región de unión de **ADN**, el **homeodominio** que actúa como **factor de transcripción**.

secuencia intercalada Véase: **intrón**.

secuencia líder Secuencia de **nucleótidos**, de longitud variable, en el extremo 5' de una molécula de **ARNm** que precede al **codón de iniciación** AUG donde comienza la **traducción**, y que no se traduce en una **proteína**.

secuencia polimórfica amplificada y cortada (Abr. CAPS, del inglés *cleaved amplified polymorphic sequence*). Segmento de **ADN** que contiene un **polimorfismo** y que puede amplificarse por la

reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Después de la ampliación por PCR de un locus, el **amplicón** se trata con una **endonucleasa de restricción**. Si el **sitio de reconocimiento** de esta enzima se encuentra en el amplicón, se generan dos o más fragmentos de restricción. De este modo la variación de secuencia entre individuos en el sitio de reconocimiento puede detectarse por **electroforesis**. *Véase también:* **polimorfismo de la longitud de los fragmentos de restricción**.

secuencia potenciadora *Véase:* **potenciador**.

secuencia promotora *Véase:* **promotor (1)**.

secuencia que actúa en cis Secuencia de **nucleótidos** que afecta únicamente a la expresión de los genes situados en el mismo cromosoma.

secuencia reguladora Secuencia de **ADN** implicada en la regulación de la expresión de un **gen**, *p. ej.*, la correspondiente a un **promotor** o a un **operador**.

secuencia señal Tramo de 15 a 30 residuos de aminoácidos en el extremo N-terminal de una **proteína**, que la capacita para ser secretada (es decir, para atravesar la membrana celular). La secuencia señal se elimina cuando la proteína se secreta. *Sinónimo:* péptido señal, péptido líder.

secuencia Shine-Dalgarno Secuencia conservada de **ARNm** procariótico, **complementaria** a una secuencia próxima al extremo 3' del **ARN** ribosómico 16S, que está implicada en la **iniciación** de la **traducción**. *Véase:* **sitio de unión al ribosoma**.

secuenciación de proteínas Proceso que determina la secuencia de **aminoácidos** de una **proteína**. Normalmente se aborda después de una **hidrólisis** parcial por digestión enzimática de la **proteína** en **péptidos** más pequeños.

secuenciación del ADN Procedimiento para determinar la secuencia de nucleótidos de un fragmento de **ADN**. Se suelen emplear dos métodos: 1. La técnica Maxam Gilbert, que emplea productos químicos para romper el **ADN** en fragmentos, actuando sobre bases específicas; 2. La técnica Sanger (la de uso más común, llamada también método de finalización de la cadena, o didesoxi) que utiliza la **ADN polimerasa** para crear nuevas cadenas de **ADN** en presencia de **di-desoxinucleótidos** (finalizadores de cadenas) responsables de detener, de manera aleatoria, el crecimiento de la cadena. En ambos casos, los fragmentos de **ADN** se separan según su longitud por **electroforesis en gel de poliacrilamida**, lo que permite leer la secuencia directamente desde el gel. En los últimos años este procedimiento se ha automatizado progresivamente y ya se utiliza a gran escala.

secuenciación génica Véase: **secuenciación del ADN**.

secuenciación genómica al azar Estrategia para secuenciar un **genoma** completo que consiste en cortar el **ADN** genómico en fragmentos lo suficientemente pequeños para poder ser secuenciados. Posteriormente, se utiliza un programa informático especializado en unir las piezas que constituyen las secuencias individuales para construir largos tramos de **ADN** contiguos.

secuencias Alu Familia muy repetida de secuencias de nucleótidos de 300 pb que se encuentran intercaladas a lo largo del genoma humano, denominadas así porque son liberadas en el curso de la digestión del **ADN** genómico por la **endonucleasa de restricción** Alu I.

secuencias repetidas directas Dos o más tramos de **ADN** en una única molécula que tienen la misma **secuencia de nucleótidos** en la misma orientación. Las secuencias repetidas directas pueden ser contiguas o estar alejadas.

secuencias repetidas en tándem (Abr. STR, del inglés *sequence tandem repeat*). Véase: **repeticiones en tándem**.

segmento (o secuencia) de replicación autónoma (Abr. ARS, *autonomous(ly) replicating segment (or sequence)*). Cualquier secuencia de **ADN** eucariótico que inicia y mantiene la replicación cromosómica; tales segmentos se han aislado de células de **levadura**.

segmento acoplador (Abr. J, del inglés *joining*). Pequeño segmento de **ADN** que une determinados genes para construir un **gen** funcional que codifica una **inmunoglobulina**.

segmento hipervariable Región de una **proteína** que varía considerablemente entre cepas o individuos.

segregación Para genes, separación de pares de alelos y su distribución resultante en diferentes células en la **meiosis**. Para cromosomas, separación y redistribución de los dos **homólogos** en la **anafase** de la primera división meiótica. Para individuos, la aparición de genotipos y/o fenotipos diferentes entre la descendencia, que es resultado de la separación cromosómica o alélica en sus progenitores **heterocigóticos**.

segregación mendeliana La que se produce cuando los **alelos** se heredan según las **Leyes de Mendel**.

segregante Individuo resultante de un **cruzamiento** entre dos progenitores distintos.

segundo mensajero Compuesto químico que actúa en el interior de una **célula** y que es responsable de iniciar una respuesta frente a la señal de un mensajero químico (como una hormona) que no puede entrar en la célula **diana**.

selección 1. Tasas diferenciales de supervivencia y reproducción entre **fenotipos**. 2. Método para aislar o identificar **genotipos** específicos en una población.

selección artificial Elección de ciertos individuos de una **población** con fines reproductivos, normalmente porque poseen uno o varios caracteres preferibles a los demás.

selección asistida por marcador (Abr. MAS, del inglés *marker-assisted selection*). Utilización de marcadores de **ADN** para mejorar la respuesta a la selección en una población. Los marcadores deben estar estrechamente ligados a uno o más loci diana, que suelen ser **loci de caracteres cuantitativos**.

selección celular Proceso de seleccionar células que presentan caracteres específicos dentro de un grupo de células genéticamente diferentes. Generalmente, las células seleccionadas se subcultivan en un medio fresco para continuar la selección y se exponen a un mayor nivel del agente selectivo con la finalidad de eliminar falsos positivos.

selección clónica Producción de una población de células **plasmáticas** productoras de un mismo **anticuerpo** en respuesta a la interacción entre un **linfocito B** que produce el anticuerpo específico y el **antígeno** fijado por dicho anticuerpo. *Véase: respuesta inmunitaria primaria, respuesta inmunitaria secundaria.*

selección genética Proceso de seleccionar genes, células, clones, etc., dentro de poblaciones, entre poblaciones o entre especies. La selección genética normalmente genera diferencias en las tasas de supervivencia de los distintos genotipos, reflejando numerosas variables, entre las que se incluyen la presión de selección y la variabilidad genética de las poblaciones.

selección híbrida Proceso de elegir individuos entre los de una población híbrida que posean características preferibles a las demás.

selección masal En mejora genética animal y vegetal, la que trata de mejorar una característica mediante la selección y cruzamiento de los individuos que muestran los mejores **fenotipos**.

selección natural Supervivencia y eficiencia **reproductiva** diferenciales de los organismos, atribuidas a las diferencias en las características que afectan a la aptitud con que utilizan los recursos naturales.

selección negativa Selección en contra de los individuos que poseen un determinado carácter. *Opuesto*: selección positiva.

selección por marcador dominante Selección de células mediante un **gen** que codifica un producto que permite crecer, bajo una serie de condiciones específicas, únicamente a las células que portan ese gen. Por ejemplo, las células vegetales y animales que expresan el gen *neo^r* que se les ha introducido, son resistentes a la neomicina y antibióticos análogos; sin embargo, las células que no llevan incorporado el gen *neo^r* son destruidas por dichos antibióticos. *Véase*: **selección positiva**.

selección por marcador positivo *Véase*: **selección por marcador dominante**.

selección positiva Método que permite seleccionar las células que contienen un **inserto** de **ADN** integrado en una posición cromosómica específica, dado que esta integración les confiere un fenotipo predecible.

seleccionable Se dice del gen cuyo producto, al manifestar su presencia, permite la identificación y la posterior **propagación** preferente de un determinado **genotipo**. *Véase*: **gen indicador**.

sembrar en placa Distribuir una fina película de microorganismos o células vegetales en un medio sólido.

semental Animal macho que se destina a la reproducción.

semiestilidad Condición en la que aproximadamente, la mitad de los gametos femeninos y masculinos son inviables. Suele estar asociada con aberraciones cromosómicas o ser resultado de **mutagénesis**.

semilla En botánica, el **primordio seminal** maduro sin elementos accesorios. Por extensión, lo que se puede sembrar; *p. ej.*, patata de siembra (tubérculo), semilla de trigo (cariósido), etc.

semilla artificial **Embriones somáticos** encapsulados o revestidos que se plantan y se tratan como semillas.

semilla híbrida 1. Semilla producida por el cruzamiento entre individuos genéticamente diferentes. 2. En mejora de plantas, la expresión se utiliza de forma coloquial para referirse a las semillas producidas por cruzamientos específicos de líneas puras seleccionadas, de forma que el cultivo **F₁** es uniforme genéticamente y manifiesta **vigor híbrido**. Como las plantas **F₁** son **heterocigóticas** con respecto a muchos genes, la descendencia no mantiene las características, por lo que es necesario adquirir semilla nueva cada época de siembra.

señal de iniciación de la traducción *Véase: codón de iniciación.*

señal de terminación En la **transcripción**, secuencia de **nucleótidos** que especifica la terminación de la cadena de **ARN**.

señal de terminación de la traducción *Véase: codón de terminación.*

senescencia Estado tardío del **desarrollo** de organismos multicelulares, durante el cual se produce una pérdida irreversible de actividad funcional y la degradación de

componentes biológicos. Se corresponde con el proceso fisiológico de envejecimiento durante el cual las células y los tejidos se deterioran y, finalmente, mueren.

sensibilidad En pruebas diagnósticas, cantidad mínima de molécula **diana** que puede detectar el análisis.

sensor con electrodo de oxígeno Sensor en el que un electrodo de oxígeno, que mide la cantidad de oxígeno en una solución, se reviste de material biológico tal como una **enzima** que genera o absorbe oxígeno en presencia del **sustrato** apropiado. Cuando tiene lugar la reacción biológica, la cantidad de oxígeno próxima al electrodo varía y con ella, la señal del electrodo, indicando la concentración de sustrato.

sensor de electrodo de pH Sensor provisto de un **electrodo de pH** estándar recubierto con un material biológico. Muchos procesos biológicos elevan o bajan el pH; estos cambios pueden detectarse por medio de un electrodo de tales características.

sensor electroquímico Biosensor, como por ejemplo, un **electrodo enzimático** en el que un proceso biológico se traduce a una señal detectada por un sensor eléctrico. En otros casos, los procesos biológico y eléctrico se acoplan mediante una serie de mecanismos, como por ejemplo, la reducción de oxígeno o el cambio de **pH**.

separación de células activadas por fluorescencia (Abr. FACS del inglés *fluorescence-activated cell sorting*). Método de **citometría de flujo** donde las dianas (células, cromosomas, etc.) se marcan con un colorante fluorescente, que es excitado por un rayo láser. Las diferencias en la señal fluorescente emitida se utilizan como criterio para separar el material. Una aplicación específica del método es el **sexaje de espermatozoides**.

separador de células Véase: **separación de células activadas por fluorescencia, citometría de flujo.**

septicemia Destrucción de **tejido** por microorganismos patógenos o sus toxinas; especialmente a través de la **infección** de una herida.

serología Estudio de las reacciones del **suero** entre un **antígeno** y su **anticuerpo**. Se utiliza principalmente para identificar y distinguir entre antígenos, tales como los específicos para determinados microorganismos y virus.

sexaje de embriones Determinación del sexo del embrión antes del nacimiento. Generalmente se realiza aplicando la **reacción en cadena** de la **polimerasa** para amplificar el **ADN** extraído de una muestra del tejido embrionario. Depende de la disponibilidad de marcadores fiables para el cromosoma sexual diferencial.

sexaje de espermatozoides Separación de los **espermatozoides** de mamíferos que llevan el **cromosoma X** de los que llevan el Y, para la producción, vía **inseminación artificial** o **fecundación in vitro**, de animales de un determinado sexo. Los métodos para conseguir esta separación incluyen la inactivación de los espermatozoides que contienen el cromosoma X o el Y por anticuerpos que reconocen los péptidos de superficie de los espermatozoides de un determinado sexo y la **separación de células activada por fluorescencia.**

sexaje de semen *Sinónimo:* sexaje de espermatozoides.

sexducción Incorporación de genes bacterianos en **factores F** y su posterior transferencia por **conjugación** a una célula receptora.

sideróforo Compuesto de bajo peso molecular que se une muy estrechamente al hierro. Los sideróforos son sintetizados por diferentes microorganismos del suelo con el fin de asegurarse

la capacidad de obtener de su ambiente cantidades suficientes de hierro.

silenciador génico Véase: **silenciamiento**.

silenciamiento Pérdida de **expresión génica** por una alteración en la **secuencia** de **ADN** de un gen estructural o de su región reguladora o bien por las interacciones entre su **transcrito** y otros **ARNm** que se encuentran en la célula. Véase: **ARN antisentido**.

silvestre Alelo o genotipo que se encuentra con mayor frecuencia en la naturaleza; **organismo** estándar frente al que se definen los **mutantes**.

simbionte Organismo que vive en **simbiosis** con otro organismo diferente.

simbiosis Asociación estrecha de dos organismos vivos de distinta clase que resulta beneficiosa para ambos o de la cual ambos sacan provecho. Un ejemplo destacado es la colonización por *Rhizobium* spp. de las raíces de leguminosas.

simpodio Tipo de ramificación en el cual la **yema terminal** del **tallo** detiene su crecimiento bien porque aborta o porque se diferencia en un **meristemo** floral. Generalmente, la **yema lateral** superior se encarga entonces del crecimiento axial del tallo.

sin cápsida Virus que no poseen una **cubierta proteínica** o **cápsida**.

sinapsis Sinónimo de **apareamiento** cromosómico.

sincariote Núcleo híbrido inicial del **cigoto**, formado por la fusión de los núcleos gaméticos tras la fecundación. Un núcleo híbrido formado por la fusión de dos células somáticas distintas durante la **hibridación** de células **somáticas** se denomina **heterocariote**.

syncitio Grupo de células en las que se mantiene la continuidad citoplásmica; el efecto es el de una célula multinucleada.

síndrome Conjunto de signos y síntomas que se manifiestan al mismo tiempo y que son característicos de una determinada enfermedad o condición genética (*p. ej.*, síndrome de Down).

SINE Véase: **elementos nucleares cortos entremezclados**.

sinérgido Cada uno de los dos núcleos **haploides** en el extremo micropilar del **saco embrionario** de las plantas superiores. El tercer núcleo es el de la **ovocélula**.

sinergismo Interacción entre dos organismos (*p. ej.*, **Rhizobium** y leguminosas) en la cual, el crecimiento de un organismo se ve favorecido por el otro. *Opuesto*: antagonismo.

singamia *Sinónimo*: fecundación.

sintenia Presencia de dos o más loci en el mismo **cromosoma**, con independencia de su ligamiento genético. Se utiliza cada vez más para describir la **conservación** del orden en que se disponen los **genes** de diferentes **especies**.

síntesis constitutiva Síntesis continua de un producto génico por un organismo.

síntesis de proteínas Producción de una **proteína** a partir de sus **aminoácidos** constitutivos de acuerdo con la secuencia del **ADN** del gen que la codifica.

síntesis de proteínas in vitro Véase: **traducción in vitro**.

sistema de antígenos leucocitarios humanos (Abr. HLA, del inglés *human -leukocyte-antigen*) Véase: **complejo principal de histocompatibilidad**.

- sistema de aplicación de medicamentos** Método por el cual un medicamento se aplica en su lugar de acción. En medicamentos tradicionales es sinónimo de *formulación*. Sin embargo, la biotecnología ha dado paso al desarrollo de nuevos sistemas de aplicación de agentes terapéuticos, como la utilización de **liposomas** y otras técnicas de **encapsulación** y a un abanico de mecanismos capaces de dirigir al agente **terapéutico** hacia determinado tejido o célula.
- sistema de control negativo** Mecanismo que requiere una **proteína** reguladora para detener la expresión de un **gen**.
- sistema de control positivo** Mecanismo que desencadena la **expresión de un gen**, para cuyo funcionamiento se requiere la acción de una o más **proteínas** reguladoras.
- sistema de expresión** Combinación de **hospedador** y **vector** que proporciona un contexto genético para que un gen clonado sea funcional, es decir que produzca **péptidos** en la célula **hospedadora**.
- sistema de microaislamiento** Separación mecánica de células o protoplastos para que proliferen de forma individual.
- sistema de reparto de ADN** Expresión genérica para referirse a cualquier procedimiento que transporta **ADN** a una célula receptora.
- sistema de vector binario** Sistema de dos **plásmidos** en *Agrobacterium tumefaciens* diseñado para transferir **ADN-T** a células vegetales, evitando la formación de **tumores** de **cuello**. Un de los plásmidos contiene el gen de virulencia (responsable de la transferencia del ADN-T), y el otro, los extremos de ADN-T, el marcador seleccionable y el ADN que se transfiere.
- sistema de vector cointegrado** Sistema de dos **plásmidos** para **transgénesis** de plantas. Uno de los plásmidos se construye

para que transporte un segmento de **ADN-T** al que se incorpora el gen (o genes) que se desea introducir. Una vez introducido en *Agrobacterium tumefaciens*, el plásmido sufre una recombinación homóloga con un plásmido residente desactivado **Ti** para formar un único plásmido que contiene la información genética necesaria para transferir la región de ADN-T modificada por ingeniería genética a las células vegetales.

sistema letal equilibrado Sistema para mantener un **alelo** recesivo letal en cada uno de los dos loci del mismo par de cromosomas. En una población cerrada sin sobrecruzamiento entre los loci, solamente sobreviven los dobles heterocigotos para las mutaciones letales.

sistema represor lac-promotor lac Véase: **IPTG**.

sistema vascular 1. Red especializada de vasos por donde circulan los líquidos a través de los tejidos corporales de los animales. 2. Sistema de **tejidos vasculares** en plantas.

sitio A Abr. de **sitio de unión del aminoacil-ARNt**.

sitio aceptor de empalme Sitio de unión entre el extremo 3' de un **intrón** y el 5' de un **exón**. Véase: **sitio donador de empalme**.

sitio alostérico Lugar de la molécula de una **enzima** por donde la unión no covalente con una **molécula efectora** puede alterar su actividad catalítica. Véase: **conformación, ligando**.

sitio caperuza Sitio en un **molde** de ADN donde se inicia la transcripción. Se corresponde con el **nucleótido** del extremo 5' del **transcrito** de **ARN** que acepta la **caperuza G**.

sitio catalítico Parte de la superficie de la molécula de una **enzima** (generalmente sólo una pequeña parte de la total) indispensable para el proceso catalítico.

sitio de clonación *Véase:* **sitio de inserción**.

sitio de clonación múltiple (Abr. MCS, del inglés *multiple cloning site*). *Véase:* **poliligador**.

sitio de combinación *Véase:* **sitio de unión del anticuerpo**.

sitio de inserción 1. El único **sitio de reconocimiento** de un **vector de ADN** donde se puede insertar **ADN exógeno**. La inserción se consigue tratando a ambos, vector e inserto con la **endonucleasa de restricción** pertinente y ligando después las dos moléculas que tienen los mismos **extremos cohesivos**. *Sinónimo:* sitio de clonación. 2. Lugar donde se puede integrar un **transposón**.

sitio de integración en el cromosoma Lugar del cromosoma en donde puede integrarse **ADN exógeno**, generalmente sin perjudicar ninguna de las funciones esenciales del organismo hospedador.

sitio de reconocimiento Secuencia de nucleótidos, generalmente de 4 a 8 pb de longitud, a veces palindrómica, que es reconocida por una **endonucleasa de restricción** que se une al ADN en ese sitio. La presencia de un **residuo metilado** en dicha secuencia impide su reconocimiento por determinadas endonucleasas de restricción. *Sinónimos:* secuencia de reconocimiento, sitio de restricción.

sitio de restricción Sinónimo de **sitio de reconocimiento**.

sitio de salida (Abr. sitio E). Lugar por donde el **ARNt** liberado abandona el **ribosoma**.

sitio de secuencia marcada (Abr. STS, *sequence-tagged site*). Secuencia única de **ADN** corta (200-500 pb) que puede ser amplificada por **PCR** y por lo tanto, marcar el lugar del **cromosoma** donde se amplificó.

sitio de unión al ribosoma Secuencia de nucleótidos próxima al extremo 5' de una molécula de **ARNm** bacteriano que facilita la unión del **ARNm** a la subunidad ribosómica pequeña. También se denomina **secuencia Shine-Delgarno**.

sitio de unión del aminoacil-ARNt (Abr. sitio A) Uno de los dos sitios de unión del **ARNt** al **ribosoma**; aquél al que se unen las moléculas de **aminoacil-ARNt**.

sitio de unión del anticuerpo Zona de un **anticuerpo** por donde se une al **determinante antigénico**. *Véase:* **regiones determinantes de complementariedad**. *Sinónimo:* paratopo.

sitio de unión del peptidil-ARNt (Abr. sitio P). Lugar en un **ribosoma** donde se sitúa el **ARNt** al que se une el **aminoácido** siguiente para continuar el crecimiento de la cadena de **polipeptidos**.

sitio donador de empalme Sitio de unión entre el extremo 5' de un **exón** y el extremo 3' de un **intrón**. *Véase:* **sitio aceptor de empalme**.

sitio E *Véase:* **sitio de salida**.

sitio específico (de) Expresión utilizada para referirse a cualquier proceso o **enzima** que actúa sobre una determinada secuencia dentro de una molécula de **ADN** o **ARN**.

sitio hipersensible Regiones del **ADN** muy **susceptibles** a la digestión con **endonucleasas**.

sitio P Abr. de **sitio de unión del peptidil-ARNt**.

sitios de unión de anticuerpos biosintéticos (Abr. BABS, del inglés *biosynthetic antibody binding sites*). *Véase:* **anticuerpo con un solo dominio**.

sitosterol *Véase:* **fitosterol**.

snARN Véase: **ARN nuclear pequeño**.

SNP Véase: **polimorfismo de un solo nucleótido**.

snRNP Véase: **ribonucleoproteína nuclear pequeña**.

sobrecruzamiento Proceso por el cual los cromosomas **homólogos** intercambian material en la **meiosis** por rotura y reunión de cromátidas no hermanas. Véase: **recombinación, quiasma**.

sobrecruzamiento desigual Proceso meiótico anómalo, en el que una **cromátida** contiene una **duplicación** y la otra, una **delección**. Se suele producir en regiones que contienen secuencias repetidas de **ADN**, donde es menor la precisión de la **meiosis**.

sobredominancia Relación entre dos alelos cuando el rendimiento del **heterocigoto** es superior al de cualquiera de los **genotipos** parentales.

sobrenadante Fase líquida que queda después de que los materiales insolubles se sedimentan por **centrifugación** o precipitación.

solución madre Solución previa, preparada a partir de reactivos de uso común.

somático Referente a tipos, estructuras y procesos celulares distintos a los asociados con la **línea germinal**.

somatocrinina Hormona liberadora de la hormona del crecimiento. Véase: **hormona del crecimiento**.

somatostatina Hormona inhibidora de la hormona del crecimiento. Véase: **hormona del crecimiento**.

somatotrofina bovina Véase: **somatotropina bovina**.

somatotropina Véase: **hormona del crecimiento**.

somatotropina bovina Véase: **hormona del crecimiento**.

sonda Secuencia de **ADN** o **ARN** marcada para detectar por **hibridación** con una muestra de **ácido nucleico** la presencia de una secuencia **complementaria**.

sonda de ácido nucleico *Véase: sonda de ADN.*

sonda de ADN *Véase: sonda.*

sonda fluorescente Sonda que se marca con un colorante fluorescente para que la señal emitida pueda ser detectada por métodos fotométricos.

sonda génica *Véase: sonda.*

sonda heteróloga Sonda de **ADN** que proviene de una especie y que se emplea para detectar una secuencia similar de **ADN** de otra especie.

sonda multilocus Secuencia de **ADN** que hibrida en varios sitios diferentes del genoma.

sonicación Disgregación de células o de moléculas de **ADN** por ondas ultrasónicas.

SPAR *Véase: reacción de amplificación con cebador único.*

sport Planta individual o parte de ella que muestra un **fenotipo** que puede reconocerse distinto del progenitor, presumiblemente como resultado de una mutación espontánea. Los nuevos caracteres manifestados pueden llegar a tener importancia agrícola, pero generalmente son desfavorables.

SSR *Véase: repetición de secuencia única. Véase también: microsátélite.*

STR *Véase: secuencias repetidas en tándem Véase también: repeticiones en tándem.*

STS *Véase: sitio de secuencia marcada.*

subcepa La derivada de una cepa mediante el aislamiento de un individuo o grupo de individuos con propiedades o marcadores que no comparten la cepa como un todo.

subclonación Procedimiento por el que una molécula de tamaño grande de **ADN** clonado se divide en fragmentos más pequeños, que posteriormente se aíslan y se clonan por separado.

subcultivo División y transferencia de una parte de un cultivo a un medio fresco. A veces se utiliza para referirse a la adición de medio fresco a un cultivo en suspensión. *Sinónimos:* repicado, resiembra.

subespecie Población de organismos que comparten ciertas características que no se encuentran en otras poblaciones de la misma especie.

suero Plasma sanguíneo del que se ha extraído su factor de coagulación.

superbug Término (que pertenece a la jerga científica) para denominar una determinada **cepa** de *Pseudomonas* construida por ingeniería genética, en cuyo genotipo se incluyeron varios genes, procedentes de diferentes plásmidos, que degradan hidrocarburos. La solicitud de la patente para esta cepa y la decisión legal final sentó un precedente para sucesivas consideraciones sobre la patentabilidad de los organismos modificados genéticamente. *Véase:* **caso Chakrabarty**.

superenrollamiento Conformación de una molécula de **ADN bicatenario** sometida a tensiones de torsión como resultado de interacciones con **proteínas**. La tensión se traduce en un giro del dúplex. Un superenrollamiento a la izquierda favorece el desenrollamiento de la **doble hélice**, mientras que si es a la derecha, favorece un enrollamiento todavía más fuerte.

supergén Grupo de genes estrechamente ligados que se coheredan y que pueden relacionarse funcionalmente.

supresión inmunológica Supresión de la **respuesta inmunitaria**. Esta situación se provoca cuando se trasplanta un órgano proveniente de un donante distinto genéticamente del aceptor, para evitar el rechazo del **órgano** trasplantado.

susceptible Organismo que carece de la capacidad de soportar los daños provocados por estrés biótico o **abiótico**. *Véase: resistencia, tolerancia.*

suspensión celular Células cultivadas en un medio líquido en agitación; la expresión se suele emplear para designar **cultivos en suspensión** de células y de agregados celulares.

sustancia de crecimiento Cualquier sustancia orgánica, no nutritiva, producida por las plantas y que regula su crecimiento y desarrollo. Su síntesis tiene lugar en una determinada región, como el ápice caulinar y posteriormente es transportada a otras regiones en donde ejerce su acción.

sustitución Adición de una copia corregida clonada de un gen defectuoso. *Véase: homogenotización.*

sustitución de bases Cambio de una base por otra en una molécula de ADN. *Véase: transición, transversión.*

sustitución génica Incorporación de un **transgén** en un **cromosoma** para reemplazar otro gen, mediante un proceso de integración en el lugar específico por recombinación homóloga.

sustrato 1. Compuesto que se modifica por la acción de una enzima. 2. Fuente de alimento para células o microorganismos en crecimiento. 3. Material sobre el que vive y crece un organismo sedentario.

sustrato cromogénico Compuesto o sustancia que contiene un grupo que produce color.

sustratos de fermentación Materias primas de partida que utilizan los microorganismos (como alimento) para su crecimiento. Junto con los compuestos traza necesarios y con los productos químicos que se añaden para facilitar la fermentación, constituyen el medio de **cultivo**.

T Abr. de **timina**.

T₀, T₁ y T₂ Generaciones sucesivas de plantas, posteriores a un proceso de **transformación**. La planta madre transformada es la T₀, su **descendencia** inmediata es la T₁ y la descendencia de la T₁ la constituyen las plantas de la T₂. La estabilidad de la expresión de los **transgenes** de T₀ a T₂ y siguientes es una propiedad especialmente importante.

tabicado (adj.) Véase: **tabique**.

tabique Pared que divide una estructura en células o compartimentos separados.

tallo Cuerpo principal de la parte aérea de un árbol, arbusto, hierba u otra planta; eje ascendente de una planta, tanto por encima como por debajo del suelo.

tallo rastrero Tallo lateral que crece a lo largo de la superficie del suelo y forma nuevas plantas a partir de yemas axilares o terminales. *Sinónimo*: estolón.

talo Cuerpo vegetativo de la planta sin diferenciarse en raíces, tallos u hojas.

tamaño mínimo del inóculo Volumen crítico de **inóculo** necesario para iniciar el crecimiento de un cultivo, teniendo en cuenta la pérdida por difusión de materiales celulares en el medio. El ciclo posterior de crecimiento del cultivo depende del tamaño

del inóculo, que está determinado por el volumen de **medio** y el tamaño del recipiente de cultivo.

tapete microbiano Poblaciones microbianas dispuestas en capas, que crecen normalmente en la superficie de un **medio sólido** o sobre una membrana.

tautomería Tipo de isomería en la cual los dos isómeros que resultan de un **cambio de tautomería** están en equilibrio.

técnica con microgotas colgantes Véase: **alineamiento de microgotas**.

técnica de la “balsa de papel” Véase: **cultivo nodriza**.

técnica del flujo nutriente (Rayo) (Abr. NFT, del inglés *nutrient film technique*). Técnica hidropónica para el cultivo de plantas, en la que una lámina de agua o de una solución nutritiva se hace fluir de forma continua o en ciclos discontinuos.

tecnología del ADN recombinante Conjunto de técnicas para inducir cambios en el **ADN**, que incluyen la identificación y **clonación** de genes, el estudio de la expresión de los genes clonados y la producción a gran escala de productos génicos.

tecnología embrionaria Nombre genérico para referirse a cualquier modificación practicada en los embriones de mamíferos. Abarca la **clonación de embriones**, la **escisión embrionaria**, la **conservación de embriones** y la **fecundación *in vitro***.

tecnología embrionaria juvenil *in vitro* (Abr. JIVT o JIVET, del inglés *juvenile in vitro embryo technology*). Tecnología que incluye la recolección de **óvulos** inmaduros de animales jóvenes, su **maduración** y fecundación *in vitro*, y la transferencia de los embriones resultantes a hembras receptoras. El método está diseñado para conseguir una renovación generacional rápida.

tecnologías de uso genético restringido (Abr. GURT, del inglés *genetic use restriction technology*). Tecnologías que aplican la **transgénesis** con el fin de comprometer genéticamente la fertilidad o el rendimiento de las semillas reservadas de un **cultivar** o de los animales de segunda generación. La intención es proteger el mercado para los productores de semillas o prevenir un escape no deseado de genes. Se han patentado dos tipos de GURT: uno a nivel de variedad (V-GURT), que produce descendencia **estéril**, y otro de específico de **carácter** (T-GURT), en el que sólo se protege genéticamente el rasgo transgénico de valor añadido. *Véase: gen terminador, gen interruptor.*

tegumento Una de las capas que envuelve al primordio seminal, precursora de la cubierta de la **semilla**.

tejido Grupo de células de estructura similar que, generalmente, desempeña una determinada función.

tejido organizado El compuesto por células diferenciadas regularmente.

tejido primario Tejido diferenciado a partir de un **meristemo** primario.

tejido vascular secundario Tejido vascular (**xilema** y **floema**) formado por el cambium vascular durante el crecimiento secundario de las plantas vasculares.

telofase Última etapa de las divisiones mitótica y meiótica en la cual los cromosomas se agrupan en cada polo de la célula en división.

telomerasa Enzima que mantiene la estructura de los **telómeros** al añadir a los extremos de los cromosomas eucarióticos las secuencias repetitivas necesarias.

telómero Estructura que se encuentra en los extremos de los cromosomas eucarióticos y que contiene secuencias repetitivas de **ADN** especializadas (y muy conservadas en numerosas especies). Estas unidades de repetición son necesarias para asegurar la replicación del **ADN**.

temperatura de fusión (Abr. T_m). Temperatura a la que una molécula de **ADN bicatenario** se desnaturaliza en hebras separadas. La T_m depende de la longitud de la molécula y de su composición en bases. El **ADN** rico en pares de bases G:C tiene una T_m mayor que aquél en que predominan los pares A:T, porque entre G y C se forman tres puentes de hidrógeno y entre A y T, sólo dos.

teoría cromosómica de la herencia Teoría que establece que los cromosomas son los portadores de la información genética y que su comportamiento durante la meiosis proporciona la base física para la **segregación** y distribución independiente de los alelos.

teoría neutralista Teoría que sostiene que gran parte de la **evolución** ha sido consecuencia de la **deriva** al azar de mutaciones neutras.

terapia antisentido Tratamiento *in vivo* de una **enfermedad genética** que consiste en bloquear la traducción de una **proteína** con una secuencia de **ADN** o de **ARN** complementaria a un **ARNm** específico.

terapia de sustitución Administración de metabolitos, cofactores u hormonas de las que un individuo carece total o parcialmente como resultado de una enfermedad genética.

terapia génica Tratamiento de una enfermedad genética que consiste en la **transformación** del individuo afectado mediante la introducción de copias correctas (tipo silvestre) del gen defectuoso que origina el trastorno. En la terapia génica de la

línea germinal (o heredable) se transforman las células reproductoras; mientras que en la terapia génica somática (o no heredable), se modifican otras células distintas de las reproductoras.

terapia génica de células germinales Reparación o sustitución de un **gen** defectuoso en los tejidos germinales. Con este tratamiento, se origina un cambio hereditario en la constitución genética de un organismo.

terapia génica de células somáticas Introducción de uno o varios **transgenes** en un **tejido somático** para corregir un defecto fisiológico.

terapia génica de la línea germinal Introducción de un gen o genes en un óvulo fecundado o en una célula embrionaria temprana. El gen transferido estará presente en todos o algunos de los núcleos de las células del individuo maduro, incluyendo posiblemente los de las células reproductoras, y modificará el **fenotipo** del individuo a que da lugar el embrión.

terapia génica *ex vivo* Introducción de uno o varios genes en células aisladas de un individuo, con la intención de corregir una alteración de origen genético. Después de cultivadas, las células transformadas se reintroducen en el mismo individuo mediante transfusión, infusión o inyección.

terapia génica *in vivo* Introducción de un gen o genes en un **tejido u órgano** de un individuo completo para mitigar una anomalía genética.

terapia por calor *Véase: termoterapia*

terminador 1. Secuencia de **ADN** situada **secuencia abajo** inmediatamente después del segmento codificante de un gen y que es reconocida por la **ARN polimerasa** como una señal para detener la síntesis de **ARNm**. 2. Término utilizado en la

tecnología de los **OMG** para designar un método **transgénico** que esteriliza genéticamente la descendencia de la **semilla** plantada, evitando de esta manera el uso de semillas reservadas por el agricultor.

terminador de cadena 1. Véase: **codón de terminación**. 2. En el método Sanger de secuenciación de **ADN**, se refiere a los didesoxinucleótidos trifosfato marcados que se añaden para detener la acción de la **ADN polimerasa**.

terminalización Movimiento de repulsión de los centrómeros de los bivalentes durante la fase **diplotena** de la profase meiótica, que acerca los quiasmas visibles hacia los extremos de los bivalentes.

termoestable Molécula que conserva su actividad biológica hasta una temperatura elevada específica. *Opuesto*: termolábil.

termófilo Organismo adaptado a temperaturas altas, como las que se alcanzan en aguas termales y geysers, en fuentes hidrotermales submarinas, y en las tuberías domésticas de agua caliente. Existe una gran diversidad de bacterias, hongos, plantas y animales inferiores que pueden crecer a temperaturas de hasta 50 ° C; los termófilos pueden crecer y reproducirse por encima de los 50° C. En función de su temperatura óptima de crecimiento, se pueden clasificar en termófilos moderados (50-65 ° C), termófilos (65-85 ° C) y termófilos extremos (> 85 ° C).

termolábil No resistente al calor, suele utilizarse para referirse a una molécula que es inestable tras el calentamiento. *Opuesto*: termoestable.

termosensibilidad Pérdida de actividad biológica de una **molécula** a temperaturas elevadas.

termoterapia Exposición a temperaturas elevadas, técnica utilizada principalmente para eliminar **virus** o micoplasmas, aprovechando la mayor termoestabilidad del hospedador en relación con la del **patógeno**. *Sinónimo:* terapia por calor.

testado frente a virus Descripción de un **organismo** o de un stock de **células** certificados como libres de las infecciones víricas que se especifican, por aplicación de los métodos aceptados de diagnóstico.

testículos Órganos sexuales masculinos donde maduran y se almacenan los **espermatozoides**.

testosterona Hormona masculina, sintetizada en los **testículos** de los mamíferos; se utiliza en peces para inducir la inversión sexual.

tetraciclina Antibiótico que inhibe la **síntesis de proteína** en procariotas.

tétrada Conjunto de las cuatro células **haploides** que se forman después de la segunda división meiótica en plantas (tétradas del polen) o en hongos (ascosporas).

tetraploide Organismo o tejido cuyas células contienen cuatro juegos **haploides de cromosomas**.

tetrasómico (*Sustantivo:* tetrasoma). Relativo a un núcleo o a un organismo con uno de sus cromosomas representado cuatro veces, mientras que el resto de su complemento **cromosómico** es diploide. Su fórmula cromosómica es: $2n + 2$.

tetratipo En hongos, una **tétrada** que contiene cuatro tipos de esporas diferentes; *p. ej.*, *AB*, *aB*, *Ab* y *ab*.

TGGE *Véase:* **electroforesis en gel de gradiente térmico**.

tiempo de duplicación *Véase:* **tiempo de generación celular**.

tiempo de generación Véase: **tiempo de generación celular**.

tiempo de generación celular Intervalo entre los comienzos de dos divisiones consecutivas de una célula, equivalente al tiempo que tarda una población de organismos unicelulares en doblar su número de células.

tiempo de pase Intervalo de tiempo entre dos subcultivos sucesivos.

tijeras génicas Véase: **ribozima**.

timidina Desoxirribonucleósido que resulta de la combinación de la **base timina** (T) y el azúcar 2-desoxi-D-**ribosa**. Véase: **TTP**.

timidina quinasa (Abr. tk, del inglés *thymidine kinase*). Enzima que permite a una célula utilizar una vía metabólica alternativa para incorporar **timidina** en el **ADN**. Se utiliza como **marcador seleccionable** para identificar las células eucarióticas transfectadas.

timidina trifosfato Abr. **TTP**; dTTP también es una abreviatura correcta, pero raramente utilizada.

timina (Abr. T). Una de las **bases** del **ADN**. Véase: **timidina**.

tinción de Feulgen Tinción histoquímica que permite observar la distribución del **ADN** en los **cromosomas** de los núcleos de **células** en proceso de división.

tinción de Gram Técnica basada en la propiedad de la pared celular bacteriana de retener o no el colorante de Gram y que permite dividir a las bacterias en dos grandes grupos. Las bacterias Gram positivas se tiñen de color púrpura oscuro, mientras que las Gram negativas sólo adquieren una débil tonalidad rojiza. La estructura de la **pared celular** es la propiedad que determina la retención del colorante.

título 1. Concentración de partículas víricas infecciosas que se encuentran en una suspensión. 2. Medida de la concentración de **anticuerpos**, determinada por la dilución más elevada de la muestra que se obtiene en un **inmunoanálisis** o en la formación de precipitados visibles cuando entran en contacto con el antígeno apropiado.

tk Véase: **timidina quinasa**.

TMP Abr: desoxirribonucleótido **timidina** 5'-monofosfato. Véase: **ácido timidílico**.

tolerancia Resistencia incompleta a un determinado **estrés abiótico** o biótico. Los genotipos tolerantes son más resistentes al estrés, aunque no lo son totalmente.

tolerancia a la sal Capacidad de una planta, en suelo o en cultivo, de soportar una concentración de sal común (cloruro sódico) que es perjudicial o letal para la mayoría de las demás plantas. La mejora y selección de variedades para incrementar la tolerancia y la **resistencia** se consideran actualmente objetivos de gran interés. *Sinónimo*: resistencia salina. Un organismo con una extremada tolerancia a la sal se denomina **halofito**.

tonoplasto Membrana citoplásmica que rodea la **vacuola** de las células vegetales. Juega un papel destacado en la regulación de la presión **osmótica** ejercida por la savia celular.

topoisomerasa Véase: **ADN topoisomerasa**.

totipotencia Capacidad de una **célula** o **tejido** para ser inducido a regenerar un organismo completo.

totipotente (adj.) Véase: **totipotencia**.

toxicidad Grado al que un compuesto químico afecta negativamente a un determinado carácter.

toxina Compuesto producido por un **organismo** que es perjudicial para el crecimiento o la supervivencia de otro organismo de la misma o de distinta especie.

toxina bacteriana Toxina producida por una bacteria, como por ejemplo, la **toxina Bt** de *Bacillus thuringiensis*.

toxina de fusión Proteína de fusión que consta de un **dominio de proteína** tóxico ligado a un dominio de unión a un receptor celular. Este último libera la **toxina** en la célula **diana** directamente, evitando que otros tejidos sanos resulten dañados por su efecto.

toxina específica para el hospedador Metabolito producido por un **patógeno** y responsable de sus efectos adversos. La toxina tiene una **especificidad** de hospedador equivalente a la especificidad del patógeno. Se utiliza en los experimentos de selección *in vitro* diseñados para detectar **tolerancia** o **resistencia** al patógeno.

toxina recombinante Proteína tóxica multifuncional codificada por un gen recombinante.

traducción Proceso de síntesis de **polipéptidos** en el cual la **secuencia** de **aminoácidos** está determinada por el **ARNm**, mediada por moléculas de **ARNt** y se lleva a cabo en los **ribosomas**.

traducción impedida por hibridación Método utilizado para identificar la **proteína** o proteínas codificadas por una determinada secuencia de **ADN** clonado. Una preparación de todo el **ARNm**, que contiene diferentes ARNm, se hibrida con el ADN clonado, de manera que las moléculas de ARNm **homólogas** al ADN clonado se **aparearán** con él para formar **heterodúplex** de **ADN/ARN**. Las moléculas de ARNm no apareadas se traducen *in vitro* y el resultado se compara con los

productos de la traducción de los ARNm sin tratar. *Véase: traducción permitida por hibridación.*

traducción *in vitro* Síntesis de **proteínas** a partir de moléculas aisladas de **ARNm** en tubo de ensayo.

traducción permitida por hibridación Método utilizado para identificar el producto génico de un gen clonado. El **ADN** clonado se inmoviliza y se hibrida con una muestra de mezclas de **ARNm**, de forma que sólo las secuencias de **ARNm** **homólogos** al ADN clonado quedarán retenida. Posteriormente se extraen tales moléculas de **ARNm** y se traducen *in vitro*. *Véase: traducción inhibida por hibridación.*

transcapsidación Recubrimiento total o parcial del **ácido nucleico** de un virus con la **proteína de cubierta** de un virus diferente.

transcripción Síntesis de **ARN** a partir de un **molde** de **ADN** vía **ARN polimerasa**.

transcripción *in vitro* Síntesis de **ADN** o **ARN** en tubo de ensayo.

transcripción inversa Síntesis de **ADN** a partir de un **molde** de **ARN**, catalizada por la enzima **transcriptasa inversa**.

transcriptasa inversa Enzima que utiliza una molécula de **ARN** como **molde** para la síntesis de una hebra de **ADN complementario**. *Sinónimo:* ADN polimerasa dirigida por ARN.

transcrito Molécula de **ARN** sintetizada a partir de un determinado **molde** de **DNA**. En eucariotas, la mayoría de las veces, el transcrito **primario** catalizado por la **ARN polimerasa** se procesa o modifica para formar **ARNm**, **ARNr** o **ARNt** funcionales. *Véase: corte y empalme.*

transcrito primario Molécula de **ARN** procedente de la **transcripción** y que no ha experimentado ninguna

modificación postranscripcional; también llamado **ARNm precursor** en eucariotas.

transducción 1. Genética: Transferencia de una secuencia de **ADN** de una célula a otra por medio de un **vector** vírico. 2. Señal: Cualquier proceso que ayuda a producir respuestas biológicas ante los sucesos que ocurren en el entorno (*p. ej.*, la transducción de una **hormona** vinculada a los procesos celulares por receptores hormonales).

transducción de señal Procesos bioquímicos que determinan la transmisión de la señal de una **hormona** o **factor de crecimiento** desde el exterior de la célula al citoplasma a través de la membrana celular. En la transducción están implicadas varias moléculas, incluyendo receptores, ligandos y mensajeros.

transfección Infección de una **célula** con **ADN** (o **ARN**) aislado de un **virus**, dando como resultado la producción de partículas virales completas.

transfección aguda Transfección transitoria.

transferasa Clase de enzimas que catalizan la transferencia de un grupo de átomos de una **molécula** a otra.

transferasa terminal Enzima que cataliza la adición de **nucleótidos** al extremo 3' de una molécula de **ADN**.

transferencia Matriz que inmoviliza el **ADN**, el **ARN** o la **proteína** que se le transfiere de un gel. Los distintos tipos de transferencia se denominan conforme la sonda y/o moléculas sondeadas: **transferencia Southern** (ADN/ADN), **northern** (ADN/ARNm), **western** (anticuerpo/**proteína**) y southwestern (ADN/proteína). Únicamente "Southern" se escribe con mayúscula ya que el término proviene del nombre del inventor de la técnica (Ed Southern).

transferencia de embriones (Abr. de ET, del inglés *embryo transfer*).
Véase: **multiplicación y transferencia de embriones, ovulación múltiple y transferencia de embriones.**

transferencia de genes *Véase:* **transformación.**

transferencia de inversión Transferencia de un cultivo de un medio específico para cultivo de callo a uno favorable para la formación de vástagos.

transferencia northern Técnica análoga a la **transferencia Southern**, con la diferencia de que la molécula que se transfiere desde el **gel de agarosa** a la membrana es **ARN**. Posteriormente, se somete al mismo proceso de hibridación con sonda marcada.

transferencia nuclear Tecnología que permite generar animales por **clonación** a partir de una única célula **diploide** somática. Implica la inserción de una célula diploide, procedente de un cultivo celular, en un óvulo enucleado. El óvulo diploide resultante se desarrolla en un **embrión** que se transfiere a una hembra receptora para que el animal clonado nazca de forma natural. La expresión es ambigua, ya que es toda la célula, y no sólo el núcleo, lo que se transfiere.

transferencia Southern Membrana de **nitrocelulosa** o de nailon a la que se han transferido, por capilaridad, fragmentos de **ADN** previamente separados por **electroforesis** en gel. *Véase:* **transferencia.**

transferencia western Técnica por la que una mezcla compleja de **proteínas** separadas por tamaños se fija en un soporte sólido y se sondea con un **anticuerpo** marcado. Se utiliza para medir el nivel de producción de una proteína específica en un determinado **tejido** o en un estado de desarrollo concreto.

transferir Traspasar **ADN**, **ARN** o **proteína** a una matriz inmovilizante.

transformación 1. Proceso mediante el que se introduce e integra **ADN** en una célula, con el propósito de cambiar de manera predecible el **fenotipo** del **organismo** receptor. 2. Conversión de un tipo de crecimiento celular controlado que mantienen las células de cultivo animales en otro no controlado, y que generalmente se produce por **infección** con un **virus tumoral** o por **transfección** con un **oncogén**.

transformación de ADN Véase: **transformación**.

transformación genética Véase: **transformación**.

transformación mediada por *Agrobacterium tumefaciens* Proceso de transferencia del **ADN** de *Agrobacterium tumefaciens* a plantas, que tiene lugar de modo natural en el transcurso de la enfermedad del **tumor de cuello** y que puede ser utilizado como método de **transformación**.

transformante Célula u organismo que ha sido modificado genéticamente a través de la integración de uno o más **transgenes**. Primario: la primera generación después de la **transformación**. Secundario: Descendencia del transformante primario.

transgén **Secuencia génica** aislada que se utiliza para transformar un **organismo**. A menudo, pero no siempre, el transgén proviene de una especie distinta a la del receptor.

transgénesis Introducción de uno o más **genes** en células animales o vegetales, lo que determina que del gen incorporado (**transgén**) se transmita a las generaciones sucesivas.

transgénico Individuo en cuyo **genoma** se ha integrado un **transgén**. En los transgénicos eucariotas, el transgén debe transmitirse por **meiosis** para ser heredado por la **descendencia**.

transición Sustitución de una **purina** por otra, o de una **piridimina** por otra en el **ADN** o **ARN**. Véase: **transversión, sustitución de bases**.

transición alostérica Interacción reversible entre una molécula de pequeño tamaño y una molécula de **proteína** que produce un cambio en la forma de la proteína y la consecuente alteración de la interacción entre la propia proteína y una tercera molécula.

translocación Cambio de posición de un segmento de un **cromosoma** a otro cromosoma no homólogo.

translocación génica Movimiento de un gen del lugar que ocupaba en un cromosoma a otro.

transporte activo Movimiento de una molécula o grupo de moléculas a través de una membrana celular, lo que implica un gasto de energía celular al ser contrarias la dirección del movimiento y el gradiente de concentración predominante.

transporte polar Movimiento de compuestos (normalmente reguladores endógenos del crecimiento de las plantas) dentro de las plantas, orientado principalmente en una dirección; el transporte polar supera la tendencia a la **difusión**, que tiene lugar en todas las direcciones.

transposasa Enzima codificada por un **gen** situado en un **transposón** que cataliza el movimiento de una secuencia de **ADN** en un genoma.

transposición Proceso por el cual un **transposón** o **secuencia de inserción** se inserta en un nuevo sitio de la misma o de otra molécula de **ADN**. No se ha llegado a entender por completo su mecanismo exacto, que puede diferir según el tipo de transposón. La transposición en bacterias no requiere una alta homología entre el **ADN** del transposón y el **ADN diana**.

transposón Sinónimo de **elemento genético transponible**.

transposón compuesto Transposón formado al insertar dos tranposones idénticos o casi idénticos a cada lado de un segmento de **ADN** no transponible.

transversión Sustitución de una **purina** por una **piridimina** o viceversa en el **ADN** o **ARN**. Véase: **transición, sustitución de bases**.

traqueida Célula alargada de **xilema**, con paredes lignificadas perforadas con punteaduras, adaptada para el transporte del soluto y el soporte físico. Son propias de las plantas vasculares

traslado Movimiento de sustancias nutritivas o **metabolitos** de un lugar a otro.

traslado de mellas Procedimiento para **marcar ADN** que consiste en tratar un fragmento con **ADNsa** para producir mellas en las hebras individuales, seguido de la **escisión** de **nucleótidos** y del relleno de los huecos con nucleótidos marcados radiactivamente.

Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación Tratado internacional, fruto de la revisión del **Compromiso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos**. Fue adoptado en la Conferencia de la FAO en 2001 como una regulación internacional vinculante tras su ratificación por cuarenta estados. Sus objetivos son la conservación y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación y la distribución equitativa de los beneficios que resultan de su aplicación.

tratamiento de aguas residuales Procesos biotecnológicos de uso muy extendido en países de economías desarrolladas. Aunque la metodología es muy variada, su objetivo común es la depuración, por medios biológicos, de aguas residuales

humanas y animales con la finalidad de asegurar que su vertido en el medioambiente sea seguro.

trazador Sustancia (generalmente un **isótopo** radiactivo o un colorante fluorescente) que puede ser detectada por medios físicos, y que se utiliza para analizar la progresión de una reacción química o de un proceso biológico.

tricoma Corto filamento de las células con estructura similar a la del pelo.

Trihíbrido Descendencia híbrida de un **cruzamiento** entre progenitores que llevan **alelos** opuestos en tres loci.

triplete Grupo secuencial de tres **nucleótidos** en el **ADN** o en el **ARN**.
Véase: codón.

triploide Célula, tejido u organismo que contiene tres veces el número **haploide** de **cromosomas**.

tripsina Enzima **proteolítica** que digiere **péptidos** *in vivo*. Actúa hidrolizando los enlaces peptídicos, más concretamente, los correspondientes al grupo carboxilo de los aminoácidos arginina y lisina.

trisomía Presencia de un **cromosoma** extra de un homólogo en una **célula** u **organismo** diploides (fórmula cromosómica: $2n + 1$).
Véase: disomía, monosómico.

trisómico (adj.) *Véase: trisomía.*

triticale Especie híbrida obtenida por el hombre al cruzar trigo **tetraploide** o hexaploide con centeno **diploide**.

tropismo Respuesta de una planta a un estímulo externo que determina un cambio en la dirección del crecimiento del **tallo** o la **raíz**. Los tropismos más típicos son el **fototropismo** (luz), el **geotropismo** (gravedad) o el hidrotropismo (agua).

- TTP** Abr. de **timidina 5'-trifosfato**. Se requiere TTP para la síntesis de **ADN** ya que es un precursor directo de su molécula. *Véase: timidina, ácido timidílico.*
- tubo agitador** Tubo de cristal que se utiliza *in vitro* para agitar y en consecuencia airear los cultivos en suspensión. El tubo, que normalmente está adherido a una plataforma de giro lento, está cerrado por ambos extremos y tiene una apertura lateral.
- tubo criboso** Tubo del tejido de floema de una planta formado por la unión de **elementos cribosos**.
- tubulina** Principal componente proteínico de los **microtúbulos** de las células eucariotas.
- tumor de cuello** Crecimiento tumoral característico de la infección por *Agrobacterium tumefaciens* que se produce en la base de ciertas plantas. El tumor se induce por la **transformación** de la célula vegetal que integra una parte del **plásmido Ti**. *Sinónimo: agallas de corona.*
- túnica** Capa externa del meristemo apical, de una a cuatro células de espesor, donde la **división celular** es anticlinal, *p. ej.*, perpendicular a la superficie. *Véase: meristemo apical.*
- turbidostato** Cultivo continuo abierto en el que la densidad preseleccionada de **biomasa** se mantiene mediante la extracción automática de las células en exceso. El medio fresco fluye en respuesta a un aumento de la turbidez del cultivo, que normalmente se corresponde con el aumento de la densidad celular.
- turgente** Hinchado, distendido; se refiere a una **célula** que se ha expandido como resultado de la absorción de agua. La pérdida de turgencia en las células vegetales es un signo de falta de agua.

turión Yema subterránea o vástago del cual surge un **tallo** aéreo.
Véase: chupón.

tutor molecular *Véase: chaperona.*

U Abr. de **uracilo**.

ubiquitina Pequeña **proteína**, que se encuentra en las células eucarióticas donde juega un importante papel al marcar las **proteínas** destinadas a ser destruidas mediante degradación **proteolítica** (bien porque estén dañadas o porque no sean necesarias).

ultralectura Transcripción o **traducción** que continúa más allá del punto normal de terminación de la **transcripción** o traducción de un gen, por ausencia de la correspondiente señal de terminación.

ultrasonicación *Véase: sonicación.*

UMP *Véase: (ribo)nucleótido uridina 5'-monofosfato. Véase también: ácido uridílico.*

unicelular Tejidos, órganos u organismos que constan de una sola célula.

unidad cartográfica Un centiMorgan (1cM) *Véase: distancia cartográfica, unidad de sobrecruzamiento.*

unidad de repetición Secuencia de **nucleótidos** que aparece repetidamente, en general ordenadas cabeza-cola (en tándem).

unidad de sobrecruzamiento *Véase: fracción de recombinación.*

unidad de transcripción Segmento de **ADN** que contiene señales para la **iniciación** y terminación de la **transcripción** y que se transcribe en una molécula de **ARN**.

unión de extremos romos Empalme de dos moléculas de **ADN bicatenario** con extremos romos.

unión del injerto Lugar donde se une el **injerto** de una planta con el **patrón** de otra.

unisexual Organismos superiores (animales o plantas) que poseen órganos reproductores masculinos o femeninos, pero no ambos.

univalente Cromosoma que no se aparea en la primera división meiótica.

universalidad En referencia al código genético, los **tripletes** de los **codones** se traducen al mismo **aminoácido** prácticamente en todas las especies, salvo pequeñas excepciones.

uracilo (Abr. U). Una de las **bases** del **ARN**. Véase: **uridina**.

uridina Ribonucleósido que resulta de la combinación de la **base uracilo** (U) y el azúcar D-**ribosa**. Véase: **ácido uridílico**, **uridina trifosfato**.

uridina trifosfato (uridina 5'-trifosfato) Abr. UTP, del inglés *uridine triphosphate*. Se requiere para la síntesis de **ARN**, del que es una molécula precursora directa. Véase: **ácido uridílico**.

utilización controlada Véase: **confinamiento**.

utilización de los recursos genéticos del ganado Uso y desarrollo de los recursos genéticos animales para la producción de alimento en un sistema agrícola sostenible.

UTP Véase: **uridina trifosfato**.

v/v Abr. de volumen por volumen. Proporción relativa de cada líquido en una mezcla.

Vaccinia Virus de la viruela de las vacas (cowpox) utilizado como vacuna antivariólica. De forma experimental, ha sido empleado como **transportador** de genes para determinantes antigénicos clonados de otros organismos enfermos.

vacuna Material elaborado con organismos **patógenos** muertos o atenuados, o con determinantes antigénicos derivados de esos organismos, para inducir la formación de anticuerpos en un **hospedador**, y por tanto, conferirle **inmunidad** frente al patógeno. *Véase:* **vacuna de subunidad, vacuna vírica, vacuna de ADN, inóculo.**

vacuna atenuada Organismo virulento que se modifica para atenuar su virulencia sin que pierda por ello la capacidad de inducir la producción de anticuerpos contra la forma virulenta. *Véase:* **agente inactivado.**

vacuna comestible Material comestible que contiene antígenos capaces de activar el sistema inmunitario a través de los tejidos linfáticos asociados al intestino. Esta ruta de administración de vacunas es interesante sobre todo en áreas donde no existe la suficiente infraestructura tecnológica para conservar con garantía las vacunas tradicionales. La vacuna es sintetizada *in vivo* en las partes comestibles de plantas **transgénicas** (*p. ej.*, cereales, tubérculos, frutas, etc.) o animales (huevos).

vacuna de ADN Fragmentos específicos de **ADN** que, inyectados en un organismo, estimulan la respuesta inmunitaria.

vacuna de subunidad Una o varias **proteínas** inmunogénicas purificadas a partir del propio **patógeno** o producidas por clonación de un gen del patógeno. **Vacuna** compuesta por un determinante **antigénico** purificado a partir del organismo virulento.

vacuna peptídica Cadena corta de aminoácidos capaz de inducir la formación de anticuerpos frente a un agente infeccioso específico.

vacuna polivalente Vacuna diseñada para desencadenar una **respuesta inmunitaria** frente a más de un **agente infeccioso** o frente a varios **determinantes antigénicos** diferentes de un único agente.

vacuna recombinante Vacuna producida a partir de un gen clonado.

vacuna recombinante polivalente Organismo **recombinante** en el que se han clonado determinantes antigénicos de varios **patógenos** para utilizarlo como **vacuna**.

vacuna recombinante viva Vacuna creada por la expresión de un **antígeno** de un **patógeno** en un organismo no patógeno.

vacuna vírica Vacuna compuesta por virus vivos, modificados genéticamente para evitar que produzcan la enfermedad.

vacuna viva Forma viva, no virulenta, de un **microorganismo** patógeno o de un **virus**, que se utiliza para inducir la formación de **anticuerpos** en un organismo con el fin de protegerlo frente a la **infección** de una forma virulenta del mismo **patógeno**.

vacunación *Véase: inmunización preventiva.*

vacuola Cavidad rellena de líquido y rodeada de una membrana que se encuentra en el interior de muchas células vegetales, en donde se almacenan varios productos y subproductos vegetales.

valor mejorante Término de la genética cuantitativa que describe la parte de la desviación de un **genotipo** individual de la media de la **población** atribuible a la suma de los efectos aditivos de sus genes. Así, si un individuo se aparea con los de una muestra elegida al azar de entre una población, su valor mejorante para

un determinado carácter es dos veces la desviación de su descendencia respecto a la media de la población.

valor mejorante estimado (Abr. EBV, del inglés *estimated breeding value*). Dos veces la **diferencia esperada en la progenie**. La diferencia es doble porque el valor mejorante es un reflejo de todos los genes de un individuo, en contraste con la diferencia de **progenie**, que refleja sólo la mitad. El rendimiento esperado de la **descendencia** del cruzamiento entre dos progenitores cualquiera es la media de sus EBV (se promedia porque cada progenitor contribuye por igual a cada descendiente).

valor parental medio Valor medio de la medida fenotípica, para un determinado carácter, de los dos progenitores utilizados para generar la **población** que está siendo analizada.

variación Diferencias entre individuos dentro de una **población** o entre poblaciones.

variación continua Variación dentro de la cual los individuos no pueden clasificarse como pertenecientes a una clase de entre varias clases discretas. Los caracteres que muestran variación continua se denominan caracteres cuantitativos. *Véase: poligén, locus de un carácter cuantitativo. Opuesto: variación discontinua.*

variación discontinua Variación dentro de la cual los individuos pueden clasificarse como pertenecientes a una clase de entre varias clases discretas que no se solapan. En ocasiones se genera por control genético sencillo de un **carácter** (uno o pocos genes de gran efecto) con mínimo efecto ambiental. Existen también ejemplos de caracteres discontinuos de herencia poligénica y, algunos de ellos, poco heredables. Los caracteres que muestran variación discontinua se denominan cualitativos. *Opuesto: variación continua.*

variación epigenética Variación no hereditaria y reversible, a menudo resultado de un cambio en la **expresión génica** consecuencia de la **metilación** del ADN.

variación genética Diferencias entre individuos atribuibles a las diferencias en sus genotipos.

variación genética no aditiva Proporción de la variación genética total de una **población** que no responde a la **selección masal** simple y que determina que las descendencias de parejas específicas se aparten de la media de los valores mejorantes de los progenitores. Es una consecuencia de interacciones intralocus (dominancia) o interloci (epistasia).

variación somaclonal Cambios genéticos o epigenéticos inducidos durante la fase de callo de las células vegetales cultivadas *in vitro*. Algunas veces resultan visibles, como un cambio fenotípico en las plantas regeneradas de los cultivos.

variación transgresiva Aparición, en una generación segregante, de individuos que expresan un **carácter** fuera de los límites definidos por los progenitores del **cruzamiento** que ha sido empleado para generar la **población**.

variante Individuo que es distinto genéticamente de otros de la población.

variante de célula somática Célula somática con caracteres únicos, que no se encuentran en otras células, y que puede seleccionarse mediante un rastreo adecuado.

varianza Término estadístico que mide la dispersión de los datos respecto a la media total. Se utiliza para cuantificar la variabilidad de una población.

varianza genética aditiva Componente aditivo de la varianza genética, y por tanto, principal causa de la semejanza entre

parientes. Representa el principal determinante de la respuesta de una **población** a la selección. Formalmente, se define como la **varianza** de los valores mejorantes.

variedad 1. Subdivisión natural de una **especie** que muestra caracteres morfológicos distintos. 2. Categoría específica de una planta de cultivo, seleccionada tomando como base su homogeneidad fenotípica (algunas veces la genotípica).

variegación Presencia de mosaicismo en un tejido, órgano u organismo. Normalmente se refiere a plantas que muestran una coloración verde y **albina** en una hoja, o combinaciones de distintos colores en la flor. La variegación puede deberse a una **infección** vírica, deficiencia nutricional o **inestabilidad** genética originada por la actividad del **transposón**. *Véase: quimera*.

vascular Tejido vegetal especializado en el transporte de agua y sustancias nutritivas.

vaso Estructura del **xilema** cuya función es conducir el agua y las sustancias nutritivas en las plantas.

vector 1. Organismo, normalmente un insecto que transporta y transmite **patógenos**. 2. Pequeña **molécula** de **ADN** (plásmido, virus, bacteriófago, **ADN** artificial o fragmento de una molécula de **ADN**) que puede utilizarse para introducir **ADN** en una célula. Los vectores deben tener capacidad de replicarse y contener sitios de **clonación** para la introducción de **ADN exógeno**.

vector bifuncional *Véase: vector lanzadera*.

vector de clonación Molécula pequeña de **ADN** autorreplicativa – normalmente un **plásmido** o un fragmento de **ADN** vírico-, y en la que se inserta **ADN exógeno** en el proceso de clonar

genes u otras secuencias de ADN de interés. Transporta el ADN insertado y puede perpetuarse en una célula hospedadora.

vector de expresión Vector de clonación construido de tal modo que, después de insertarle una molécula de **ADN**, su secuencia **codificante** se transcribe de forma adecuada y el **ARNm** se traduce. El **gen** clonado está bajo el control de una **secuencia promotora** para iniciar la transcripción y también suele tener una secuencia de terminación de la **transcripción** en su extremo.

vector de expresión del baculovirus (Abr. BEV, del inglés *baculovirus expression vector*). Método para la producción *in vitro* de **proteínas** eucarióticas complejas recombinantes. Un baculovirus (virus que infecta cierto tipos de insectos) manipulado por ingeniería genética se introduce en las apropiadas células cultivadas de insectos, que expresarán entonces la **proteína recombinante**.

vector de integración Vector diseñado para integrar **ADN** clonado en el **ADN** cromosómico del hospedador.

vector dirigido Vector de **clonación** que lleva una secuencia de **ADN** capaz de participar en un proceso de recombinación, a una determinada posición cromosómica de la célula **hospedadora**.

vector episómico de levadura (Abr. YE_p, del inglés yeast *episomal*). **Vector** plasmídico de clonación para la **levadura** *Saccharomyces cerevisiae* que se mantiene como **ADN** nuclear **extracromosómico**.

vector lanzadera Plásmido capaz de replicarse en dos organismos **hospedadores** distintos porque contiene dos puntos de origen de **replicación** y que, por lo tanto, puede utilizarse para transferir genes de uno de los organismos al otro. *Sinónimo*: vector bifuncional.

vector linealizado Vector de ADN circular covalentemente cerrado (normalmente un **plásmido**) que ha sido abierto por efecto de una digestión con una endonucleasa de restricción, para convertirlo en una molécula lineal. En clonación molecular, el ADN a clonar se mezcla con el vector linealizado y se trata con una **ligasa** para unir y volver a dar forma circular a la molécula híbrida resultante.

vectores retrovirales Sistemas de transferencia de genes basados en virus que tienen **ARN** como material genético.

vehículo de clonación Véase: **vector de clonación**.

velocidad de crecimiento Variación en la masa de un organismo por unidad de tiempo.

vermiculita Material formado por mica expandida que se utiliza como sustrato para enraizar plantas y como aditivo para suelos.

vernalización Aplicación de bajas temperaturas a las plantas en su fase juvenil durante un período mínimo para inducir la floración. Algunas plantas requieren la vernalización para florecer, mientras que otras no la requieren.

viabilidad Capacidad de vivir y desarrollarse normalmente.

viable Capaz de completar el ciclo de vida con normalidad.

vibrión Bacteria curvada en forma de coma.

vigor híbrido Grado en el que un individuo híbrido supera a sus dos progenitores en el rendimiento referido a uno o más caracteres. Aunque el fenómeno está muy extendido, sobre todo en las plantas autógamas, su base genética no ha podido establecerse definitivamente. *Sinónimo*: heterosis.

virión Partícula vírica infecciosa completa.

- viroide** Agente patógeno de plantas, formado por una molécula infecciosa de **ARN** monocatenario de bajo peso molecular, sin **cubierta proteínica**.
- virulencia** Capacidad de un **organismo** para producir enfermedad. Infectividad relativa de una bacteria o **virus** o su capacidad para superar los mecanismos de resistencia del **hospedador**.
- virulífero** Vector (generalmente un insecto) que lleva viriones y propaga el **virus** de un **hospedador** a otro por medios mecánicos.
- virus** Partícula infecciosa compuesta por una **cápsula** de **proteína** y un centro de **ácido nucleico** (**ADN** o **ARN**), que depende de un organismo **hospedador** para su **replicación**.
- virus auxiliar** Virus que suple una función o funciones ausentes en otro virus de la misma célula.
- virus defectivo** Virus que, por sí mismo, es incapaz de reproducirse cuando infecta a su célula **hospedadora**, pero que puede crecer en presencia de otro virus. Este segundo virus le proporciona la necesaria maquinaria molecular de la que carece.
- virus del mosaico de la coliflor** (Abr. CaMV, del inglés cauliflower mosaic virus). Virus de **ADN** que infecta la coliflor y otras especies de **dicotiledóneas**. Su importancia se debe al **promotor** de su **ADN ribosómico** 35S, que es activo constitutivamente en la mayoría de los tejidos de las plantas, por lo que ha sido muy utilizado como promotor para la expresión de **transgenes**.
- virus tumoral** Virus capaz de transformar una célula a un **fenotipo** canceroso.
- visualización diferencial** Método para identificar **ARNm** que se encuentra a diferentes concentraciones en diferentes tejidos o

en respuesta a tratamientos específicos. Los ARNm se convierten a **ADNc**; una determinada proporción de estos ADNc se amplifican por la **reacción en cadena de la polimerasa** y se separan por **electroforesis**.

vitamina Sustancia orgánica natural imprescindible en pequeñas cantidades para que los seres vivos puedan mantener su estado normal de salud.

vitrificado Tejido cultivado con hojas y a veces tallos, de apariencia cristalina, transparente o húmeda y a menudo hinchado. El proceso de vitrificación abarca una serie de alteraciones fisiológicas que conducen a la necrosis de hojas y **ápices caulinares**. *Sinónimo*: saturado de agua.

viviparismo 1. Modalidad de reproducción en animales en la que el **embrión** en desarrollo obtiene su alimento directamente de la madre a través de la placenta o por otros medios. 2. Forma de **reproducción asexual** de determinadas plantas en la que la flor se desarrolla en una estructura con forma de capullo que forma una nueva planta al desprenderse de la planta madre. 3. Desarrollo de nuevas plantas en las inflorescencias de la planta madre.

vivíparo (adj.) *Véase*: **viviparismo**.

V_{max} Velocidad máxima de una reacción enzimática. V_{max} es el producto de E_o (la cantidad total de **enzima**) por **K_{cat}** (constante de velocidad catalítica).

VNTR *Véase*: **repeticiones en tándem de número variable**.

volatilización Transformación de un sólido o líquido en gas o vapor.

volumen celular (Abr. PCV, del inglés *packed cell volume*). Proporción del volumen de un **cultivo celular** ocupado por

células. El volumen celular se determina por sedimentación, mediante centrifugación a baja velocidad.

VSG Véase: **glucoproteína de superficie variable**.

w/v Abr. del inglés weight/volume (peso por volumen). Proporciones relativas de sólido y líquido en una solución.

x Letra con que se designa el número básico de cromosomas de una serie **poliploide**, monoploide/**haploide** = x; **diploide** = 2x; **triploide** = 3x; etc.

xantofila Carotenoide amarillo que contiene oxígeno y que se encuentra en los cloroplastos.

xenia Efecto inmediato del **polen** sobre algunos caracteres del endospermo.

xenobiótico Compuesto químico que los **organismos** vivos no producen ni suelen poder degradar.

xenogénico Órganos “humanizados” por ingeniería genética para reducir la posibilidad de rechazo, y que se han formado en un animal de otra especie para su potencial trasplante a seres humanos.

xenotrasplante Trasplante de tejido u órganos de una **especie** a otra, normalmente de cerdos al hombre. Las **zoonosis** son un importante aspecto a tener en cuenta en este contexto.

xerofito Planta muy resistente a la sequía, adaptada a ambientes extremadamente secos.

xilema Tejido complejo especializado en la conducción de agua y sustancias nutritivas minerales en solución. El xilema puede actuar también como tejido de sostén, sobre todo el xilema secundario.

xilema secundario Véase: **tejido vascular secundario**.

YAC Véase: **cromosoma artificial de levadura**.

yema Región de tejido meristemático con el potencial para originar hojas, tallos, flores o sus combinaciones; generalmente se encuentra protegida por hojas con forma de escamas.

yema accesoria Yema lateral localizada en la base de una **yema terminal** o junto a una **axilar**.

yema axilar Yema situado en la axila de una hoja. *Sinónimo*: yema lateral.

yema desnuda Yema que carece de escamas protectoras.

yema latente Yema temporalmente inactiva y que puede comenzar a crecer si se la estimula.

yema lateral Véase: **yema axilar**.

yema mixta Yema que contiene los rudimentos de hojas y flores.

yema terminal Ápice de una rama, brote no desarrollado que contiene hojas o yemas florales rudimentarias, y que está rodeado de escamas protectoras.

zigospora Espora resistente de pared gruesa formada a partir de un **cigoto** procedente de la fusión de **gametos** durante la isogamia.

zimógeno Precursor inactivo de una **enzima** que, después de su secreción, es modificado químicamente para dar la forma activa de la enzima.

zona cambial Región de tallos y raíces que comprende el **cambium** y sus derivados inmediatos.

zona de elongación Sección de la **raíz** o del tallo de un planta joven situada inmediatamente detrás del **meristemo** apical, donde las células crecen y se alargan con rapidez.

zona de unión Secuencia de **ADN** próxima al sitio de unión entre un **exón** y un **intrón**. Existe cierto grado de conservación de las secuencias en estas regiones, lo que permite la identificación de intrones en genes recientemente secuenciados.

zona radical Volumen de suelo o de un medio de crecimiento que contiene las raíces de una planta. En edafología, profundidad del perfil del suelo en el que normalmente se encuentran las raíces.

zoonosis Enfermedad que habitualmente afecta a los animales pero que puede transmitirse al hombre.

zoospora Espora con flagelos y, por consiguiente, móvil.

zootransferencia Hibridación del **ADN** clonado de una especie animal con el **ADN** de otros organismos para determinar hasta qué punto el **ADN** clonado se ha conservado evolutivamente.