

# Vocabulario inglés-español de bioquímica y biología molecular (6.ª entrega)

Verónica Saladrigas,\* Gonzalo Claros\*\* y Diego González-Halphen\*\*\*

**annotation:** anotación.

Descripción de la localización precisa, el tamaño y la función (o las funciones) de las secuencias de nucleótidos (genes, regiones reguladoras y otros elementos) de un genoma (ADN o ARN) o de las secuencias de aminoácidos de una proteína, y asignación de una función biológica probable a dichas secuencias por comparación con otras secuencias homólogas descritas en los bancos de datos. Esta tarea supone, además, un trabajo de edición informática —que algunos distinguen de la *annotation* propiamente dicha con el nombre de *curation*—, así como la inclusión de cualquier otra información pertinente sobre la secuencia descrita. Véase CURATION.

**antibody:** anticuerpo.

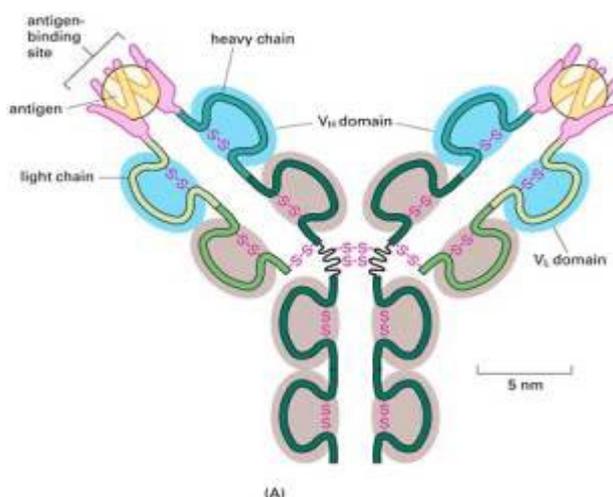
Glucoproteína plasmática producida por un linfocito B al entrar en contacto con un antígeno específico. Recibe también el nombre de inmunoglobulina. Se trata de la forma soluble del receptor de antígeno presente en la membrana plasmática del linfocito B, cuya síntesis se induce tras el reconocimiento específico del ligando (el antígeno). Todos los anticuerpos presentan la misma estructura básica (véase la figura 1), pero la región de unión con el antígeno, conocida como paratopo, es extremadamente variable y característica de cada uno de ellos.

**antigen:** antígeno.

1 Cualquier sustancia que, al ingresar en un organismo inmunocompetente, estimula la producción de una o varias series de anticuerpos específicos que se unen a ella a través de unos sitios denominados epítopos o determinantes antigénicos. Un mismo antígeno puede contener múltiples epítopos, algunos de los cuales pueden estar repetidos, y cada epítipo es específico de un anticuerpo. En esta acepción, antígeno es sinónimo de inmunógeno. Véase IMMUNOGEN.

2 Cualquier sustancia que es capaz de unirse de forma específica a un anticuerpo o a un receptor localizado en la superficie de los linfocitos T. Los antígenos que se unen a anticuerpos son de naturaleza extremadamente diversa (pueden ser desde sustancias relativamente sencillas, como los lípidos y las hormonas, hasta macromoléculas más complejas, como los ácidos nucleicos y las proteínas, e incluso virus o un fragmento de célula, por citar unos ejemplos); en cambio, los que se unen con el receptor de

**Figura 1:** Estructura básica de un anticuerpo



Una molécula de anticuerpo está formada por cuatro polipéptidos; dos polipéptidos idénticos de tamaño mayor (cadenas polipeptídicas pesadas o heavy chains, en verde oscuro) y dos polipéptidos idénticos de tamaño menor (cadenas polipeptídicas livianas o light chains, en verde claro), unidas por puentes disulfuro (S-S) y otros enlaces covalentes y no covalentes. El contacto con el epítipo del antígeno (señalado con un círculo) se establece en un punto de unión específico: el paratopo o antigen binding site (señalado en color fucsia) ubicado en la región variable de cada anticuerpo (sombreada en color celeste), formada por los extremos N de las cadenas pesadas y ligeras ( $V_H$ ,  $V_L$ ). Existen dos regiones variables y dos parátomos por molécula de anticuerpo. El resto de la molécula presenta una estructura constante, común a todas las inmunoglobulinas (sombreada en color gris). El punto de bifurcación de la Y, donde existen dos puentes disulfuro, constituye la región de la bisagra (hinge). Tanto las cadenas livianas como las pesadas contienen una serie de unidades repetidas de unos 110 aminoácidos cada una que se pliegan de forma independiente y forman un motivo estructural globular denominado dominio Ig (regiones con forma de herradura). Figura extraída de <[privat.hihm.no/robertw/molbio/5BI37Web/LabExercise5b-filer/image004.jpg](http://privat.hihm.no/robertw/molbio/5BI37Web/LabExercise5b-filer/image004.jpg)>.

\* Doctora en Ciencias Biológicas, con especialización en Biología Molecular, por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (Argentina). Traductora y revisora. Novartis Pharma AG, Basilea (Suiza).

Dirección para correspondencia: [veronica.saladrigasisenring@novartis.com](mailto:veronica.saladrigasisenring@novartis.com).

\*\* Doctor en Ciencias. Departamento de Biología Molecular y Bioquímica, Universidad de Málaga (España).

\*\*\* Investigador titular C de tiempo completo, Departamento de Genética Molecular, Instituto de Fisiología Celular, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. (México).

superficie de los linfocitos T son únicamente de naturaleza proteínica. En esta acepción, antígeno no es necesariamente sinónimo de inmunógeno. Véase, por ejemplo, la entrada HAPTEN.

**Observación:** el término *antigen* proviene de la contracción del inglés *antibody generator* (generador de anticuerpos).

**antigen binding site:** parátopo.

→ PARATOPE

**antigen mimicry:** mimetismo antigénico.

*Immunol.* Propiedad de ciertos anticuerpos antiidiotípicos de guardar semejanza estructural con el determinante antigénico reconocido por el anticuerpo original (este es el anticuerpo que ha inducido la producción de anticuerpos antiidiotípicos).

**antigenic determinant:** determinante antigénico.

→ EPITOPE

**antiidiotypic antibodies:** anticuerpos antiidiotípicos.

Anticuerpos que reconocen específicamente los idiotopos de otro anticuerpo. Véanse IDIOTOPE e IDIOTYPE.

**automated sequencing:** secuenciación automática.

Método de secuenciación de ADN basado en el método de Sanger que se realiza en unos aparatos automatizados especiales denominados secuenciadores. Se diferencia del método de Sanger sobre todo en que la marcación no se realiza con radioisótopos, sino con fluoróforos, que en los secuenciadores de segunda generación van unidos a los didesoxirribonucleótidos ('terminadores de cadena'). En las secuenciaciones de segunda generación, pues, cada didesoxirribonucleótido lleva un fluoróforo distinto, de modo que la elongación del cebador se puede hacer en una única reacción (y no en cuatro reacciones paralelas como en el método original de Sanger). Por consiguiente, las bandas de electroforesis tampoco se revelan por autorradiografía como en el método de Sanger, sino que los fluoróforos son excitados con rayos láser y un sensor situado en la base del gel de electroforesis capta la fluorescencia que éstos producen. La secuencia de nucleótidos es 'leída' de forma automática por el aparato a medida que los fragmentos fluorescentes de ADN que se van separando electroforéticamente con arreglo a su tamaño específico desfilan delante del sensor. Cuando se trabaja con pequeñas cantidades de ADN se puede llevar a cabo una reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en presencia de los fluoróforos específicos. En la actualidad, es cada vez más frecuente la utilización de la electroforesis en capilar, dado que ocupa menos espacio (se desarrolla en un capilar de 20 a 200 mm de diámetro), acepta cantidades y volúmenes muy pequeños de la muestra (picomoles, nanolitros), es muy rápida (en tres horas pueden leerse de 500 a 600 bandas) y tiene un gran poder de resolución. Véanse SEQUENCER y CAPILLARY SEQUENCING.

**capillary sequencing:** secuenciación (en) capilar.

Secuenciación automática de ADN en que la electroforesis se realiza en un capilar relleno de un soporte polimérico especial (y no en un gel plano de poliacrilamida). Véase AUTOMATED SEQUENCING.

**catalytic promiscuity:** promiscuidad catalítica.

1 Capacidad de una enzima de catalizar reacciones químicas secundarias en el mismo sitio activo en que tiene lugar la reacción principal (y que da nombre a la enzima), con una eficiencia usualmente inferior y a partir de sustratos distintos, que no necesariamente están relacionados entre sí desde el punto de vista estructural. Son ejemplos de promiscuidad catalítica la serina-racemasa, que cataliza la desaminación de la  $\tau$ -serina con una velocidad similar a la de la racemización de la serina; otras nueve enzimas dependientes del cofactor fosfato de piridoxal (entre ellas, varias aminotransferasas), que catalizan la misma reacción específica que las cisteína-S-conjugado B-lisas del grupo EC 4.4.1.13 en los mamíferos, y las aminotransferasas, que pueden catalizar reacciones químicas correspondientes a tres clases o categorías distintas de la nomenclatura enzimática del NC-IUBMB.

2 Capacidad de una proteína no enzimática de catalizar diversas reacciones químicas en un dominio estructural que funciona como sitio activo. El ejemplo típico es la seroalbúmina. Esta proteína dispone de un dominio estructural hidrófobo en el que existen dos aminoácidos reactivos (una lisina y una tirosina) capaces de acelerar tanto la eliminación de Kemp (desprotonación del 5-nitrobenzoxazol) como la ruptura de los enlaces de tipo éster típica de las esterasas.

**Observación:** Shelley D. Copley distingue cuatro tipos de promiscuidad catalítica en las enzimas, aunque ella misma reconoce que los límites de la diversificación funcional son a veces algo difusos: *a*) catálisis de una reacción química similar a partir de uno o varios análogos del sustrato (p. ej.: la metano-monooxigenasa, que cataliza la hidrólisis de 150 sustratos, además del metano). Este fenómeno también se conoce con el nombre de 'reactividad cruzada'. A diferencia de Copley, otros investigadores consideran que la reactividad cruzada de las enzimas es un fenómeno distinto de la promiscuidad catalítica (véase CROSS-REACTIVITY); *b*) catálisis de una reacción química en posiciones diferentes de la molécula de sustrato debido a un 'control' deficiente de los reactivos en el sitio activo (p. ej.: la tolueno-4-monooxigenasa cataliza la hidroxilación del tolueno en la posición *orto*, pero también forma cantidades considerables de otros productos de hidroxilación); *c*) catálisis de distintas reacciones en el mismo sitio activo por mecanismos similares, con participación de los mismos residuos aminoacídicos (p. ej.: las actividades de deshalogenación y de isomerización de la tetraclorohidroquinona-deshalogenasa de *S. chlorophenicum* comparten el mismo paso clave, que es el ataque nucleofílico por parte del glutatión de la enona electrofílica de uno de los compuestos intermedios formados durante la reacción); *d*) catálisis de distintas reacciones en el mismo sitio activo por mecanismos diversos, con participación de los mismos residuos aminoacídicos (p. ej.: el anticuerpo 38C2 con actividad aldolasa es una aczima capaz de catalizar dos reacciones distintas: la misma reacción de condensación

aldólica que las aldolasas naturales de la clase 1 de la superfamilia de las aldolasas en la clasificación estructural de las proteínas y la eliminación de Kemp; ambas reacciones se llevan a cabo por mecanismos distintos con participación del mismo residuo catalítico de lisina).

**chain-termination sequencing:** secuenciación enzimática.

→ ENZYMATIC SEQUENCING METHOD

**chemical cleavage sequencing:** secuenciación química.

→ CHEMICAL SEQUENCING METHOD

**chemical sequencing method:** método de secuenciación química.

Procedimiento químico desarrollado por Allan Maxam y Walter Gilbert en 1977 para determinar la secuencia nucleotídica de una hebra de ADN. De forma resumida, consiste en marcar con <sup>32</sup>P uno de los extremos de la hebra de ADN (por ejemplo, el extremo 5') cuya secuencia de nucleótidos se quiere determinar (el ADN de partida puede ser monocatenario o bicatenario; en este último caso sólo una de las hebras debe estar marcada en el extremo 5' o 3' elegido). La muestra de ADN fosforilado se divide luego en cuatro alícuotas que se disponen en sendos tubos Eppendorf. Cada alícuota se somete a una serie de reacciones químicas en paralelo, de suerte que el fragmento original se rompe en determinadas posiciones o bases específicas produciendo, en cada tubo, fragmentos de longitud variable, con un extremo fosforilado derivado de la hebra original y el extremo opuesto que representa el punto de ruptura donde estaba localizada la base en cuestión, que puede ser una adenina o una guanina (de preferencia una adenina, A>G, tubo 1), una guanina o una adenina (de preferencia una guanina G>A, tubo 2), una citosina (C, tubo 3) o una citosina o una timina (C + T, tubo 4). Las cuatro series de fragmentos se separan finalmente por tamaño mediante electroforesis en un gel de poliacrilamida en condiciones desnaturizantes, de forma paralela y en carriles distintos. Tras revelar las bandas radiactivas por autorradiografía (cada banda representa un fragmento de ADN radiactivo), las bandas presentes en los distintos carriles permiten deducir la secuencia de nucleótidos de la hebra original de ADN.

**Observación:** la concepción de este método le valió a Walter Gilbert el premio Nobel de Química en 1980 (que compartió con Paul Berg y Frederick Sanger). La técnica primigenia de Maxam y Gilbert permitía leer secuencias de hasta 100 bases desde el punto inicial de marcación, pero con las más modernas se pueden leer entre 200 y 400 bases. Su principal ventaja es que se puede secuenciar ADN sin necesidad de clonación o amplificación previa y puede servir para otros fines, por ejemplo, para detectar las modificaciones covalentes del ADN. Su mayor inconveniente es que requiere cantidades considerables de ADN extraído para poder llevar a cabo su degradación química de forma secuencial. En español, este método se conoce asimismo con diversos nombres: *método químico de Maxam y Gilbert*, *método de secuenciación de Maxam y Gilbert*, *método de secuenciación basado en la fragmentación química del ADN* y variantes de éstos.

**chondriome:** condrioma.

- 1 Conjunto de todas las mitocondrias de una célula.
- 2 Genoma de una mitocondria.

**coordination entity:** compuesto de coordinación.

Complejo formado por un átomo central (usualmente metálico) y varios grupos de átomos —los ligandos— unidos al átomo central. Véase LIGAND.

**CRM:** proteína interreactiva, proteína transreactiva.

→ CROSS-REACTING MATERIAL

**cross-react, to:** presentar reactividad cruzada.

Reaccionar un reactivo con una sustancia distinta de la que es específica de dicho reactivo (además de con esta última).

**Observación:** no existe en la actualidad un verbo castellano que corresponda al verbo *to cross-react*. De surgir la necesidad, se podría llegar a formar en español un verbo a partir de los prefijos *trans-* o *inter-* y el verbo *reaccionar* (transreaccionar o interreaccionar). Tanto los prefijos latinos *trans-* como *inter-* traducen en este caso el significado del prefijo inglés *cross-* unido al verbo *react* (reaccionar con uno y con otro, reaccionar uno con varios). De todos modos, en inmunología, cuando un antígeno reacciona con anticuerpos dirigidos contra otro antígeno o cuando un anticuerpo reacciona con antígenos distintos del que suscitó su síntesis, se suele decir que el antígeno o el anticuerpo ‘presentan reactividad cruzada’ (o ‘presentan reacción cruzada’) con el anticuerpo o el antígeno no específico, respectivamente; por ejemplo:

Finally, we have found that the CPS-A antiserum **also cross-reacts** with carbamoyl-phosphate synthetases from bacteria, yeast, and mammals... [Por último, hemos descubierto que el suero anti CPS-A **presenta asimismo reactividad cruzada** con las carbamoilfosfato-sintetasas de las bacterias, las levaduras y los mamíferos...].

[...] *Bordetella bronchiseptica* in an AIDS patient cross-reacts with *Legionella* antiserum... [... en un paciente con SIDA, *Bordetella bronchiseptica* **presenta reactividad cruzada** con sueros contra bacterias del género *Legionella*...].

**cross-reacting antibody:** anticuerpo interreactivo, anticuerpo transreactivo.

Anticuerpo que es capaz de reconocer a un antígeno distinto del que promovió su síntesis y unirse a él. Tal reacción cruzada exige usualmente que el antígeno específico y el antígeno no específico presenten cierto grado de semejanza estructural. Véanse CROSS-REACTING ANTIGEN Y CROSS-REACT, TO.

**Observación:** con relativa frecuencia se lee en los textos especializados *anticuerpos cruzados*, en plural y no en singular, para calificar a los anticuerpos que participan en una reacción cruzada.

**cross-reacting antigen:** antígeno interreactivo, antígeno transreactivo.

Antígeno reconocido por un anticuerpo dirigido específicamente contra otro antígeno, probablemente por tener ambos antígenos el mismo epítipo específico en común o uno estructuralmente muy parecido. Véase CROSS-REACT, TO.

**Observación:** con relativa frecuencia se lee en los textos especializados *antígeno de reacción cruzada*, a veces calificado de inespecífico, para diferenciarlo del antígeno específico. También *antígenos cruzados* (en plural).

**cross-reacting material:** proteína interreactiva, proteína transreactiva.

**Observación:** por *cross-reacting material* se entiende, por lo general, o bien una proteína que ha perdido su actividad biológica como resultado de una mutación, o bien la proteína precursora de una proteína biológicamente activa. En cualquiera de estos casos la proteína precursora o mutada carece normalmente de actividad, pero conserva la capacidad de ser reconocida por anticuerpos dirigidos contra la proteína específica. Con frecuencia se traduce literalmente por *material de reacción cruzada*; sin embargo, hay que tener presente que el término inglés *material* se usa en su acepción química-biológica como sinónimo de *substance* (p. ej.: la IUPAC define *reference material* como «A substance or mixture of substances, the composition of which is known within specified limits...»); el Dorland hace lo propio en la entrada *material*: «Substance or elements from which a concept may be formulated, or an object constructed», de modo que, en español, *material* equivale a ‘sustancia’ —que en realidad suele ser una proteína— y no a ‘material’, tal como figura definido en la vigésima segunda edición del DRAE. Véanse CROSS-REACTING ANTIGEN Y CROSS-REACT.

**cross-reactivity:** reactividad cruzada.

1 *Inmunol.* Capacidad de un anticuerpo de unirse con epítopos estructuralmente similares al del antígeno que promovió su síntesis.

2 *Enzimol.* Capacidad de una enzima de catalizar reacciones químicas similares en el mismo sitio activo, utilizando como sustrato un compuesto de estructura parecida a la de su sustrato natural. En este caso se dice que el centro activo es ‘promiscuo’. Véase CATALYTIC PROMISCUITY.

**curation:** depuración.

Eliminación de los errores que puedan contener las secuencias de nucleótidos o de aminoácidos anotadas en un banco de datos —por ejemplo, las secuencias del plásmido vector incluidas por equívoco dentro de la secuencia anotada— con ayuda de herramientas informáticas.

**Observación:** en lenguaje coloquial de los especialistas también se conoce como ‘curación’ o ‘curado’. Véase ANNOTATION.

**curator:** depurador.

Persona encargada de revisar las secuencias de nucleótidos o de aminoácidos que están anotadas en una base de datos, de eliminar los errores de anotación que pueda ha-

ber y de completar la información sobre cada una de esas secuencias añadiendo los datos que sean necesarios.

**Observación:** en lenguaje coloquial de los especialistas también se conoce como ‘curador’. Véase ANNOTATION.

**ddNTP:** ddNTP.

→ DIDEOXYNUCLEOSIDE TRIPHOSPHATE

**dideoxy analogue:** didesoxirribonucleósido trifosfato.

→ DIDEOXYNUCLEOSIDE TRIPHOSPHATE.

**Observación:** en el lenguaje específico, este análogo de desoxirribonucleósido fosfato también se conoce más abreviadamente con el nombre de ‘didesoxianálogo’.

**dideoxynucleoside triphosphate:** didesoxirribonucleósido trifosfato.

Cualquier nucleósido trifosfato artificial en el que el grupo hidroxilo situado en la posición 3’ de la desoxirribosa ha sido sustituido por un átomo de hidrógeno (se trata, pues, de un 2’,3’-didesoxirribonucleósido-5’-trifosfato). Al carecer del grupo hidroxilo en la posición 3’ (3’-OH), no puede formar un enlace fosfodiéster con otro nucleótido en esa posición y, por consiguiente, la elongación de una cadena de ADN se interrumpe de inmediato en el lugar donde ha ingresado un 2’,3’-didesoxirribonucleósido fosfato. El método de secuenciación enzimática ideado por Sanger se basa en esta propiedad. Véase ENZYMATIC SEQUENCING METHOD.

**DNA sequencing with chain-terminating inhibitors:** secuenciación enzimática.

→ ENZYMATIC SEQUENCING METHOD

**enzymatic sequencing method:** método de secuenciación enzimática.

Procedimiento enzimático concebido por Frederick Sanger en 1977 para determinar la secuencia de nucleótidos de una hebra de ADN. A diferencia del método de Maxam y Gilbert, el de Sanger se basa en la síntesis enzimática de una hebra complementaria de la molécula de ADN cuya secuencia se desea conocer, y no en la ruptura de esta última. De forma sucinta, primero se prepara el ADN monocatenario que servirá de plantilla (que es una de las hebras del ADN bicatenario de interés; como suele ser muy difícil separar las hebras de ADN, el método se utiliza usualmente para secuenciar ADN monocatenarios clonados, por ejemplo, en vectores plasmídicos). El ADN monocatenario que servirá de plantilla se mezcla con un cebador adecuado (p. ej.: un segmento de restricción o un oligodesoxinucleótido sintético) para formar el híbrido plantilla-cebador. La mezcla se divide luego en cuatro muestras. Una, la muestra T, se incuba con una ADN-polimerasa (p. ej.: el fragmento Klenow de la ADN-polimerasa I de *E. coli*) en presencia de una mezcla de ddTTP (2’,3’-didesoxitimidina trifosfato) en baja concentración y de dTTP (desoxitimidina trifosfato) y los tres desoxinucleósidos trifosfato restantes (dATP, dGTP y dCTP, uno de los cuales ha sido marcado con <sup>32</sup>P o con <sup>35</sup>S) en concentraciones normales. Como la nueva hebra se sintetiza a partir del OH 3’ del

cebador, la posición de la timina (T) será ocupada, en la mayoría de los casos, por el ácido timidílico (dT) y la hebra seguirá elongándose conforme se vayan añadiendo los otros tres nucleósidos fosfato, pero ocasionalmente será ocupada por la 2',3'-didesoxitimidina fosfato (ddT) en el lugar del ácido timidílico y no seguirá elongándose, dado que los didesoxianálogos de los nucleósidos trifosfato (ddNTP) carecen del grupo hidroxilo en la posición 3' que permitiría continuar la elongación. Por consiguiente, al final de la reacción, en el tubo que contiene la muestra T, se obtiene una mezcla de segmentos de ADN cuyos extremos 3' acaban en ddT (corresponde a la posición de la timina) y cuyos extremos 5' son idénticos (puesto que es el extremo 5' del cebador). Si la misma reacción se realiza con cada uno de los didesoxianálogos restantes (ddCTP, ddGTP y ddATP), se consiguen en sendos tubos mezclas de segmentos de ADN de longitud variable que terminan en las posiciones de la citosina (C), la guanina (G) y la adenina (A), respectivamente. Luego, los segmentos de ADN obtenidos en las cuatro reacciones independientes se separan en paralelo por electroforesis en un gel de poliacrilamida en condiciones desnaturalizantes con arreglo a su tamaño, y la pauta de bandas de cada carril indica la ubicación relativa de las bases respectivas en la hebra recientemente sintetizada de ADN. Por consiguiente, la secuencia de la hebra complementaria de la hebra plantilla puede leerse directamente a partir de la autorradiografía del gel.

**Observación:** la concepción de este método le valió a Frederick Sanger en 1980 el premio Nobel de Química, que compartió con Paul Berg y Walter Gilbert (ya lo había obtenido previamente en 1958 por un trabajo sobre la estructura química de la insulina). El método original de Sanger permitía determinar secuencias de hasta 300 nucleótidos de largo (contando a partir del extremo 3' del cebador). Con el paso de los años, se ha ido refinando de tal manera que hoy día se ha convertido en un método automatizado que ha permitido secuenciar genomas enteros. En español se conoce con diversos nombres: método enzimático de terminación de cadena, método enzimático de Sanger, método didesoxi, secuenciación enzimática, método de los terminadores de cadena, método de secuenciación de ADN de Sanger, secuenciación didesoxi, método de secuenciación basado en el uso de terminadores de cadena (y variantes de los mismos).

**epitope:** epítipo.

Porción específica de un antígeno macromolecular a la que se une un anticuerpo. Los antígenos que son macromoléculas contienen, por lo general, múltiples epítipos, algunos de los cuales pueden estar repetidos, y cada uno puede ser reconocido por un anticuerpo (los anticuerpos son específicos de un epítipo y no de la molécula de antígeno entera). Es sinónimo de *determinante antigénico*.

**Observación:** la presencia de múltiples epítipos idénticos en un antígeno se conoce como 'polivalencia' (*polyvalency*) o 'multivalencia' (*multivalency*).

**genome:** genoma.

1 Información genética contenida en el juego haploide de cromosomas de un organismo eucariota (o en los gametos de cada uno de los progenitores de dicho organismo).

2 Juego completo de genes de un organismo, una célula, un orgánulo celular o un virus. Comprende tanto los genes cromosómicos como los extracromosómicos.

**Observación:** entre los genetistas de habla hispana también se conoce con el nombre de *genomio*. Véase asimismo el «Minidiccionario crítico de dudas», de Fernando Navarro, en el número 17-18 de *Panace@*, págs. 195-6 (<[www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n17-18\\_tradyterm-Minidiccionario.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n17-18_tradyterm-Minidiccionario.pdf)>), donde se brindan cuantiosos ejemplos de términos que contienen el sufijo *-ome*.

**genomic annotation:** anotación genómica.

Anotación de la información relativa a las secuencias de nucleótidos contenidas en un genoma. Véase ANNOTATION.

**haptén:** hapteno.

Antígeno de tamaño molecular pequeño que es capaz de unirse con un anticuerpo específico, pero que sólo es inmunógeno (puede suscitar una respuesta inmunitaria) cuando está unido a una macromolécula. Véase ANTIGEN.

**idiotope:** idiótipo.

Epítipo o determinante antigénico situado en las regiones variables de las cadenas livianas y pesadas ( $V_H$  y  $V_L$ , respectivamente) de un anticuerpo (en la zona de contacto con el antígeno o alrededor de esta zona). Es sinónimo de determinante idiotípico. Véanse ANTIBODY e IDIOTYPE.

**idiotype:** idiotipo.

Conjunto de idiótopos presentes en las regiones variables de las cadenas livianas y pesadas ( $V_H$  y  $V_L$ , respectivamente) de un anticuerpo. Pueden estimular la producción de anticuerpos antiidiótipos. Véanse ANTIBODY e IDIOTOPE.

**idiotypic determinant:** determinante idiotípico.

→ IDIOTOPE

**immunogen:** inmunógeno.

Antígeno capaz de suscitar una respuesta inmunitaria adaptativa (humoral o celular) al ingresar en un organismo inmunocompetente. No todos los antígenos son inmunógenos. Véase ANTIGEN.

**immunoglobulin:** inmunoglobulina.

→ ANTIBODY

**ligand:** ligando

- 1 En un compuesto inorgánico de coordinación, cada átomo o grupo de átomos que está unido al átomo central.
- 2 Molécula, grupo, ión o átomo que está unido de forma covalente o no covalente a una entidad molecular (que puede ser poliatómica), considerada de forma arbitraria 'central' con respecto al ligando. Por ejemplo, un protón ( $H^+$ ) puede ser ligando de una proteína, del citrato o del ión superóxido  $O_2^-$ . Puede

ser incluso ligando de una entidad monovalente, como el acetato; en otras circunstancias, se considera que el acetato (AcO<sup>-</sup>) es ligando del H<sup>+</sup>, dado que la definición de entidad central es arbitraria y puede cambiar por conveniencia. Así, los ligandos de la calmodulina son cuatro iones de calcio si la proteína se considera la entidad central, pero también puede decirse que los ligandos de los iones de calcio son los grupos carboxilatos de la calmodulina si el ión de calcio se considera la entidad central. Otros ejemplos de sistemas de ligando-entidad central son los complejos constituidos por un antígeno y un anticuerpo, una hormona y un receptor o un sustrato y una enzima.

**Maxam-Gilbert method:** método de Maxam y Gilbert.

→ CHEMICAL CLEAVAGE SEQUENCING

**moonlight, to:** ejercer funciones múltiples.

Desempeñar una proteína funciones adicionales o secundarias a su función principal.

**Observación:** como no existe un verbo equivalente en español, en realidad, la traducción depende en gran medida del contexto, por ejemplo:

Many enzymes have been found to 'moonlight' (i.e. to serve additional functions that are generally not enzymatic, but rather structural or regulatory). [Se ha observado que muchas enzimas son 'multifuncionales' (es decir, ejercen funciones adicionales que no suelen ser enzimáticas, sino estructurales o reguladoras).]

An enzyme, for example, might moonlight as an activator by binding to a receptor using parts of the enzyme distant from its enzymatic active site. Moonlighting functions generally have an in vivo role. [Por ejemplo, una enzima puede **asimismo funcionar como** un activador al unirse a un receptor haciendo uso de dominios distantes de su centro catalítico. Las funciones adicionales desempeñan, por lo general, un papel in vivo.]

**moonlighting:** multifuncionalidad.

Propiedad de ciertas proteínas de desempeñar funciones múltiples, adicionales o secundarias a su función principal, mediante la utilización de un mismo dominio o de dominios distintos. Véase MOONLIGHTING PROTEIN.

**moonlighting function:** función adicional.

Véase MOONLIGHTING PROTEIN.

**moonlighting protein:** proteína multifuncional.

Proteína que tiene la capacidad de desempeñar funciones múltiples, adicionales o secundarias a su función principal.

**Observación:** en numerosas ocasiones se trata de enzimas que, además de su actividad catalítica, desempeñan una función de tipo estructural o regulador. Por ejemplo, la fosfoglucosa-isomerasa (PGI) es una enzima citoplasmática ubicua que cataliza la interconversión de

glucosa-6-fosfato y fructosa-6-fosfato durante la glucólisis y la gluconeogénesis. En los mamíferos, la PGI es secretada por diversos tipos celulares y funciona asimismo como una neuroleucina (*neuroleukin*), como un factor autocrino de motilidad e incluso como un mediador de la diferenciación y maduración celular. Otro ejemplo es la fumarato-hidratasa, una proteína que, además de ser una enzima crucial del ciclo de Krebs, tiene actividad antitumoral.

La función de una proteína multifuncional puede variar según su ubicación dentro o fuera de la célula, el tipo celular o el tejido en el que se sintetiza, su estado de oligomerización (monómero o multímero), la concentración celular del ligando, el sustrato, el cofactor o el producto de la reacción, el uso de distintos dominios que sirven para unirse a otras proteínas, la capacidad de formar distintos complejos proteicos con subunidades diferentes, etc.

Esta capacidad de las proteínas de desempeñar funciones múltiples parece ser común en la naturaleza; se tiene registro de que ocurre tanto en los organismos procariontes como en los eucariotes y su existencia podría explicar por qué en los genomas secuenciados hay menos genes de los que se estiman necesarios para desempeñar las funciones biológicas.

No deben confundirse estas proteínas multifuncionales con las proteínas resultantes de fusiones génicas o de cortes y empalmes (ajustes) alternativos a partir de un ARNm codificado por un mismo gen (pues se trata de proteínas distintas), ni con las isoenzimas, ni con las proteínas con modificaciones postraduccionales variables, ni con las proteínas que desempeñan una única función en distintos emplazamientos o con sustratos diferentes. El fenómeno de promiscuidad catalítica es un caso específico de multifuncionalidad.

**multifunctional protein:** proteína multifuncional.

→ MOONLIGHTING PROTEIN

**multispecificity:** multiespecificidad.

**1 Immunol.** Propiedad de un anticuerpo de reconocer y unirse de forma específica a epítopos estructuralmente distintos de antígenos diferentes. Contradice el concepto clásico de interacción específica de un anticuerpo (o más precisamente de un parátipo) con un solo epítipo.

**2** En sentido general, es la facultad de una proteína de reconocer y unirse a ligandos estructuralmente distintos.

**Observación:** también recibe el nombre de promiscuidad (PROMISCUITY) y polifuncionalidad (POLYFUNCTIONALITY).

**paratope:** parátipo.

Región del anticuerpo que se une con el epítipo de un antígeno. Tiene una forma complementaria de la del epítipo antigénico específico, de modo que este último encaja a la perfección y ello facilita la formación de múltiples enlaces no covalentes con el parátipo. Así, varios aminoácidos de las regiones hipervariables de las cadenas pesadas y ligeras del anticuerpo establecen contacto con el antígeno. Véase ANTIBODY.

**-plast:** plasto.

Sufijo derivado del griego que entra en la composición de diversos términos botánicos de origen griego. Designa una célula (como en *bioplasto* o *protoplasto*), un corpúsculo organizado o una partícula organizada (como en *cloroplasto*, *amiloplasto*) o bien se relaciona con formar o plasmar. En botánica se utiliza mucho en función sustantiva como sinónimo estricto de plastidio. Véase PLASTID.

**plastid:** plastidio, plástido.

Cualquier miembro de una familia de orgánulos presentes únicamente en el citoplasma de las células vegetales, que desempeñan una función de reserva, de fotosíntesis o de biosíntesis de moléculas esenciales para el funcionamiento celular. Contienen ADN y ribosomas, están delimitados por una membrana doble y pueden sintetizar algunas proteínas propias. Cada plastidio deriva de un precursor común, el proplastidio (*proplastid*), presente en el meristema vegetal. El proplastidio se diferencia en un tipo específico y, en determinadas condiciones, cada tipo específico es capaz de desdiferenciarse, así como de interconvertirse en otros tipos plastidiales. Los plastidios varían sobremanera en número, tamaño, forma, contenido y función según el tipo celular y el estadio de desarrollo de la célula, y se reproducen por fisión, con independencia del ciclo celular. Son ejemplos de plastidios los cloroplastos (contienen clorofila), los aleuoplastos (contienen aleurona), los amiloplastos (acumulan gránulos de almidón), los cromoplastos (contienen pigmentos de color, como los carotenos y las xantofilas), los leoplastos (contienen lípidos) y los leucoplastos (plastidios incoloros implicados en la síntesis de monoterpenos; no deben confundirse con los amiloplastos). Véase -PLAST.

**plastidome:** plastidoma.

Conjunto de plastidios de una célula vegetal. Véase PLASTOME.

**plastome:** plastoma.

Genoma de un plastidio.

**Observación:** en botánica, el término *plastoma* se utiliza a veces como sinónimo de *plastidoma*. En cambio, en biología molecular, la palabra *plastoma* se usa preferentemente para referirse al genoma de un plastidio. Véase PLASTIDOME.

**reactant:** reactante.

Sustancia que se consume en el curso de una reacción química. En las reacciones catalizadas por enzimas, el reactante es el sustrato de la reacción.

**Observación:** antiguamente se conocía, y aún hoy todavía se conoce, a veces, con el nombre de reactivo (*reagent*). En la actualidad, la IUPAC prefiere reservar la palabra *reagent* para designar la sustancia analítica que se añade a un sistema a fin de llevar a cabo una reacción o para determinar si dicha reacción tiene lugar (por ejemplo, un reactivo analítico). Véase REAGENT.

**reagent:** reactivo.

**1** Sustancia que reacciona con otra o que participa en una reacción química, o que es necesaria para que se lleve a cabo dicha reacción. Véase REACTANT.

**2** Sustancia que se utiliza para detectar o valorar otra sustancia.

**Sanger method:** método de Sanger.

→ ENZYMATIC SEQUENCING METHOD

**sequenator:** secuenciador.

→ SEQUENCER

**sequence:** secuencia.

Orden de unión de los monómeros en un biopolímero, por ejemplo, el orden de aminoácidos en un polipéptido (del extremo N al extremo C) o de nucleótidos en una hebra de ácido nucleico (del extremo 3' al extremo 5').

**sequencer:** secuenciador.

Aparato que sirve para determinar de forma automática la secuencia de los monómeros que componen un polímero lineal. Existen secuenciadores automáticos de ADN y de proteínas.

**sequencing:** secuenciación.

Procedimiento analítico que permite determinar la secuencia de aminoácidos de un polipéptido o la secuencia de nucleótidos de una hebra de ADN o de ARN. Véanse ENZYMATIC SEQUENCING METHOD, CHEMICAL SEQUENCING METHOD Y SOLID-PHASE PEPTIDE SEQUENCING.

**sequencing gel:** gel de secuenciación.

Gel de poli(acrilamida) en el que se resuelven por electroforesis en condiciones desnaturizantes los polinucleótidos de distinto tamaño procedentes de la secuenciación de un ADN.

**solid-phase peptide sequencing:** secuenciación de polipéptidos en fase sólida.

Método de secuenciación de polipéptidos en el que el polipéptido cuya secuencia se desea conocer es inmovilizado en una columna especial y degradado, aminoácido por aminoácido y ciclo tras ciclo, de suerte que en cada ciclo se detecta, por una parte, el aminoácido resultante de la degradación y, por otra, el resto de polipéptido que aún no ha sido degradado.

**Agradecimientos**

Los autores agradecen a Horacio Esteban Hopp y Fernando Navarro los comentarios y sugerencias recibidos en relación con el contenido de esta sexta entrega del «Vocabulario de bioquímica y biología molecular».

**Bibliografía**

1. Abbas AK, Lichtman AH. Cellular and molecular immunology (5.<sup>a</sup> ed.). Saunders 2003.
2. Boonacker EP, Van Noorden CJF. The multifunctional or moonlighting protein. Eur J Cell Biol. 2003; 82:53-73.
3. Buchanan BB, Gruissen W, Jones RL. Biochemistry and molecular biology of plants. Rockville: American Society of Plant Physiologists; 2000.
4. Copley SD. Enzymes with extra talents: moonlighting functions and catalytic promiscuity. Curr Opin Chem Biol. 2003; 7: 265-272.
5. Devlin TM. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas (4.<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Reverté; 2004.
6. Drmanac R, Labat I, Brukner I, Crkvenjakov R. Sequencing of

- megabase plus ADN by hybridization: Theory of the method. *Genomics* 1989; 4: 114-128.
7. Enzyme Nomenclature. Nomenclature. Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology (NC-IUBMB). Recommendations of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology on the Nomenclature and Classification of Enzyme-Catalysed Reactions. <[www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/search.html](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/search.html)> [Consulta 12.12.2004].
  8. Font Quer P. Diccionario de botánica. Tomos I y II. Barcelona: Labor; 1993.
  9. Glick DM. Glossary of Biochemistry and Molecular Biology; 2002. <[www.portlandpress.com/pp/books/online/glick/](http://www.portlandpress.com/pp/books/online/glick/)> [Consulta 8.12.2004].
  10. Greenspan NS, Davie JM. Analysis of idiotope variability as a function of distance from the binding site for anti-streptococcal group A carbohydrate antibodies. *J Immunol.* 1985; 135: 1914-1921.
  11. Hawley GG. Diccionario de química y de productos químicos. Barcelona: Omega; 1993.
  12. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology <[www.iupac.org/publications/compendium/index.html](http://www.iupac.org/publications/compendium/index.html)> [Consulta: 16.12.2004].
  13. IUPAC. Nomenclature and Symbolism for Amino Acids and Peptides. 3AA-3 to 3AA-5. <[www.chem.qmul.ac.uk/iupac/AminoAcid/AA3t5.html#AA5](http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/AminoAcid/AA3t5.html#AA5)>. [Consulta: 1.12.2004].
  14. James LC, Tawfik DS. Catalytic and binding poly-reactivities shared by two unrelated proteins: The potential role of promiscuity in enzyme evolution. *Protein Sci.* 2001; 10: 2600-2607.
  15. James LC, Tawfik DS. Conformational diversity and protein evolution – a 60 year old hypothesis revisited. *Trends Biochem Sci* 2003; 28 (7): 361-368.
  16. James LC, Tawfik DS. The specificity of cross-reactivity: Promiscuous antibody binding involves specific hydrogen bonds rather than nonspecific hydrophobic stickiness. *Protein Sci.* 2003; 12: 2183-2193.
  17. James LC, Roversi P, Tawfik DS. Antibody multispecificity mediated by conformational diversity. *Science* 2003; 299: 1362-1367.
  18. Jeffery CJ. Moonlighting proteins. *Trends Biochem Sci.* 1999; 24: 8-11.
  19. Jimenez-Lucho V, Shulman M, Johnson J. Bordetella bronchiseptica in an AIDS patient cross-reacts with Legionella antisera. *J Clin Microbiol.* 1994; 32: 3095-3096.
  20. Kahl G. The Dictionary of gene technology. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2004.
  21. Lacadena JR. Genética general. Conceptos fundamentales. Madrid: Síntesis; 1999.
  22. Lambie HJ, Heyer NL, Bull SD, Hough DW, Danson MJ. Metabolic pathway promiscuity in the archaeon *Sulfolobus solfataricus* revealed by studies on glucose dehydrogenase and 2-keto-3-deoxygluconate aldolase. *J Biol Chem.* 2003 Sep 5; 278(36): 34066-34072.
  23. Maxam AM, Gilbert W. A new method for sequencing DNA. *PNAS* 1977; 74(2): 560-4.
  24. Murzin AG, Brenner SE, Hubbard T, Chothia C. SCOP: A structural classification of proteins database for the investigation of sequences and structures. *J Mol Biol.* 1995; 247:536-540. Disponible también en formato electrónico en <[scop.bic.nus.edu.sg/ref/1995-jmb-scop.pdf](http://scop.bic.nus.edu.sg/ref/1995-jmb-scop.pdf)> [Consulta 22.12.2004].
  25. Navarro F. Diccionario crítico de dudas inglés-español de medicina. Madrid: McGraw Hill-Interamericana; 2000.
  26. Nelson DL, Cox MM. Lehninger. Principles of Biochemistry (4.<sup>a</sup> ed.). Nueva York: WH Freeman and company; 2005.
  27. Nordstrom T, Nourizad K, Ronaghi M, Nyren P. Method enabling pyrosequencing on double-stranded DNA. *Anal Biochem.* 2000; 282(2): 186-193.
  28. Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology, revised edition. Oxford: Oxford University Press; 2000.
  29. Oxford English Dictionary. CR-ROM versión 3.0. Oxford University Press; 2002.
  30. Percudani R, Peracchi A. A genomic overview of pyridoxal-phosphate-dependent enzymes. *EMBO Rep* 2003; 4 (9): 850-854.
  31. Perera J, Tormo A, García JL. Ingeniería genética, vols. I y II. Madrid: Síntesis; 2002.
  32. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española (22.<sup>a</sup> ed.); 2001 <[buscon.rae.es/diccionario/drae.htm](http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm)>
  33. Roitt I, Brostoff J, Male D. Inmunología (5.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Harcourt; 2000.
  34. Ronaghi M, Uhlen M, Nyren P. A sequencing method based on real-time pyrophosphate. *Science* 1998; 281: 363-365.
  35. Sanger F, Nicklen S, Coulson AR. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *PNAS* 1977; 74: 5463-5467.
  36. Sharp JM, Herring AJ. Sheep pulmonary adenomatosis: demonstration of a protein which cross-reacts with the major core proteins of Mason-Pfizer monkey virus and mouse mammary tumour virus. *J Gen Virol.* 1983; 64: 2323-2327.
  37. Singleton P, Sainsbury D. Dictionary of Microbiology and Molecular Biology (3.<sup>a</sup> ed.). Chichester: John Wiley & Sons; 2001.
  38. Skaletsky E. Antiidiotypic antibodies as diagnostic antigens. *IVD Technology*; 1997. <[www.devicelink.com/ivdt/archive/97/03/005.html](http://www.devicelink.com/ivdt/archive/97/03/005.html)> [Consulta 8.11.2004].
  39. Wagner J, Lerner RA, Barbas CF. Efficient aldolase catalytic antibodies that use the enamine mechanism of natural enzymes. *Science* 1995; 270 (5243):1797-800.

