



TRABAJO DE FINAL DE MÁSTER PROFESIONAL

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TRADUCCIÓN MÉDICO-SANITARIA

TÍTULO: Memoria del trabajo realizado en la asignatura SBA033 de prácticas profesionales: un encargo de traducción en el sector editorial

AUTOR/A: Miguel de la Iglesia Arévalo

TUTOR/A: Gemma Sanza Porcar

CURSO: 2021/2022

*A mi hija, Maia, de cuatro años, que todos los días
me recuerda lo poco que se necesita para ser feliz.*

Índice

1. Introducción.....	4
1.1. Caracterización del encargo.....	4
1.2. Ubicación temática y síntesis de contenidos	5
1.3. Género textual.....	6
2. Texto origen y texto meta.....	10
3. Comentario	30
3.1. Metodología.....	30
3.2. Cuestiones inherentes a la traducción automática.....	32
3.3. Problemas y dificultades de traducción	34
3.3.1. Problemas y dificultades relacionados con el campo	35
3.3.2. Problemas de adaptación al género de destino	37
3.3.3. Problemas lingüísticos generales	39
3.3.4. Problemas pragmáticos	43
3.4. Evaluación de los recursos documentales empleados	44
4. Glosario terminológico.....	46
5. Textos paralelos utilizados	79
6. Recursos y herramientas utilizados	83
7. Conclusión	89
8. Bibliografía completa.....	90
Anexo 1. Figuras referenciadas en la introducción	95
Anexo 2. Imágenes de las figuras del TO.....	101
Anexo 3. Calendario de trabajo propuesto por los tutores.....	104

1. Introducción

En el presente trabajo de fin de máster (TFM) describo y analizo mi labor como miembro del equipo de traductores especializados que realizó la traducción EN > ES de los capítulos 23, 24 y 25 de la 9.^a edición del libro *Molecular Cell Biology*, de Harvey Lodish et al., publicado en inglés por la editorial Macmillan Learning. Este trabajo se realizó durante la asignatura «Prácticas profesionales en Editorial Médica Panamericana (2021/2022)» del Máster Universitario en Traducción Médico-Sanitaria (Plan de 2013), que representa la culminación del máster y en la que se aplican a la práctica todos los conocimientos adquiridos a través del mismo.

1.1. Caracterización del encargo

El cliente para el que se solicitó el encargo fue la Editorial Médica Panamericana, especializada en obras del área de las ciencias de la salud. En colaboración con ella, se estableció la traducción de los tres últimos capítulos de la 9.^a edición del libro *Molecular Cell Biology* de Harvey Lodish et al.

El planteamiento fue realizar una traducción equifuncional de estos tres textos, respetando las convenciones de género del TO y manteniendo la intencionalidad del emisor y el tipo de receptor. El inicio del encargo se estableció el 30 de mayo y la fecha de entrega se fijó para el 24 de junio, lo que nos daba un marco temporal de trabajo de 26 días (4 semanas lectivas). La traducción de estos tres capítulos suponía un total de aproximadamente 96.000 palabras. Este trabajo se realizaría de manera colaborativa entre los 43 alumnos matriculados en la asignatura. En mi caso, el encargo consistió en la traducción de aproximadamente 3.000 palabras del capítulo 24 *Immunology*.

Para acompañarnos en este trabajo contamos con la tutoría de la Prof.^a Laura Carasusán Senosiáin, la Prof.^a Laura Pruneda González y el Dr. Ignacio Navascués Benlloch, los tres expertos en traducción médica. Así mismo, contamos con la asesoría de un supervisor designado por la propia editorial, el Dr. Andrés Esteban del Barrio.

Como documento de apoyo, y con el fin de que las traducciones presentadas por los distintos estudiantes tuvieran una cierta homogeneidad, la editorial nos proporcionó un documento con sus preferencias sobre cuestiones ortotipográficas y estilísticas, así como con un listado de términos especializados junto con sus traducciones preferentes y las traducciones a evitar. Este documento incluía, además, indicaciones relativas al formato en el que debíamos entregar la traducción final.

1.2. Ubicación temática y síntesis de contenidos

El fragmento que se me asignó para traducir pertenece al capítulo 24 *Immunology*, en el que se explica el funcionamiento del sistema inmunitario en los mamíferos. En este fragmento se habla sobre el *complejo mayor de histocompatibilidad* (MHC, por sus siglas en inglés), una porción de genes que codifica dos tipos de glucoproteínas, llamadas moléculas de clase I y de clase II (véanse las figuras 1 y 2 del anexo 1). La función de estas moléculas es unirse a péptidos (fragmentos de proteínas del propio organismo o ajenas a él), denominadas *antígenos*, y exhibirlas en la superficie externa de las células, mediante un proceso conocido como *procesamiento y presentación de antígenos* (véanse las figuras 3 y 4 del anexo 1), para que sean reconocidas por los linfocitos T.

La mayoría de las células nucleadas del organismo expresan en su superficie externa moléculas de clase I. La función de estas moléculas es unirse a péptidos endógenos, es decir, procedentes del interior de la propia célula, y exhibirlos hacia el exterior. En general, estos fragmentos proceden de proteínas de la propia célula, pero si esta ha sido infectada por algún patógeno (p. ej., un virus), exhibe también fragmentos de proteínas de ese patógeno (véase la figura 3 del anexo 1).

Las moléculas de clase II se encuentran solo en un tipo especial de células conocido como *células presentadoras de antígenos profesionales* (CPA profesionales). Estas células son capaces de introducir en su interior proteínas de bacterias y otros microorganismos que se encuentran en el espacio extracelular, fragmentarlas y unir estos fragmentos a sus moléculas del MHC de clase II para exhibirlos en su superficie (véase la figura 4 del anexo 1).

Los linfocitos T son un tipo de glóbulos blancos que forman parte del sistema inmunitario del organismo. Todos expresan un grupo de moléculas en su superficie conocido como *receptor de linfocito T* (TCR, por sus siglas en inglés) (véase la figura 5 del anexo 1), que utilizan para reconocer y unirse a los fragmentos de proteínas presentados por las células. Además, los linfocitos tienen otro tipo de moléculas en su superficie conocidas como correceptores, que utilizan para reconocer y unirse a las moléculas del MHC que presentan los antígenos.

Existen dos tipos de linfocitos T. Los linfocitos T citotóxicos tienen correceptores CD8 (véase la figura 6 del anexo 1), que solo reconocen y se unen a moléculas del MHC de clase I (véase la figura 7 del anexo 1). Si el péptido que está presentando esta molécula pertenece a la propia célula, el linfocito T no reacciona, pero si es un péptido ajeno, por ejemplo, perteneciente a un virus que ha infectado la célula, entonces el linfocito T citotóxico destruye la célula y, con ella, el microorganismo que la haya infectado. Los linfocitos T cooperadores tienen correceptores CD4

(véase la figura 8 del anexo 1), que solo reconocen y se unen a moléculas del MHC de clase II (véase la figura 9 del anexo 1). Al identificar los péptidos presentados por estas moléculas, estos linfocitos activan a los linfocitos B para que se diferencien en *células plasmáticas* y comiencen a producir anticuerpos (inmunoglobulinas) específicos para esos antígenos.

Los genes que forman parte del MHC son polimórficos, es decir, presentan diferencias en cada individuo, por lo que tanto las moléculas del CMH de clase I como las de clase II también son diferentes entre individuos. Por este motivo, los linfocitos T son capaces de detectar si una molécula del MHC a la que se unen pertenece a su mismo organismo o no, en cuyo caso atacan. Esta es la razón por la que se produce el rechazo a los injertos.

1.3. Género textual

Antes de proceder a la traducción del TO, es importante analizarlo a fondo para establecer con precisión el género textual (GT) al que pertenece. Esta caracterización es fundamental, puesto que permite identificar las convenciones utilizadas en el TO y trasladarlas o adaptarlas al TM según las imperantes en la cultura y el género de destino (Hurtado 2011, 491-492). Como bien dicen Neubert y Shreve (1992, 126),

The translator is a practical text analyst. He or she first needs to determine what type of text must be created. The translator will then need to consciously manipulate and combine those textual features necessary to make the text an instance of the text type in the target language community.

El género de un texto es el resultado de su contexto. La mayoría de las situaciones sociales están convencionalizadas en mayor o menor medida y sus características específicas determinan la forma de los textos generados en ellas (Kress 1989, 19, en Polyzou 2008, 106). En palabras de Kress (*ibidem*), «*conventionalised forms of occasions lead to conventionalised forms of texts*». De este modo, García Izquierdo (2002, 15), miembro del grupo GENTT de la Universidad Jaume I, define el GT como una «*forma convencionalizada de texto que posee una función específica en la cultura en la que se inscribe y refleja un propósito del emisor previsible por parte del receptor*». Según esto, el género de un texto se puede definir con base en tres rasgos fundamentales: las convenciones formales que utiliza, la situación o situaciones comunicativas en las que se encuadra y la función que desempeña en estas situaciones (Hurtado 2011, 497). Estos tres rasgos

corresponderían, respectivamente, a las dimensiones semiótica, comunicativa y pragmática de las que hablan Hatim y Mason (1990, 57).

En cuanto a las convenciones formales del TO de este encargo, se trata de una obra bastante extensa. Todos los capítulos tienen una macroestructura similar. Comienzan con una breve introducción sobre los temas que se van a tratar, junto con un índice de las secciones en las que están divididos. A lo largo del texto, cada sección se divide a su vez en subsecciones, indicadas con un epígrafe consistente en una frase que resume la idea o el concepto más importante del que se vaya a hablar. Al final de cada sección se incluye un cuadro-resumen con una breve explicación de los conceptos clave que se hayan tratado. El texto se acompaña en todo momento de figuras y tablas que sirven de apoyo para entender los contenidos. Al final de cada capítulo se incluye una llamada a los recursos en línea complementarios a la obra, un índice de los términos clave del capítulo, un listado de actividades para repasar los conceptos principales del capítulo y, por último, un listado con todas las referencias bibliográficas mencionadas a lo largo del texto.

El registro de este texto se puede clasificar como *formal especializado científico-técnico* (García Izquierdo 2002, 17; Muñoz Dagua 2012, 4). En todo momento se utiliza un lenguaje estándar, sin marcas geográficas ni sociales. Se trata de un lenguaje científico formal caracterizado por su claridad y precisión, que se consiguen mediante el uso de una adecuada estructura sintáctica y un orden lógico de las ideas, así como mediante el uso directo, preciso y denotativo del vocabulario, con una correspondencia unívoca entre significante y significado y una alta densidad de terminología especializada. Predomina el uso de construcciones en voz pasiva y de nominalizaciones y se emplea una fraseología específica (Mendoza 2019, sin pág.). Además, se mantiene siempre la objetividad y se evita realizar juicios de valor de cualquier tipo.

Todas estas convenciones formales son el resultado directo de la situación comunicativa en la que se inserta el texto, que tiene que ver con el campo (el tema del que se trata), el modo (el canal a través del que se realiza la comunicación) y el tenor (la relación entre los participantes) (Munday 2001, 91). Este texto pertenece al ámbito científico-técnico, y dentro de él, al campo de la biología, en concreto, de la biología celular y molecular. Mi TO en particular se enmarca en el campo de la inmunología. En cuanto al modo, se trata de un texto escrito para ser leído, con el apoyo de figuras, tablas y cuadros explicativos, así como de material interactivo en línea.

Respecto al tenor, los emisores son especialistas en este campo, además de docentes experimentados. Su objetivo es transmitir conocimiento de calidad y actualizado. En el propio

texto se explica que la nueva edición incluye los últimos avances en este campo (Lodsih et al. 2021). Según los propios autores y el sitio web de la editorial Macmillan Learning, el texto está dirigido tanto a estudiantes como a profesores universitarios de grado y de posgrado en los ámbitos de la biología y la medicina (Lodsih et al. 2021). Por tanto, se los presupone un conocimiento científico previo elevado, así como la capacidad de investigar de forma autónoma sobre ciertos conceptos. En principio, sus objetivos principales son, en el caso de los profesores, actualizarse en el conocimiento de la materia, así como utilizar el texto como herramienta pedagógica; en el caso de los alumnos, adquirir el conocimiento suficiente sobre esta materia para comprender el contenido de otras asignaturas (farmacología, etc.) y para poder aplicarlo en un futuro en su vida profesional. Este tipo de receptores espera un texto bien estructurado, con una buena progresión temática y que utilice la terminología y la fraseología propias de este campo, a las que está acostumbrado (en el caso del profesorado) o las cuales quiere aprender (en el caso del estudiantado), con el fin de utilizarlas más adelante para comunicarse de manera eficiente con sus colegas de profesión. La relación entre emisores y receptores es, por tanto, formal, asimétrica y jerárquica, esto es, de experto a aprendiz. No obstante, el hecho de que los emisores elijan expresarse en primera persona, alejándose en cierto modo de la impersonalidad típica de los géneros científicos, puede interpretarse como un intento de reducir la distancia entre ambas partes.

Se deduce, entonces, que este texto está pensado para ser utilizado en un contexto universitario, por tanto, un contexto institucional, formal, de enseñanza reglada en el que se imparten estudios superiores, y en el que se necesita trabajar con información de calidad, sobre la que exista un gran consenso entre los especialistas. En este sentido, el texto se adapta muy bien a este contexto pedagógico. Está muy bien estructurado y tiene una progresión temática muy coherente. Las imágenes apoyan a la comprensión, ya que ofrecen representaciones visuales de algunas de las explicaciones del texto. En otras ocasiones, estas imágenes ofrecen información complementaria, como la estructura tridimensional de una molécula, las etapas de un proceso, los pasos de un experimento, etc. Así mismo, se incluyen numerosas tablas en las que se condensa información importante de forma ordenada, lo que permite al estudiante crear en su mente mapas cognitivos que le faciliten retener la información y que le sirvan de base para ir integrando en ellos nueva información de manera ordenada.

Dentro de este contexto, el texto está pensado para utilizarse sobre todo en dos situaciones comunicativas, la clase, entendida como la actividad escolar en la que los alumnos reciben

enseñanza de un profesor, y el estudio personal. En el caso de la clase, el texto se utilizará tanto para la docencia como para el aprendizaje y los estudiantes contarán con la mediación del profesor para entenderlo. Esta situación tiene una estructura muy determinada. Los roles de los participantes (estudiantes y profesor), por ejemplo, son distintos, así como los turnos de palabra (el profesor suele hablar más, aunque también hay espacio para el debate). Su duración suele ser de unos 50 min. En este sentido, la división del texto en secciones y subsecciones facilita la planificación docente. En el caso de la situación de estudio personal, su duración es indeterminada y en ella el texto se utilizará únicamente para el aprendizaje. En esta situación, el estudiante podrá revisar el texto con más calma y releerlo las veces que necesite, así como revisar conceptos en los capítulos anteriores. Además, contará con el apoyo de recursos físicos o en línea para su comprensión.

El contexto en el que se enmarca un texto determina su función. Así, House (2015, 26) define la función de un texto como «*the application or use which the text has in the particular context of a situation*». En este caso, se puede decir que el propósito comunicativo de este texto es explicar de manera precisa, neutra, objetiva y pormenorizada la estructura y el funcionamiento de los distintos tipos de células, haciendo especial énfasis en las aplicaciones que tiene este conocimiento en la medicina. Para ello, describe hechos, mediante el uso de oraciones enunciativas con la función de informar. Por tanto, se concluye que es un texto de tipo expositivo (Hatim y Mason 1990, 154-156) cuya función retórica predominante es representativa (Hurtado 2011, 475, 479).

Tras este breve análisis y siguiendo la clasificación de géneros establecida por Montalt y González (2007, 58), el TO de este encargo puede clasificarse como un *libro de texto* universitario especializado en el campo de la biología celular y molecular, con la función de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros profesionales (Montalt y González 2007, 56).

Según establece Vermeer con su teoría del escopo, toda traducción debe ajustarse a la función que va a ejercer el TM en su contexto (Vermeer 1989a, 20 en Nord 2018, 28). En este caso, como se ha dicho, el cliente solicitó una traducción equifuncional. Esto implica una gran simetría entre el TO y el TM en cuanto a la macroestructura, la función y el contexto, y las posibles situaciones comunicativas de destino. Dado que las características del género libro de texto universitario son muy similares en ambas culturas, en este caso, solo será necesario realizar ciertos ajustes formales para ajustarse a las convenciones estilísticas de este género en la cultura meta.

2. Texto origen y texto meta

A continuación, presento, enfrentados entre sí, el TO de mi encargo junto con el TM. He mantenido la ortotipografía del TO. La traducción que presento aquí es una versión revisada y mejorada con respecto a la traducción individual que entregué a la editorial. Las imágenes correspondientes a las figuras se encuentran en el anexo 2.

TO	TM
Texto corrido, págs. 1118-1123	
T Cells with Different Functional Properties Are Guided by Two Distinct Classes of MHC Molecules	Los linfocitos T dotados de propiedades funcionales diferentes son guiados por dos clases distintas de moléculas del MHC
<p>The MHC encodes two types of glycoproteins essential for immune recognition, commonly called <i>class I</i> and <i>class II MHC molecules</i>. The genetic maps of mouse and human MHCs show the presence of several class I MHC genes and several class II MHC genes, although their arrangements differ between the two species (see Figure 24-22). In addition to class I and class II MHC molecules, the MHC encodes key components of the antigen-processing (e.g., proteolysis) and presentation machinery. Finally, the typical vertebrate MHC also encodes components of the complement cascade.</p>	<p>El MHC codifica dos tipos de glucoproteínas esenciales para el reconocimiento inmunitario, por lo general denominadas <i>moléculas del MHC de clase I</i> y de <i>clase II</i>. Los mapas genéticos del MHC del ratón y del ser humano muestran la presencia de varios genes del MHC de clase I y de clase II, aunque su disposición varía entre las dos especies (véase la figura 24-22). Además de las moléculas del MHC de clase I y de clase II, el MHC codifica componentes clave de la maquinaria de procesamiento (p. ej., para la proteólisis) y presentación de antígenos. Por último, el MHC típico de los vertebrados también codifica componentes de la cascada del complemento.</p>
Both class I and class II MHC proteins are involved in presenting antigen to T cells, but they serve two broadly distinct functions.	Tanto las proteínas del MHC de clase I como las de clase II participan en la presentación de antígenos a los linfocitos T, pero cumplen dos

<p>Class I MHC products present antigens to cytotoxic T cells, licensing them to destroy infected cells. Cytotoxic T cells are characterized by the expression of CD8, a surface glycoprotein that determines the ability of the T cells that carry it to interact with class I MHC products. Most, if not all, nucleated cells constitutively express class I MHC molecules, and many can support replication of viruses. Cytotoxic T cells thus recognize and kill infected cells of all body types via cell-surface class I MHC molecules that have bound to it (display) a virus-derived antigen (peptide).</p>	<p>funciones bien distintas. Los productos del MHC de clase I presentan antígenos a los linfocitos T citotóxicos, lo cual les autoriza a destruir las células infectadas. Los linfocitos T citotóxicos se caracterizan por expresar CD8, una glucoproteína de superficie que los capacita para interactuar con los productos del MHC de clase I. La mayoría de las células nucleadas, si no todas, expresan moléculas del MHC de clase I de forma constitutiva, y muchas admiten la replicación de virus en su interior. De este modo, los linfocitos T citotóxicos pueden detectar y destruir cualquier tipo de célula del organismo que esté infectada, al poder reconocerla a través de las moléculas del MHC de clase I en su superficie que tengan unido (muestren) un antígeno (péptido) derivado del virus.</p>
<p>Class II MHC products are found exclusively on specialized antigen-presenting cells (APCs), also called <i>professional</i> APCs. These APCs present antigens bound to class II MHC molecules to a class of T lymphocytes called <i>helper T cells</i>. This presentation is the start of an adaptive immune response that also enables cytotoxic T cells to kill their targets and assists B cells in producing antigen-specific antibodies. B cells cannot undergo final differentiation into antibody-secreting plasma cells without assistance from</p>	<p>Los productos del MHC de clase II se encuentran exclusivamente en las células presentadoras de antígenos (CPA) especializadas, denominadas también CPA <i>profesionales</i>. Estas CPA presentan los antígenos, unidos a moléculas del MHC de clase II, a una clase de linfocitos T conocidos como <i>linfocitos T cooperadores</i>. Esta presentación es el inicio de una respuesta inmunitaria adaptativa que también permite a los linfocitos T citotóxicos destruir a sus dianas y ayuda a los linfocitos B a producir</p>

<p>helper T cells. Helper T cells express a surface glycoprotein called <i>CD4</i> and interact with class II but not class I MHC molecules on target cells. The constitutive expression of class II MHC molecules is confined to professional APCs, which include B cells, dendritic cells, and macrophages. (Several other cell types, such as some epithelia, can be induced to express class II MHC molecules under specific circumstances, but we will not discuss them.) Again, the underlying cell biology that describes the expression, assembly, and mode of antigen presentation by class II MHC molecules fits this functional specialization rather neatly, as we shall see below.</p>	<p>anticuerpos específicos contra esos antígenos. Sin la ayuda de los linfocitos T cooperadores, los linfocitos B no pueden completar su diferenciación definitiva hacia plasmocitos productores de anticuerpos. Los linfocitos T cooperadores expresan una glucoproteína de superficie denominada <i>CD4</i> e interactúan con las moléculas del MHC de clase II en las células diana, pero no con las de clase I. La expresión constitutiva de moléculas del MHC de clase II se da solo en las CPA profesionales, entre las que se encuentran los linfocitos B, las células dendríticas y los macrófagos (en determinadas circunstancias, otros tipos de células, como las de algunos epitelios, pueden ser inducidas a expresar moléculas del MHC de clase II, pero ese tema no se va a tratar aquí). Al igual que en el caso anterior, como se verá más adelante, los mecanismos celulares subyacentes que realizan la expresión, el ensamblaje y el modo de presentación de los antígenos por las moléculas del MHC de clase II se ajusta bastante bien a esta especialización funcional.</p>
<p>The two major groups of functionally distinct T lymphocytes — cytotoxic T cells and helper T cells — can thus be distinguished by the unique profile of membrane proteins displayed at their cell surface and by the MHC molecules they use as targets; these</p>	<p>Los dos grupos principales de linfocitos T con funciones diferentes (los linfocitos T citotóxicos y los linfocitos T cooperadores) se distinguen por tanto gracias al característico perfil de proteínas de membrana que exhiben en su superficie celular, así como por las moléculas del MHC que utilizan como diana;</p>

<p>targets are often referred to as <i>restriction elements</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cytotoxic T cells: CD8 marker; class I MHC restricted • Helper T cells: CD4 marker; class II MHC restricted 	<p>a estas dianas se las suele denominar <i>elementos de restricción</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linfocitos T citotóxicos: marcador CD8; con restricción por moléculas del MHC de clase I. • Linfocitos T cooperadores: marcador CD4; con restricción por moléculas del MHC de clase II.
<p>Both CD4 and CD8, along with many other proteins of the immune system, including B-cell and T-cell receptors and the polymeric IgA receptor, belong to the immunoglobulin (Ig) superfamily of proteins, all of which have one or more Ig domains. The molecular basis for the strict correlation between expression of CD8 and use of class I MHC molecules as the restriction element, or between expression of CD4 and use of class II MHC molecules as the restriction element, will become evident once the structure and mode of action of MHC molecules has been described.</p>	<p>Tanto CD4 como CD8, junto con muchas otras proteínas del sistema inmunitario, incluidos los receptores de los linfocitos B o T, así como el receptor para la IgA polimérica, pertenecen a la superfamilia de las inmunoglobulinas (Ig), las cuales tienen uno o más dominios de Ig. La base molecular de la correlación estricta entre la expresión del CD8 y el uso de moléculas del MHC de clase I como elemento de restricción, o entre la expresión del CD4 y el uso de moléculas del MHC de clase II como elemento de restricción, se entenderá mejor una vez descritos la estructura y el mecanismo de acción de las moléculas del MHC.</p>
<p>MHC Molecules Are Highly Polymorphic, Bind Peptide Antigens, and Interact with the T-Cell Receptor</p>	<p>Las moléculas del MHC presentan un gran polimorfismo, se unen a antígenos peptídicos e interaccionan con el receptor del linfocito T</p>
<p>Polymorphisms in the MHC Locus Are the Basis of Transplant Rejection Both class I and class II MHC molecules are highly <i>polymorphic</i>; that is, thousands of allelic</p>	<p>El rechazo a los trasplantes se debe a los polimorfismos del locus del MHC Tanto las moléculas del MHC de clase I como las de clase II tienen un gran <i>polimorfismo</i>; es decir,</p>

<p>variants, encoding similar proteins but with slightly different amino acid sequences, exist among individuals of the same species. The vertebrate immune system can respond to these allelic differences, and its ability to recognize allelic MHC variants is the underlying immunological cause for rejection of transplants that involve unrelated, genetically distinct individuals.</p>	<p>existen miles de variantes alélicas que codifican proteínas similares, pero cuyas secuencias de aminoácidos muestran ligeras diferencias entre los individuos de la misma especie. El sistema inmunitario de los vertebrados reacciona ante estas diferencias alélicas, y esta capacidad para reconocer las variantes alélicas del MHC es la causa inmunológica que subyace en el rechazo de los trasplantes entre individuos no emparentados y con una genética distinta.</p>
<p>The two classes of MHC molecules are structurally similar in many respects, as are their interactions with peptides and the T-cell receptor. MHC molecules are particularly important for recognizing self tissue and distinguishing it from nonself (and thus possibly pathogenic) substances. In general, except for close relatives, any two individuals have a very low chance of sharing the same MHC variants. Any inter-individual differences in MHC molecules in a graft recipient and donor will be recognized by the recipient's immune system, which will treat the graft as foreign and eliminate it (graft rejection). The greater the similarity in the set of MHC alleles of a donor and a transplant recipient, the greater the chance that the transplant will be accepted. This is why surgeons look for an MHC-matched individual to donate an organ. If the tissue</p>	<p>En muchos aspectos, las dos clases de moléculas del MHC tienen una estructura parecida, al igual que su interacción con los péptidos y el receptor del linfocito T, que también es similar. Las moléculas del MHC tienen especial importancia a la hora de reconocer los tejidos propios y distinguirlos de las sustancias ajenas (por tanto, posiblemente patógenas). En general, salvo en el caso de los parientes cercanos, dos individuos cualesquiera tienen una probabilidad muy baja de compartir las mismas variantes del MHC. Cualquier diferencia interindividual entre las moléculas del MHC de un donante y las de un receptor será reconocida por el sistema inmunitario del receptor, que tratará al injerto como extraño y lo eliminará (rechazo del injerto). Cuanto mayor sea la similitud entre el conjunto de alelos del MHC del donante y del receptor de</p>

<p>type (MHC alleles) of the donor does not exactly match that of the recipient, it is necessary to use drugs that suppress the immune responses of the recipient to prevent organ rejection.</p>	<p>un trasplante, mayor será la probabilidad de que el trasplante sea aceptado. Esta es la razón por la que, para donar un órgano, los cirujanos buscan a un individuo compatible con el MHC del receptor. Si el tipo de tejido (los alelos del MHC) del donante no coincide exactamente con el del receptor, para evitar el rechazo del órgano, es necesario utilizar fármacos que supriman la respuesta inmunitaria del receptor.</p>
<p>The cell-biological mechanisms by which the immune system develops the capacity to distinguish self from nonself (or nonpathogenic from pathogenic) are complex, yet worth understanding. Understanding the molecular and cellular basis of immunity has enormous practical consequences for medicine and public health. We will therefore consider these molecular and cellular mechanisms in detail, beginning with the structures of the MHC proteins and the way by which peptides become bound to them.</p>	<p>Los mecanismos celulares y biológicos que utiliza el sistema inmunitario para desarrollar la capacidad de distinguir lo propio de lo ajeno (o lo no patógeno de lo patógeno) son complejos, pero comprenderlos tiene un gran valor. Comprender los fundamentos moleculares y celulares de la inmunidad tiene enormes consecuencias prácticas para la medicina y la sanidad pública. Por ello, a continuación, se van a estudiar estos mecanismos moleculares y celulares en detalle, empezando por las estructuras de las proteínas del MHC y la forma en la que los péptidos se unen a ellas.</p>
<p>Class I MHC Molecules Class I MHC molecules, which belong to the Ig superfamily, consist of two polypeptide subunits. The larger subunit, for which there are multiple independent gene copies in the MHC region of mammalian genomes, is a type I membrane glycoprotein (see</p>	<p>Moléculas del MHC de clase I Las moléculas del MHC de clase I, que pertenecen a la superfamilia de las Ig, se componen de dos subunidades polipeptídicas. La subunidad grande, para la que existen múltiples copias genéticas independientes en la región del MHC del genoma de los</p>

<p>Figure 13-10). The smaller β_2-microglobulin subunit is not encoded by the MHC and corresponds in structure to an Ig domain. The larger subunits of class I MHC molecules in humans are encoded by the HLA-A, HLA-B, and HLA-C loci (see Figure 24-22). In the mouse, the larger subunits of class I MHC molecules are encoded by the H-2K, H-2D, and H-2L loci.</p>	<p>mamíferos, es una glucoproteína de membrana de tipo I (véase la figura 13-10). La subunidad pequeña, una microglobulina β_2, no está codificada por el MHC y su estructura corresponde a un dominio de Ig. En los seres humanos, la subunidad grande de estas moléculas está codificada por los locus HLA-A, HLA-B y HLA-C (véase la figura 24-22), mientras que en los ratones, está codificada por los locus H-2K, H-2D y H-2L.</p>
<p>The three-dimensional structure of a class I MHC molecule shows two Ig-like domains (Figure 24-24a). These domains support an eight-stranded β sheet topped by two α helices. Jointly, the β sheet and the helices create a cleft, closed at both ends, in which a peptide binds. The mode of peptide binding by a class I MHC molecule requires that the peptide be about 8-10 amino acids long, so that the ends of the peptide can be tucked into pockets that accommodate the charged amino and carboxyl groups at the termini of the peptide. Further, the peptide is anchored into the peptide-binding cleft by means of a small number of amino acid side chains, each of which is accommodated by a pocket in the MHC molecule that neatly fits that particular anchor amino acid residue (Figure 24-25a). On average, two such specificity pockets must be filled correctly to allow stable peptide</p>	<p>En la estructura tridimensional de una molécula del MHC de clase I existen dos dominios de tipo Ig (véase la figura 24-24a). Estos dominios sostienen una hoja β de ocho hebras recubiertas por dos hélices α. En conjunto, la hoja β y las hélices forman una hendidura, cerrada en ambos extremos, a la que se une un péptido. Para que el péptido se pueda unir a una molécula de clase I, debe tener una longitud aproximada de entre 8 y 10 aminoácidos, de modo que sus extremos amino- y carboxiterminales cargados encajen en los bolsillos pertinentes. Además, el péptido se ancla en la hendidura de unión al péptido por medio de algunas cadenas laterales de aminoácidos, cada una alojada a su vez en un bolsillo de la molécula del MHC que coincide a la perfección con ese aminoácido concreto de anclaje (véase la</p>

<p>binding, restricting binding to peptides with side chains that can fit into these pockets. In this manner, a given MHC molecule can accommodate a large number of peptides of diverse, yet circumscribed, sequence.</p>	<p>figura 24-25a). En general, para una unión estable del péptido se deben ocupar de manera correcta dos de estos bolsillos de especificidad; de esta manera, la unión está restringida a péptidos cuyas cadenas laterales encajen. De este modo, una determinada molécula del MHC puede albergar un número alto (aunque limitado) de péptidos con secuencias distintas.</p>
<p>The polymorphic residues that distinguish one allelic MHC molecule from another are located mainly in and around the peptide-binding cleft. These residues therefore determine the architecture of the peptide-binding pocket and hence the specificity of peptide binding. Further, these polymorphic residues affect the surface of the MHC molecule that makes contact with the T-cell receptor. A T-cell receptor that can interact with one particular class I MHC allele will therefore, as a rule, not interact with unrelated MHC molecules because of their different surface architectures (Figure 24-25b); this is the molecular basis of MHC restriction. The CD8 molecule on cytotoxic T cells functions as a co-receptor, binding to conserved portions of the class I MHC molecule. The presence of CD8 thus sets the class I MHC preference of any mature T cell that bears it.</p>	<p>Los residuos polimórficos que diferencian a unas variantes alélicas de moléculas del MHC de otras se encuentran sobre todo en la hendidura de unión al péptido y alrededor de esta. Así pues, estos residuos determinan la arquitectura del bolsillo de unión al péptido y, por tanto, la especificidad de la unión. Además, estos residuos polimórficos afectan a la superficie de la molécula del MHC que entra en contacto con el receptor de los linfocitos T. Por lo tanto, un receptor de linfocitos T que interactúe con un alelo concreto del MHC de clase I, por regla general, no interactuará con moléculas del MHC no relacionadas, puesto que su arquitectura de superficie será diferente (véase la figura 24-25b); esta es la base molecular de la restricción por el MHC. La molécula CD8 de los linfocitos T citotóxicos funciona como correceptor y se une a porciones conservadas de las moléculas del MHC de clase I. La presencia de CD8</p>

	<p>establece así la preferencia de cualquier linfocito T maduro que la porte por los MHC de clase I.</p>
<p>Class II MHC Molecules The two subunits (α and β) of class II MHC molecules are both type I membrane glycoproteins of the Ig superfamily. The typical mammalian MHC contains several loci that encode class II MHC molecules (see Figure 24-22). Like the large subunit of class I molecules, both the α and β subunits of class II molecules show genetic polymorphism.</p>	<p>Moléculas del MHC de clase II Ambas subunidades (α y β) de las moléculas del MHC de clase II son glucoproteínas de membrana de tipo I pertenecientes a la superfamilia de las Ig. El MHC típico de los mamíferos contiene varios locus que codifican las moléculas del MHC de clase II (véase la figura 24-22). Al igual que la subunidad grande de las moléculas de clase I, tanto la subunidad α como la β de las moléculas de clase II presentan polimorfismo genético.</p>
<p>The basic three-dimensional design of class II MHC molecules resembles that of class I MHC molecules. Two membrane-proximal Ig-like domains support a peptide-binding portion with a peptide-binding cleft (see Figure 24 24b). In class II MHC molecules, the α and β subunits contribute equally to the construction of the peptide-binding cleft. This cleft is open at both ends and thus supports the binding of peptides longer than those that bind to class I MHC molecules because the peptides can protrude from both ends of the cleft. The mode of peptide binding involves pockets that accommodate specific amino acid side chains as well as contacts between side chains of the MHC molecule and main-</p>	<p>El diseño tridimensional básico de las moléculas del MHC de clase II es semejante al de las moléculas del MHC de clase I. Dos dominios de tipo Ig proximales a la membrana sostienen una porción de unión a péptidos con una hendidura de unión (véase la figura 24-24b). En las moléculas del MHC de clase II, las subunidades α y β contribuyen por igual a la formación de la hendidura de unión al péptido. Esta hendidura está abierta en ambos extremos y, por tanto, admite la unión de péptidos más largos que los que se unen a las moléculas del MHC de clase I, puesto que los péptidos pueden sobresalir por ambos extremos de la hendidura. La unión del péptido se lleva a cabo a través de bolsillos</p>

<p>chain atoms of the bound peptide. As for class I MHC, class II MHC polymorphisms mainly affect residues in and around the peptide-binding cleft, so that peptide-binding specificity usually differs among different allelic products. A T-cell receptor that interacts with a particular class II MHC molecule will not, as a rule, interact with a different class II MHC allelic variant, not only because of the difference in the peptide-binding specificity of the allelic MHC molecules, but also because of the polymorphisms that affect the residues that contact the T-cell receptor. Class I MHC is the basis for class II MHC restricted recognition of antigens. As we saw for class I MHC molecules and their CD8 co-receptor, the CD4 co-receptor recognizes conserved features on class II MHC molecules. Any mature T cell that bears the CD4 co-receptor uses class II MHC molecules for antigen recognition.</p>	<p>que alojan cadenas laterales de aminoácidos específicas, así como mediante contactos entre cadenas laterales de la molécula del MHC y átomos de la cadena principal del péptido. Al igual que en el caso del MHC de clase I, los polimorfismos del MHC de clase II afectan sobre todo a los residuos que se encuentran en la hendidura de unión al péptido y alrededor de ella, por lo que la especificidad de unión al péptido suele ser distinta para cada producto alélico. Un receptor de linfocito T que interactúe con una determinada molécula del MHC de clase II, por regla general, no interactuará con una variante alélica diferente de esta molécula, no solo debido a la diferencia en la especificidad de unión al péptido entre las variantes alélicas de moléculas del MHC, sino también a causa de los polimorfismos que afectan a los residuos que contactan con el receptor de los linfocitos T. El reconocimiento antigénico por parte de las moléculas de clase II se ajusta al patrón de reconocimiento de las moléculas de clase I. Como se ha visto en el caso de las moléculas del MHC de clase I y su correceptor CD8, el correceptor CD4 reconoce características conservadas en las moléculas del MHC de clase II. Cualquier linfocito T maduro que porte el correceptor CD4 utilizará las moléculas del MHC de clase II para el reconocimiento de antígenos.</p>
--	---

<p>As we will see below, class II MHC molecules evolved to present peptides generated predominantly in endosomes and lysosomes. Peptide binding to a class II MHC molecule takes place in those organelles, and class II MHC molecules are targeted specifically to those locations after their synthesis in the endoplasmic reticulum. This targeting is accomplished by means of a chaperone called the <i>invariant chain</i>, a type II membrane glycoprotein (see Figure 13-10). The invariant chain, termed <i>Ii</i>, plays a key role in the early stages of class II MHC biosynthesis by forming in the endoplasmic reticulum a trimeric structure onto which three newly made class II MHC $\alpha\beta$ heterodimers assemble. The final assembly product thus consists of nine polypeptides: $(\alpha\beta Ii)_3$. The interaction between <i>Ii</i> and the $\alpha\beta$ heterodimer involves a stretch of <i>Ii</i>, called the <i>CLIP segment</i>, which occupies the class II MHC peptide-binding cleft. Once the $(\alpha\beta Ii)_3$ complex is assembled, the complex enters the secretory pathway and is diverted to endosomes and lysosomes at the <i>trans</i>-Golgi network (see Figure 14-2). The signals for this diversion are carried by the <i>Ii</i> cytoplasmic tail.</p>	<p>Como se verá más adelante, las moléculas del MHC de clase II han evolucionado para presentar péptidos generados sobre todo en los endosomas y en los lisosomas. La unión del péptido a una molécula del MHC de clase II se produce en estos orgánulos, y las moléculas del MHC de clase II, tras su síntesis en el retículo endoplasmático, se dirigen específicamente a esos lugares. Este direccionamiento se lleva a cabo por medio de una chaperona llamada <i>cadena invariable</i>, una glucoproteína de membrana de tipo II (véase la figura 13-10). La cadena invariable, denominada <i>Ii</i>, desempeña un papel clave en las primeras etapas de la biosíntesis del MHC de clase II, al formar en el retículo endoplasmático una estructura trimérica a la que se ensamblan tres heterodímeros $\alpha\beta$ del MHC de clase II recién formados. El producto de ensamblaje final consta, por tanto, de nueve polipéptidos: $(\alpha\beta Ii)_3$. La interacción entre la <i>Ii</i> y el heterodímero $\alpha\beta$ se realiza en un tramo de la <i>Ii</i> denominado <i>segmento CLIP</i>, que ocupa la hendidura de unión al péptido del MHC de clase II. Una vez que el complejo $(\alpha\beta Ii)_3$ se ensambla, este entra en la vía secretora y se desvía hacia los endosomas y lisosomas de la región <i>trans</i> del aparato de Golgi (véase la figura 14-2). Las señales para</p>
---	---

	esta desviación las lleva a cabo la cola citoplasmática de la Ii.
In Antigen Presentation, Protein Fragments Are Complexed with MHC Products and Posted to the Cell Surface	Durante la presentación de antígenos, los fragmentos de proteínas forman complejos con los productos del MHC que se envían a la superficie de la célula
The process by which foreign materials enter the immune system is the key step that determines the eventual outcome of an immune response. A successful adaptive immune response, which includes the production of antibodies and the generation of helper and cytotoxic T cells, absolutely requires the involvement of professional APCs. These cells are what acquire antigen, process it and then display it in a form that can be recognized by T cells. The pathway that converts antigen into a form suitable for T-cell recognition is referred to as antigen processing and presentation .	El proceso por el cual los materiales extraños entran en el sistema inmunitario constituye el paso clave que determina el resultado final de una respuesta inmunitaria. Una respuesta inmunitaria adaptativa exitosa, que implica la producción de anticuerpos y la generación de linfocitos T cooperadores y citotóxicos, requiere necesariamente de la participación de CPA profesionales. Estas células son las que capturan el antígeno, lo procesan y luego lo muestran en una forma que puede ser reconocida por los linfocitos T. La vía que transforma el antígeno en una forma adecuada para su reconocimiento por parte de los linfocitos T se denomina procesamiento y presentación de antígenos .
The class I MHC pathway focuses predominantly on presentation of fragments of proteins synthesized by the cell itself (including pathogen-encoded proteins found inside the infected cells), whereas the class II MHC pathway is centered on materials acquired from outside the APC. Recall that all nucleated cells express class I MHC products or can be induced to do so. This makes sense	La vía del MHC de clase I se encarga sobre todo de la presentación de fragmentos de proteínas sintetizadas por la propia célula (incluidas las proteínas codificadas por un patógeno que se encuentren dentro de las células infectadas), mientras que la vía del MHC de clase II se encarga de los materiales obtenidos del exterior de la CPA. Hay que recordar que todas las células nucleadas

<p>in view of the fact that a nucleated cell is capable of synthesizing nucleic acids and proteins and can thus in principle sustain replication of a viral pathogen. The ability to alert the immune system to the presence of an intracellular invader is inextricably linked to class I MHC-restricted antigen presentation. The distinction between the presentation of materials synthesized by an APC itself and the processing and presentation of antigen acquired from outside the cell is by no means absolute. Together, the class I and class II pathways of antigen processing and presentation sample all of the cellular and external compartments that need to be surveyed for the presence of pathogens.</p>	<p>expresan productos del MHC de clase I o pueden ser inducidas a hacerlo. Esto resulta lógico si se tiene en cuenta que cualquier célula nucleada es capaz de sintetizar ácidos nucleicos y proteínas, por lo que en principio puede admitir la replicación de un patógeno viral. La capacidad de alertar al sistema inmunitario de la presencia de un invasor intracelular está ligada inseparablemente a la presentación de antígenos por moléculas del MHC de clase I. La distinción entre la presentación de materiales sintetizados por la propia CPA y el procesamiento y la presentación de antígenos adquiridos desde el exterior de la célula no es para nada absoluta. En combinación, la vía de procesamiento y presentación de antígenos de clase I y la de clase II abarcan todos los compartimentos celulares y externos que deben ser inspeccionados para detectar la presencia de patógenos.</p>
<p>Antigen processing and presentation in both the class I and class II pathways may be divided into six discrete steps that are useful in comparing the two pathways: (1) acquisition of antigen, (2) tagging the antigen for destruction, (3) proteolysis, (4) delivery of peptides to MHC molecules, (5) binding of peptide to an MHC molecule, and (6) display of the peptide-loaded MHC molecule on the cell surface. Here we</p>	<p>El procesamiento y la presentación de antígenos tanto en la vía de clase I como en la vía de clase II pueden dividirse en seis pasos diferenciados que resultan útiles para comparar ambas vías entre sí: 1) captación del antígeno; 2) marcaje del antígeno para su destrucción; 3) proteólisis; 4) transferencia de los péptidos a las moléculas del MHC; 5) unión del péptido a una molécula del MHC, y 6) exhibición en la superficie celular</p>

<p>describe the molecular details of each pathway.</p>	<p>de la molécula del MHC cargada con el péptido. A continuación, se describen los detalles moleculares de cada vía.</p>
<p>Figura 24-23, pág. 1119</p>	
<p>EXPERIMENTAL FIGURE 24-23 Chromium (⁵¹Cr) release assay allows direct demonstration of the cytotoxicity and specificity of cytotoxic T cells in a heterogeneous population of cells. (a) A suspension of spleen cells containing cytotoxic (killer) T cells is prepared from mice that have been exposed to a particular virus (e.g., influenza virus) and have cleared the infection. Target cells obtained from mice of the same strain are infected with the identical virus or left uninfected. After infection, cellular proteins are labeled nonspecifically by incubation of the target-cell suspension with ⁵¹Cr. When the radiolabeled target cells are incubated with the suspension of cytotoxic T cells, the killing of infected target cells results in release of the ⁵¹Cr-labeled proteins. Uninfected target cells are not killed and retain their radioactive contents. Lysis of cells by cytotoxic T cells can therefore be readily detected and quantitated by measuring the radioactivity released into the supernatant. (b) Cytotoxic T cells (CTLs) harvested from mice that have been infected with influenza virus (X) can be</p>	<p>FIGURA EXPERIMENTAL 24-23 El ensayo de liberación de cromo (⁵¹Cr) permite demostrar de manera directa la citotoxicidad y la especificidad de los linfocitos T citotóxicos en una población heterogénea de células. a) Se prepara una suspensión de células esplénicas con linfocitos T citotóxicos (con capacidad destructora) procedentes de ratones que han sido expuestos a un virus concreto (p. ej., el virus de la gripe) y que han eliminado la infección. Se obtienen células diana de ratones de la misma cepa y a una parte se la infecta con el mismo virus y a otra no. Tras la infección, las proteínas celulares se marcan de forma inespecífica mediante la incubación de la suspensión de células diana con ⁵¹Cr. Cuando las células diana radiomarcadas se incuban con la suspensión de linfocitos T citotóxicos, la destrucción de las células diana infectadas provoca la liberación de las proteínas marcadas con ⁵¹Cr. Las células diana no infectadas no son destruidas y retienen su contenido radiactivo. De esta manera, la lisis de las células por parte de los linfocitos T citotóxicos puede detectarse y</p>

<p>tested against various target cells to determine the specificity of CTL-mediated killing. CTLs capable of lysing influenza virus-infected target cells (1) cannot kill uninfected cells (2) or cells infected with vesicular stomatitis virus (Y), for example (3). When these CTLs are tested on influenza virus-infected targets from a strain of mice that carries an altogether different MHC type (strain b, blue target cells), again no killing is observed (4). Cytotoxic T-cell activity is thus virus specific and restricted by the MHC.</p>	<p>cuantificarse fácilmente midiendo la radiactividad liberada en el sobrenadante. b) Los linfocitos T citotóxicos (LTC) obtenidos de ratones que han sido infectados con el virus de la gripe (X) pueden utilizarse contra distintas células diana para determinar la especificidad de la destrucción mediada por LTC. Por ejemplo, los LTC capaces de lisar células diana infectadas por el virus de la gripe (1) no pueden destruir a células no infectadas (2) ni a células infectadas por el virus de la estomatitis vesicular (Y) (3). Cuando estos LTC se utilizan contra dianas infectadas por el virus de la gripe procedentes de una cepa de ratones con un tipo de MHC totalmente diferente (cepa b, células diana azules), tampoco se produce destrucción celular (4). En conclusión, la actividad de los linfocitos T citotóxicos es específica para el virus y está restringida por el MHC.</p>
(a)	(a)
(b)	(b)
Influenza	Gripe
Target cell	Célula diana
Spleen	Bazo
Killer T cells	Linfocitos T citotóxicos
⁵¹ Cr	⁵¹ Cr
Infect mouse ^a with influenza virus (X)	Infectar al ratón ^a con el virus de la gripe (X)
Single-cell suspension	Suspensión de células individuales

Labeled target cell	Célula diana marcada
Control (uninfected)	Control (no infectadas)
Virus-infected target cell	Célula diana infectada con el virus
Harvest T cells	Extracción de linfocitos T
Killer T cell	Linfocito T citotóxico
Infected with influenza virus (X)	Infectada con el virus de la gripe (X)
1 CTL ^a	1 LTC ^a
Target ^a X	Diana ^a X
2 CTL ^a	2 LTC ^a
Target ^a	Diana ^a
No killing	No hay destrucción celular
Killing	Existe destrucción celular
Infected with VSV (Y)	Infectada con el VSV (Y)
3 CTL ^a	3 LTC ^a
Target ^a Y	Diana ^a Y
Infected with influenza virus (X)	Infectada con el virus de la gripe (X)
4 CTL ^a	4 LTC ^a
Target ^b X	Diana ^b X
Measure ⁵¹ Cr in the supernatant	Medir la cantidad de ⁵¹ Cr en el sobrenadante
Figura 24-24, pág. 1121	
FIGURE 24-24 Three-dimensional structure of class I and class II MHC molecules. (a) Shown here is the structure of a class I MHC molecule with a bound antigenic (HA) peptide as determined by x-ray crystallography. The portion of a class I MHC molecule that binds a peptide consists of a β sheet composed of eight β strands and flanked by two α helices. The peptide-binding	FIGURA 24-24 Estructura tridimensional de las moléculas del MHC de clase I y de clase II. a) Se muestra la estructura de una molécula del MHC de clase I con un péptido antigénico (HA) unido a ella, tal y como se ha podido determinar mediante cristalografía de rayos X. La parte de la molécula del MHC de clase I que se une al péptido consiste en una hoja β compuesta por ocho hebras β y

<p>cleft is formed entirely from the MHC-encoded large subunit, which associates noncovalently with the small subunit (β2-microglobulin). (b) Class II MHC molecules are structurally similar to class I molecules but with several important distinctions. Both the α and β subunits of class II MHC molecules are MHC encoded and contribute to formation of the peptide-binding cleft. The peptide-binding cleft of class II MHC molecules accommodates a wider range of peptide sizes than that of class I molecules. Both class I and class II MHC proteins span the cell membrane, and each includes a transmembrane segment and a cytoplasmic tail (see Figures 24-21, 24-26, and 24-29). These are not included in the crystallographic analysis and are not shown in the figure. [Part (a) data from D. N. Garboczi, 1996, <i>Nature</i> 384:134, PDB ID 1ao7. Part (b) data from J. Hennecke, A. Carfi, and D. C. Wiley, 2000, <i>EMBO J.</i> 19:5611, PDB ID 1 fyt.]</p>	<p>flanqueada por dos hélices α. La hendidura de unión al péptido está formada en su totalidad por la subunidad grande codificada por el MHC, que se asocia de forma no covalente con la subunidad pequeña (microglobulina β_2). b) Las moléculas del MHC de clase II tienen una estructura semejante a la de las moléculas de clase I, pero con varias diferencias importantes. Ambas subunidades, α y β, de las moléculas del MHC de clase II son codificadas por el MHC y ambas contribuyen a la formación de la hendidura de unión al péptido. La hendidura de unión al péptido de las moléculas del MHC de clase II admite una gama de tamaños de péptido más amplia que la de las moléculas de clase I. Tanto las proteínas del MHC de clase I como las de clase II atraviesan la membrana celular y cada una consta de un segmento transmembrana y una cola citoplasmática (véanse las figuras 24-21, 24-26 y 24-29). Estos no están incluidos en el análisis cristalográfico y no se muestran en la figura. [Parte a) datos extraídos de D. N. Garboczi, 1996, <i>Nature</i> 384:134, PDB ID 1ao7. Parte b) datos extraídos de J. Hennecke, A. Carfi y D. C. Wiley, 2000, <i>EMBO J.</i> 19:5611, PDB ID 1 fyt].</p>
<p>(a) Class I MHC molecule</p>	<p>(a) Molécula del MHC de clase I</p>
<p>HA peptide</p>	<p>Péptido HA</p>

α helices	Hélices α
End view	Vista posterior
Eight-stranded β sheet	Hoja β de ocho hebras
Ig-like domains	Dominios de tipo Ig
β 2-microglobulin	Microglobulina β ₂
Side view	Vista lateral
Top view	Vista superior
α helices	Hélices α
(b) Class II MHC molecule	(b) Molécula del MHC de clase II
HA peptide	Péptido HA
End view	Vista posterior
Side view	Vista lateral
Top view	Vista superior
Figura 24-25, pág. 1122	
<p>FIGURE 24-25 Peptide binding and restriction in class I MHC. (a) Peptides that bind to class I molecules are on average 8-10 residues in length, require proper accommodation of the termini, and include two or three residues that are conserved (anchor residues). Amino acid residues in class I molecules that distinguish one allele from another (polymorphic residues) occur in and around the peptide-binding cleft. The polymorphic residues in the MHC affect both the specificity of peptide binding and interactions with T-cell receptors. Successful recognition of an antigenic peptide-MHC complex by a T-cell receptor requires a good</p>	<p>FIGURA 24-25 Unión peptídica y restricción en el MHC de clase I. a) Los péptidos que se unen a las moléculas de clase I tienen una longitud media de entre 8 y 10 residuos, requieren que sus extremos terminales se acomoden de manera adecuada e incluyen dos o tres residuos conservados (residuos de anclaje). Los aminoácidos de las moléculas de clase I que distinguen a unos alelos de otros (residuos polimórficos) se encuentran en la hendidura de unión al péptido y alrededor de ella. Los residuos polimórficos del MHC afectan tanto a la especificidad de la unión con el péptido como a las interacciones con los receptores de los</p>

<p>fit among the receptor, peptide, and MHC molecule. (b) Steric clash and a lack of complementarity between anchor residues and the MHC molecule, and a similar clash between the T-cell receptor and the MHC molecule, prevent proper binding. Each T-cell in an individual expresses one type of T-cell receptor, one that is thus restricted to binding specific peptide-MHC complexes.</p>	<p>linfocitos T. El reconocimiento exitoso de un complejo péptido antigénico-MHC por parte de un receptor de linfocito T requiere un buen ajuste entre el receptor, el péptido y la molécula del MHC. b) El impedimento estérico y la falta de complementariedad entre los residuos de anclaje y la molécula del MHC, así como un impedimento similar entre el receptor de linfocito T y la molécula del MHC, impiden una unión adecuada. Todos los linfocitos T de un individuo expresan un mismo tipo de receptor de linfocito T, que está por tanto restringido a unirse a complejos péptido-MHC específicos.</p>
(a)	(a)
T-cell receptor	Receptor del linfocito T
NH ₃ ⁺	NH ₃ ⁺
COO ⁻	COO ⁻
Peptide antigen	Antígeno peptídico
MHC^a	MHC^a
Anchor residue	Residuo de anclaje
Peptide-binding specificity pockets	Bolsillos de especificidad de unión peptídica
(b)	(b)
Steric clash	Impedimento estérico
T-cell receptor	Receptor del linfocito T
Lack of complementarity	Ausencia de complementariedad
NH ₃ ⁺	NH ₃ ⁺
COO ⁻	COO ⁻
MHC^b	MHC^b

Allelic variants of MHC molecules with different peptide binding pockets	Variantes alélicas de moléculas del MHC con bolsillos de unión peptídica distintos
Different anchor residue required	Necesidad de un residuo de anclaje distinto

3. Comentario

Para analizar mi traducción como proceso, presento aquí mi sistema de trabajo, el proceso de resolución de algunos problemas de traducción con los que me he enfrentado y una breve evaluación de los principales recursos documentales que he utilizado.

3.1. Metodología

Estructura metodológica global

La realización de las prácticas se planteó en dos itinerarios paralelos a elegir por cada alumno; uno intensivo, con traducciones en grupo y entregas diarias, y otro estándar, que es el que yo seguí. En este segundo itinerario, a cada alumno se le asignó la traducción exclusiva de un fragmento de en torno a 3.000 palabras. El trabajo fue bastante autónomo, cada traductor trabajaba a su propio ritmo y decidía si quería hacer una única entrega final o si prefería realizar varias entregas parciales. El papel de los tutores se centró más en labores de coordinación y orientación, aunque, en la medida de lo posible, también efectuaron revisiones de las entregas parciales.

El aula virtual de la asignatura sirvió como plataforma de trabajo. Además de un foro destinado a resolver dudas sobre cuestiones organizativas, se abrió un foro de comunicación con el supervisor de la editorial. Debido a que las temáticas de cada capítulo eran muy diferentes entre sí, se habilitó un foro de trabajo exclusivo para cada uno. En cada uno de ellos se abrió un hilo nominal para cada alumno correspondiente, en el que este debía realizar sus entregas de traducción, de forma que los tutores pudiesen revisarlas y dejar sus comentarios. Así mismo, se creó un foro común de «policlínica», en el que los alumnos pudimos debatir y tomar decisiones relativas a la unificación de la terminología, el estilo, la ortotipografía, etc.

Sistema personal de trabajo

Aunque en el itinerario estándar los alumnos gozamos de total libertad para organizar nuestro trabajo, personalmente, decidí seguir el calendario propuesto por los tutores (véase el anexo 3). Así, dividí mi trabajo en tres fases, una primera de inmersión temática y preparación del documento de trabajo (primera semana); una segunda dedicada al trabajo de traducción propiamente dicho, con dos entregas parciales (segunda y tercera semanas), y una tercera de revisión final y entrega (cuarta semana).

Fase de inmersión temática y preparación del documento de trabajo

Lo primero que hice fue preparar mi documento de trabajo siguiendo las pautas dictadas por la Editorial Médica Panamericana. Esto implicó extraer de forma manual a un documento de Word la parte de texto correspondiente a mi fragmento asignado a partir del archivo en formato PDF proporcionado por la editorial. Hecho esto, leí con atención el resto del documento de pautas. Además, dediqué un tiempo a revisar el sitio web de la editorial a fin de conocer mejor a mi cliente.

Terminado este trabajo, hice una lectura general del capítulo al que pertenecía mi TO para conocer los temas de los que se trataba y entender el papel que jugaba mi fragmento dentro del mismo. De esta manera, me hice una idea del género textual, el contexto, las posibles situaciones comunicativas, los emisores, los receptores potenciales, el registro, etc. Tras este examen general, pasé a leer con atención el fragmento de texto que se me había asignado, comenzando un poco antes, en el inicio de la sección a la que correspondía.

Para producir una traducción de calidad, es imprescindible entender muy bien el contenido del TO. Así que, a medida que me iba encontrando con conceptos complejos durante la lectura, buscaba información adicional que me ayudase a comprenderlos mejor. En un principio acudía a fuentes de información de carácter más divulgativo, como YouTube o Wikipedia, que me ayudasen a obtener una primera idea general. Después contrastaba y completaba esta información en textos más especializados, fundamentalmente libros de texto universitarios sobre biología celular y molecular y sobre inmunología, que más tarde utilizaría como textos paralelos. En casos concretos, consulté artículos más especializados que encontraba a través de Google Académico.

Durante este proceso de inmersión temática preparé unos apuntes esquemáticos con explicaciones en mis propias palabras sobre los términos y conceptos más relevantes. También aproveché para identificar la terminología específica en ambos idiomas y para preparar un buen glosario (véase el apartado 4.). Así mismo, traté de familiarizarme con la fraseología utilizada en los textos paralelos en español, con el fin de reproducirla después en mi traducción.

Fase de traducción

La segunda y tercera semanas las dediqué a la traducción de mi fragmento, el cual dividí en dos partes según criterios temáticos. Siguiendo la recomendación de algunos profesores, decidí experimentar con la herramienta en línea DeepL Translator (en adelante, «DeepL») de traducción automática (TA) para obtener una primera versión de mi TM. Me parecía interesante averiguar

hasta qué punto esta técnica contribuye a reducir el tiempo de trabajo del traductor, en qué aspectos concretos le ayuda y qué problemas específicos plantea.

Una vez dispuse de este primer borrador, efectué una revisión bilingüe del mismo para corregir errores de omisión y errores derivados de la TA. Hecho esto, realicé una revisión monolingüe del TM. Esta revisión la dediqué a ajustar el TM a las convenciones de género en la cultura de destino, adaptar la fraseología y unificar la terminología. Para la toma de decisiones sobre la traducción de la terminología, revisé de manera sistemática los textos paralelos. En caso de duda acudía a otros recursos en línea, principalmente, el *Diccionario inglés-español de alergología e inmunología clínica* de Juan Manuel Igea Aznar (en adelante, «DAI»), el *Diccionario de términos médicos* (en adelante, «DTM») de la Real Academia Nacional de Medicina de España (RANME) y el *Libro rojo. Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico* de Fernando A. Navarro (en adelante, «LR»). Este proceso lo seguí con ambas partes de mi TO, la primera la subí a mi hilo nominal al final de la segunda semana y la segunda parte al final de la tercera semana.

Fase de revisión

Tras recibir la retroalimentación de los tutores, realicé las modificaciones correspondientes en mi TM. Luego, volví a leer el documento de pautas y revisé uno por uno en mi TM todos los aspectos indicados en el mismo. Hecho esto, dejé reposar mi traducción por el resto de la semana. Un día antes de la entrega, revisé el TM una última vez y corregí los últimos detalles. Cuando estuve a gusto con el texto en su conjunto, realicé la entrega al cliente a través del aula virtual.

3.2. Cuestiones inherentes a la traducción automática

Me parece interesante comentar aquí de forma sucinta los errores de traducción cometidos por el motor de TA, DeepL, puesto que fueron los primeros problemas que tuve que solucionar.

3.2.1. Problemas sintácticos

Por complejidad sintáctica

Cuando en el TO la estructura sintáctica de una frase estaba alterada de alguna forma, DeepL no la reconocía de forma correcta. En el siguiente ejemplo, tanto *processing* como *presentation* se refieren a *antigen*. Sin embargo, el paréntesis impide a DeepL identificar la sintaxis de forma correcta y la herramienta opta por una traducción demasiado literal que genera un sinsentido.

TO	TA	Traducción corregida
... key components of the antigen-processing (e.g., proteolysis) and presentation machinery.	... componentes clave de la maquinaria de procesamiento de antígenos (por ejemplo, la proteólisis) y de presentación.	... componentes clave de la maquinaria de procesamiento (p. ej., para la proteólisis) y presentación de antígenos.

Estilísticos

Aparte de reproducirse de manera literal los aspectos estilísticos del TO (voz pasiva, gerundios, adverbios terminados en «-mente», etc.), se generaron otros problemas de estilo, como la aparición de cacofonías que se muestra en el ejemplo siguiente.

TO	TA	Traducción corregida
The distinction between [...] is by no means absolute.	La distinción entre [...] no es en absoluto absoluta.	La distinción entre [...] no es para nada absoluta.

3.2.2. Problemas léxico-semánticos

Por ambigüedad léxica

La ambigüedad léxica se produce cuando una misma palabra puede tener varios significados (Austermühl 2014, 170). En este ejemplo, para el verbo *span*, DeepL utilizó la acepción «abarcar» en lugar de la acepción «atravesar», lo cual altera el sentido de la oración.

TO	TA	Traducción corregida
... class II MHC proteins span the [...] membrane...	... las [proteínas] de clase II abarcan la membrana...	... las [proteínas] de clase II atraviesan la membrana...

Por ambigüedad estructural

La ambigüedad estructural se produce cuando una misma estructura sintáctica puede entenderse de varias maneras distintas (Austermühl 2014, 171). En el siguiente ejemplo, la traducción de DeepL puede ser correcta en otros contextos, pero no lo era en el de este texto en particular.

TO	TA	Traducción corregida
... kill infected cells of all body types.	... matan a las células infectadas de todo tipo de organismos.	... destruir cualquier tipo de célula del organismo que esté infectada.

De incoherencia terminológica

El hecho de que las herramientas de TA utilicen la oración o la frase como unidad traductológica (Austermühl 2014, 173) hace que tiendan a traducir un mismo término de manera diferente en distintas partes del texto. En el siguiente ejemplo, DeepL utilizó indistintamente las siglas en inglés y en español para los términos *major histocompatibility complex* y *antigen-presenting cells*.

TO	TA
Class II MHC products are found exclusively on specialized antigen-presenting cells (APCs), also called professional APCs . These APCs present antigens bound to class II MHC molecules...	Los productos del CMH de clase II se encuentran exclusivamente en las células presentadoras de antígenos (CPA) especializadas, también llamadas CPA profesionales. Estas APCs presentan antígenos unidos a moléculas MHC de clase II...

3.3. Problemas y dificultades de traducción

Analizo aquí los problemas y dificultades de traducción más significativos. Distintos autores han propuesto varias clasificaciones de los problemas y dificultades de traducción (p. ej., Nord 1988a, Krings 1986, Lörcher 1991 y Presas 1996, 1997, todos citados en Hurtado 2011, 282-286). Una de las más completas es la propuesta por el grupo PACTE (2011, 327; Hurtado 2011, 288), que distingue entre problemas lingüísticos (en los planos léxico y morfosintáctico), textuales (de cohesión, coherencia, etc.), extralingüísticos (sobre cuestiones temáticas, culturales o enciclopédicas), de intencionalidad (actos de habla, presuposiciones, implicaturas, etc.) y pragmáticos (derivados del encargo de traducción, de las características del destinatario y del contexto en que se efectúa la traducción). Con base sobre todo en esta última, he clasificado mis problemas en: relacionados con el campo; de adaptación al género de destino; lingüísticos generales, y pragmáticos. Además, siguiendo a Nord (2018, 59-60, 138), he distinguido entre problemas, cuestiones objetivas que todo traductor

debe resolver con independencia de su competencia traductora, y dificultades, cuestiones subjetivas que sí dependen del conocimiento y experiencia de cada traductor.

3.3.1. Problemas y dificultades relacionados con el campo

Esta categoría correspondería a la que el grupo PACTE (2011, 327) denomina problemas extralingüísticos, así como a las dificultades técnicas de las que habla Nord (2005, 170-171). La traducción de textos especializados está marcada por la dominante de campo (Hurtado 2011, 61) y la capacidad para documentarse es fundamental para resolver los problemas relacionados con este aspecto (Hurtado 2011, 62). No olvidemos que los receptores del TM esperan un texto impecable en el plano terminológico. Aquí, hablo de problema cuando no tuve una dificultad de comprensión, sino un problema en cuanto a la decisión de traducción, mientras que hablo de dificultad cuando la comprensión me resultó difícil por falta de conocimientos especializados.

Major histocompatibility complex (MHC)

La traducción de este término, que designa a un grupo de genes, presenta dos problemas. Por un lado, en español se utilizan dos términos sinónimos, «complejo principal de histocompatibilidad» y «complejo mayor de histocompatibilidad». Por otro, en español se utilizan indistintamente las siglas de los términos anteriores (CPH y CMH) y la sigla en inglés (MHC).

En cuanto a la traducción, tanto el DAI como el DTM y el LR dan preferencia a la opción «complejo principal de histocompatibilidad», puesto que *major* no suele usarse en inglés con el sentido de mayor, sino de principal, importante o serio. Sin embargo, en mis textos paralelos existía una clara preferencia por el término «complejo mayor de histocompatibilidad». Lo mismo ocurría en Google Académico, en el que esta opción arrojaba 9.370 resultados, frente a los 2.290 arrojados por «complejo principal de histocompatibilidad». En cuanto a las siglas, predominaba el uso de las siglas en inglés, mientras que las siglas CPA prácticamente no aparecían nunca.

Tras un breve debate en el foro, se decidió utilizar «complejo mayor de histocompatibilidad», puesto que era el término más extendido y el que predominaba en otros textos publicados por el cliente. Así mismo, se decidió usar las siglas MHC, puesto que para un caso similar, el del ADN y el ARN, en el documento de pautas se indicaba específicamente el uso de las siglas en inglés.

Cell/lymphocyte

Aquí se presentó también un problema de sinonimia. En el TO los términos *cell* y *lymphocyte* se utilizan como sinónimos para referirse a los linfocitos. El término *lymphocyte* es más preciso que *cell*, pero en inglés a menudo se utiliza *cell* por ser más corto. La influencia del inglés ha hecho que también en español se haya extendido el uso de «célula» con este sentido, pese a que, en cuanto a su longitud, las palabras «célula» y «linfocito» son muy similares (Navarro 2022, sin pág.).

Al consultar al cliente, este explicó que, mientras en los textos generales prefería utilizar siempre el término *linfocito*, en los textos más especializados prefería mantener la equivalencia tanto entre *cell* y «célula» como entre *lymphocyte* y «linfocito», puesto que el autor podría estar utilizando *lymphocyte* para referirse solo a las células maduras y *cell* en un sentido más amplio que incluyese también a los precursores. No obstante, en este caso, estaba claro que en el TO no se estaba haciendo tal diferenciación, puesto que se decían cosas como «*B and T lymphocytes, commonly called B cells and T cells*» (Lodish 2021, 1095). Por esta razón, en mi TM decidí utilizar siempre el término *linfocito*, más preciso. Quizás me faltó añadir una nota aclaratoria al cliente.

Polymeric IgA receptor

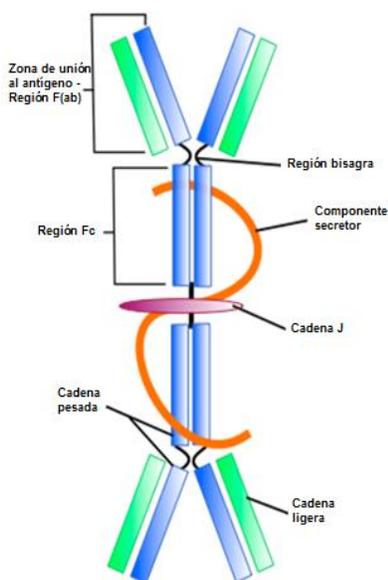


Figura 1. Dímero de IgA
(Curran 2022, sin pág.).

En este caso, me encontré con una dificultad de traducción por mi desconocimiento del tema, unida a un problema de ambigüedad, puesto que en este término no está claro si el adjetivo *polymeric* modifica al sustantivo *IgA* o a *receptor*. En un principio lo traduje de manera acrítica como «receptor polimérico para la IgA». Sin embargo, el Dr. Navascués me recomendó investigar más.

En el *Churchill's Illustrated Medical Dictionary* se explica que la unidad estructural básica de las inmunoglobulinas (Ig) se compone de dos cadenas de aminoácidos pesadas (grandes) idénticas y dos cadenas ligeras (pequeñas) también idénticas. Cada una de estas unidades es un monómero. Existen cinco tipos de cadenas pesadas que dan lugar a los cinco tipos de monómeros (IgA, IgD, IgE, IgG, e IgM). La IgA se encuentra en forma de monómero en la sangre (Churchill 1989, 923). Sin embargo, en las secreciones de las mucosas se encuentra en forma

dimérica, es decir, como unión de dos monómeros de IgA (Curran 2022, sin pág.), como se muestra en la figura 1. Tras esta investigación, queda claro que el adjetivo *polymeric* (que designa a cualquier estructura formada por dos o más monómeros) se refiere a la IgA, por lo que en la versión final del TM traduje este término como «receptor para la IgA polimérica».

3.3.2. Problemas de adaptación al género de destino

Durante el trabajo surgieron algunos problemas relacionados con las convenciones de género y el estilo que son habituales en la traducción equifuncional de este tipo de textos.

Voz pasiva

Una de las convenciones propias de los géneros científico-técnicos en inglés es el uso de la voz pasiva, puesto que, a falta de otros recursos lingüísticos, permite al emisor alejarse de la acción y enfatizar su objetividad. Aunque hay expertos que defienden que el uso de la pasiva propia o analítica es también una característica del lenguaje científico en español, esta solo ganó protagonismo en esta lengua coincidiendo con la primacía del inglés como lengua vehicular en la ciencia (Claros Díaz 2016, 90). En la actualidad, los científicos están tan acostumbrados a leer sobre temas científicos en inglés que es inevitable que al hablar o escribir en español existan ciertas interferencias de esta lengua en los planos léxico y sintáctico (Montalt y González 2007, 227). Sin embargo, en español, el abuso de la voz pasiva propia da como resultado textos poco naturales y con cierta rigidez formal. Por tanto, al traducir lo recomendable es utilizarla solo cuando existan razones especiales que desaconsejen el uso de la voz activa. En los demás casos, hay que considerar trasladarla en forma de oraciones activas, impersonales o pasivas reflejas (López Guix 1999, 135). A continuación, presento varios ejemplos en los que he aplicado alguna de estas estrategias.

TO	TM	Comentario
The smaller β 2-microglobulin subunit is not encoded by the MHC...	La subunidad pequeña, una microglobulina β ₂ , no está codificada por el MHC...	Mantenimiento de la pasiva, pues se quiere poner la atención en la microglobulina.
This targeting is accomplished by means of...	Este direccionamiento se lleva a cabo por medio de...	Transformación a pasiva refleja.

... class II MHC proteins are involved in presenting antigen to T cells.	... las [proteínas] de clase II participan en la presentación de antígenos a los linfocitos T.	Transformación a voz activa.
---	---	------------------------------

Verbos modales

En los textos científicos en inglés se evita realizar afirmaciones rotundas, pues en la ciencia no existen verdades absolutas (Claros Díaz 2016, 103-104). Una forma de conseguirlo, a falta del subjuntivo, es el uso de los verbos modales *may*, *can*, *could* y *might*. El español es un idioma más categórico y un texto plagado de posibilidades se hace pesado y transmite la sensación de que todo son conjeturas (*ibidem*). Por ello, en mi TM traté de obviar la sensación de posibilidad siempre que el contexto sugiriese que esta no era necesaria. A continuación, explico algunos ejemplos.

TO	TM	Comentario
The vertebrate immune system can respond to these allelic differences.	El sistema inmunitario de los vertebrados reacciona ante estas diferencias alélicas.	En inglés, <i>can</i> se usa para indicar la capacidad de hacer algo no posibilidad. Por tanto, en mi traducción lo suprimí.
Antigen processing and presentation [...] may be divided into six discrete steps...	El procesamiento y la presentación de antígenos [...] pueden dividirse en seis pasos diferenciados...	Mantuve la idea de posibilidad, pues se trata de una división artificial que puede o no hacerse de esta manera.

Estilo

Es interesante destacar que el TO estaba redactado en primera persona del plural. En español, en los textos científicos suele mantenerse la impersonalidad. Al consultar con el cliente, este confirmó que prefería una redacción impersonal, por lo que fragmentos como «... but **we will not discuss them**» o «... as **we shall see** below» los traduje como «... pero ese tema **no se va a tratar** aquí» y «... como **se verá** más adelante» respectivamente. No obstante, creo que esta cuestión podría analizarse también como un problema de intencionalidad. Recordemos que este texto no pertenece a un género de investigación, sino a un género educativo, en el que la relación emisor-receptor es marcadamente asimétrica. El uso de la primera persona del plural puede indicar

un intento de reducir la distancia con el receptor, quizás para inducir en él mayor confianza a la hora de enfrentarse a un tema tan complejo. De hecho, en mis textos paralelos este es el estilo que se adopta. Por ello, debo decir que yo no estuve de acuerdo con esta directriz por parte del cliente.

3.3.3. Problemas lingüísticos generales

En este apartado incluyo problemas que no son específicos del campo ni del género, sino relativos a cuestiones propias de cada lengua y a las diferencias entre estas.

Plano morfosintáctico

Adverbios de modo

El uso de los adverbios acabados en *-ly* en inglés, que en español se corresponden con los acabados en «-mente», es diferente entre ambas lenguas. En inglés su uso es profuso, mientras que en español se recomienda no abusar de ellos (Amador 2007, 121). Por esta razón, traté siempre de reformularlos en mi TM. Para ello, me resultó muy útil el *Diccionario de sinónimos y analogías en español* del sitio web reverso.net. A continuación, indico algunos ejemplos.

TO	TM
... commonly called <i>class I</i> and <i>class II MHC</i> molecules.	... por lo general denominadas <i>moléculas del MHC de clase I</i> y de <i>clase II</i> .
... they serve two broadly distinct functions.	... cumplen dos funciones bien distintas .
... genetically distinct individuals...	... individuos no emparentados ...
... functionally distinct T lymphocytes...	... linfocitos T con funciones diferentes ...
... are structurally similar tienen una estructura parecida ...

Formas verbales terminadas en *-ing*

La traducción acrítica al español de estas formas verbales tan frecuentes en inglés debe evitarse, pues puede resultar en usos no aceptables o generar problemas de cacofonía (López Guix 1999, 119). Los únicos usos del gerundio aceptados en español son aquellos que expresan simultaneidad o anterioridad. Su uso para indicar una relación de posterioridad no se considera correcto, salvo cuando la acción que se expresa es tan inmediata que casi se percibe como simultánea o cuando el gerundio denota una relación causal, consecutiva o concesiva (RAE 2010, 518). El gerundio en español también puede tener valor modal (Claros Díaz 2016, 92).

Fuera de estos usos, su utilización no suele estar aceptada. A continuación, presento algunos ejemplos en los que indico cómo solucioné la traducción de algunas formas terminadas en *-ing*.

TO	TM	Comentario
Class I MHC products present antigens to cytotoxic T cells, licensing them to destroy infected cells.	Los productos del MHC de clase I presentan antígenos a los linfocitos T citotóxicos, lo cual les autoriza a destruir las células infectadas.	En este caso, sustituí el gerundio de posterioridad por una oración de relativo.
... two [...] pockets must be filled correctly [...], restricting binding to peptides with side chains that can fit...	... se deben ocupar de manera correcta dos de estos bolsillos [...]; de esta manera, la unión está restringida a péptidos cuyas cadenas laterales encajen.	Este gerundio denota consecuencia (posterioridad). Como recomienda Martínez de Sousa (2015, 142), lo sustituí por una perífrasis de participio.
... the underlying cell biology that describes...	... los sistemas biológicos celulares subyacentes que explican...	Sustituí la forma terminada en <i>-ing</i> por un adjetivo.

Aposiciones

La aposición de sustantivos es muy frecuente en inglés, pero muy rara en español y se recomienda evitarla (Claros Díaz 2016, 94). El problema es que, en ocasiones, para eliminarla se debe añadir una preposición, lo cual obliga al traductor a incluir información extra en el TM, y esta debe ser correcta. En el TO se utiliza el término *Ig domain*. Para poder traducirlo de forma correcta se necesita entender bien su significado. Este término se refiere a una región de las inmunoglobulinas en la que existe una estructura tridimensional específica, también llamada «pliegue de Ig» (véase el glosario terminológico). Además de las inmunoglobulinas, existen otras proteínas que tienen este mismo pliegue, que se engloban dentro de la superfamilia de las inmunoglobulinas. Por tanto, la traducción correcta de esta aposición es «dominio de Ig».

Plano léxico-semántico

Support

La traducción de este verbo tan común puede resultar problemática, puesto que en inglés es una palabra muy polisémica. Según el contexto, puede corresponderse en español con verbos de significados tan dispares como sostener, apoyar, ser seguidor(a) de, mantener, sustentar, avalar, respaldar, confirmar, corroborar, reforzar, subvencionar, sufragar o becar (Navarro 2022, sin pág.). Para poder elegir la acepción correcta es necesario entender bien a qué se refiere el TO.

En el ejemplo siguiente, el emisor se refiere de manera implícita al hecho de que los virus son parásitos intracelulares obligados, puesto que, al no disponer de la maquinaria necesaria para sintetizar sus propias proteínas ni para replicar su propio material genético, necesitan utilizar la maquinaria de la célula a la que infectan. El emisor asume que el receptor ya tiene este conocimiento, puesto que se explica en el capítulo 5 (Lodish 2015, 160). Por tanto, en este caso, *support* se refiere a que las células no tienen forma de evitar que los virus utilicen su maquinaria para reproducirse cuando las infectan. En una primera versión de mi TM utilicé el verbo *permitir* como traducción de *support*. Sin embargo, la Prof.^a Carasusán me indicó que este verbo puede denotar una acción deliberada por parte de la célula y me recomendó utilizar el verbo *admitir*.

TO	TM, primera versión	TM, versión final
... many [nucleated cells] can support replication of viruses.	... muchas [células nucleadas] pueden permitir la replicación de virus en su interior.	... muchas [células nucleadas] admiten la replicación de virus en su interior.

Cell biology

En este caso, el problema se encontraba en la utilización del término *biology* en la frase «... the underlying **cell biology** that describes...» para referirse a ciertos mecanismos celulares, por un fenómeno de metonimia. En español, «biología» solo se refiere a la disciplina, por lo que, para evitar este uso erróneo, reformulé la frase a «... los **mecanismos celulares** subyacentes que realizan...».

Similar

Este adjetivo tiende a traducirse como «similar» en español, pero, para no caer en un anglicismo de frecuencia, siempre que sea posible es preferible traducirlo por algún sinónimo (Claros Díaz 2016, 12). Al revisar mis textos paralelos constaté que, efectivamente, este anglicismo de frecuencia aparece también en los TO en español. En Regueiro (2010), «similar» aparecía 57 veces, frente a las 14 de «parecido» y sus derivados y las 2 de «semejante» y sus derivados. En Jiménez (2003), estos términos aparecían 170, 29 y 67 veces respectivamente. Al revisar mi TM vi que DeepL había traducido esta palabra como «similar» en casi todos los casos; así que, con el fin de añadir variedad al texto, en varios casos sustituí esta traducción por algún sinónimo.

Plano textual

Redacción y comprensión del TO

Aunque en general el TO está redactado de forma muy clara, en ocasiones me resultó algo complicado entender el significado de algunas oraciones, como en el ejemplo siguiente. En este caso, opté por utilizar una estrategia de traducción más o menos libre y alejarme un poco de la redacción del TO, con el fin de que la idea resultase más fácil de entender para los receptores.

TO	Traducción inicial	TM
<p>Again, the underlying cell biology that describes the expression, assembly, and mode of antigen presentation by class II MHC molecules fits this functional specialization rather neatly, as we shall see below.</p>	<p>De nuevo, como se verá más adelante, los sistemas biológicos celulares subyacentes que explican la expresión, el ensamblaje y el modo de presentación de los antígenos por las moléculas del MHC de clase II se ajusta bastante bien a esta especialización funcional.</p>	<p>Al igual que en el caso anterior, como se verá más adelante, los mecanismos celulares subyacentes que realizan la expresión, el ensamblaje y el modo de presentación de los antígenos por las moléculas del MHC de clase II se ajusta bastante bien a esta especialización funcional.</p>

Otra oración que me resultó complicada de entender fue la que se indica en el ejemplo siguiente. En este caso, al consultar con los tutores, el Dr. Navascués llegó a la conclusión de que se había

producido una omisión en el TO (indicada entre corchetes en la tabla). Una vez resuelto este problema, la traducción resultó más sencilla.

TO	TO modificado	TM
Class I MHC is the basis for class II MHC restricted recognition of antigens.	Class I MHC [restricted recognition] is the basis for class II MHC restricted recognition of antigens.	El reconocimiento antigénico por parte de las moléculas de clase II se ajusta al patrón de reconocimiento de las moléculas de clase I.

Cohesión

Con el fin de adaptar el texto a las convenciones propias de la lengua meta, realicé algunos cambios en la puntuación, como añadir un punto final a los elementos de las listas, integrar en el enunciado precedente las oraciones enteras entre paréntesis y colocar los signos de puntuación finales después de los paréntesis de cierre. Además, para mejorar la fluidez del texto, añadí algunos conectores, como se puede ver en los siguientes ejemplos.

TO	TM
On average, two such specificity pockets must be filled correctly to allow stable peptide binding, restricting binding to peptides with side chains that can fit into these pockets.	En general, para una unión estable del péptido se deben ocupar de manera correcta dos de estos bolsillos de especificidad; de esta manera , la unión está restringida a péptidos cuyas cadenas laterales encajen.
We will therefore consider these molecular and cellular mechanisms in detail...	Por ello, a continuación , se van a estudiar estos mecanismos moleculares y celulares en detalle...

3.3.4. Problemas pragmáticos

En el plano contextual, encontré algunos problemas, puesto que no disponía de la obra completa de la que se había extraído el TO. Esto hacía difícil saber qué conceptos se habían explicado ya en los temas anteriores y, por tanto, con qué conocimientos previos contaban los receptores. Además, en mi fragmento se hacía referencia a una figura del capítulo 13, el cual no había sido proporcionado por el cliente, por lo que no podía saber su contenido. Mi estrategia para solucionar

estos problemas fue ceñirme al TO respecto a las presuposiciones del conocimiento de los destinatarios. En cuanto a la figura, la encontré en una edición anterior del mismo texto.

En cuanto al encargo, el hecho de ser un equipo de traductores tan numeroso, trabajando en distintos horarios, hizo difícil la fluidez de la comunicación y la toma de decisiones para la coherencia estilística y terminológica. En algunos casos, los hilos de dudas se convertían en una lista interminable de mensajes con la opinión de cada uno, pero sin llegar a una solución definitiva. Es cierto que se realizaron recopilaciones de dudas y se plantearon al supervisor de la editorial, pero esto no se hizo siempre. Por último, el hecho de que existieran tantos foros distintos (foros de trabajo grupales, foros de trabajo individuales, policlínica, dudas terminológicas, preguntas al supervisor de la editorial, etc.) hacía difícil encontrar información específica.

3.4. Evaluación de los recursos documentales empleados

Durante la fase de inmersión temática, utilicé tres recursos principales, la plataforma YouTube, la enciclopedia en línea Wikipedia y los textos paralelos. Aunque en los dos primeros casos es posible encontrar información de calidad, es importante resaltar su carácter divulgativo. Al nutrirse de información subida por voluntarios, pueden contener errores. Por ello, es importante contrastar siempre su contenido y en ningún caso deben utilizarse como fuente definitiva para la toma de decisiones. Los textos paralelos me han resultado muy útiles a la hora de contrastar y completar la información obtenida de las fuentes anteriores. Al ser libros de texto, están planteados desde un punto de vista muy pedagógico, con numerosas imágenes, tablas, etc. Además, el hecho de que perteneciesen al mismo género textual al que debía adaptar mi traducción me permitió utilizarlos como modelo para replicar el registro y la fraseología adecuados en mi TM. Sin embargo, sorprendentemente, su gran desventaja es su baja coherencia terminológica, pues en muchos casos cada uno utiliza términos distintos en español para los mismos conceptos. Además, en la mayoría se nota una alta interferencia del inglés. El más cuidado en el aspecto terminológico y estilístico es el libro *Biología celular y molecular*, de Luis Felipe Jiménez y Horacio Merchant (coords.), ambos profesores de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un recurso infaltable para la traducción especializada en el campo de la inmunología es el *Diccionario inglés-español de alergología e inmunología clínica* (Igea 2022). Este diccionario contiene explicaciones detalladas, precisas y fáciles de entender para una gran cantidad de términos relacionados con este campo. Así mismo, para cada lema ofrece su traducción o posibles

traducciones, junto con una breve explicación sobre su conveniencia de uso. Me ha resultado especialmente útil para encontrar la equivalencia en español de muchos términos especializados.

Otro recurso importante tanto en el plano terminológico como en el conceptual ha sido el *Diccionario de términos médicos* (DTM) de la RANM. Aparte de dar una definición muy precisa para cada término, en la mayoría de los casos ofrece información adicional, como su equivalencia en inglés, su origen etimológico, sus posibles siglas o sus posibles sinónimos (con indicaciones sobre su uso aconsejado u obsoleto), etc.; así como un apartado de observaciones con información sobre usos erróneos, posibles confusiones con otros términos, etc. No obstante, al ser una obra destinada sobre todo a profesionales y estudiantes de ciencias biosanitarias, en ocasiones las definiciones pueden resultar algo confusas. Además, el hecho de que solo se puedan realizar búsquedas de términos en español representa una gran desventaja para el traductor.

Para las búsquedas en línea sobre conceptos especializados he utilizado el motor de búsqueda *Google Académico* (*Google Scholar*). Este buscador da acceso a revistas científicas, tesis, tesinas, libros, resúmenes, comunicaciones a congresos, etc. procedentes de fuentes especializadas, como editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, etc. Además, mediante distintos filtros permite restringir la búsqueda según el año de publicación, el idioma, etc., así como ordenar los resultados por fecha.

En un plano relacionado más directamente con la traducción en sí, el *Libro rojo. Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico* (Navarro 2022) es un recurso fundamental. Este diccionario proporciona soluciones bien argumentadas a los problemas de traducción que pueden plantear ciertos términos especialmente complicados o engañosos en el campo de la medicina y de la biología. Según el término, puede ofrecer distintas opciones de traducción junto con ejemplos contextualizados, usos hispanoamericanos, información sobre cuestiones ortotipográficas, aspectos culturales e históricos, etc.

Por último, para solucionar problemas de redacción generales consulté principalmente el *Diccionario panhispánico de dudas*, el sitio web Wikilengua y distintos artículos del sitio web de la Fundación del Español Urgente (FundéuRAE). todos ellos respaldados por la RAE. En ellos se puede encontrar de forma rápida y sencilla información sobre cuestiones normativas de todo tipo en relación al uso del español. Además, el libro *Cómo traducir y redactar textos científicos en español* (Claros Díaz 2016) me ha resultado especialmente útil, ya que trata cuestiones concretas sobre la escritura científica en español y ofrece muchos consejos sobre traducción.

4. Glosario terminológico

Ningún traductor puede dominar todos los temas sobre los que necesite traducir. Por ello, una de las responsabilidades fundamentales en cualquier encargo de traducción es conseguir una buena comprensión del TO. Esto es especialmente importante en el caso de los géneros especializados, en los que la precisión se logra, entre otras cosas, mediante el uso de terminología especializada (Gutiérrez 2014, sin pág.). El siguiente glosario es el fruto de mi labor de investigación durante la fase de documentación para este encargo. Además de los términos especializados más relevantes que aparecen en el TO, he incluido algunos que se mencionan en las definiciones.

4.1. Clave de abreviaciones

En la siguiente tabla se indican las abreviaciones utilizadas a lo largo del glosario para designar a las distintas fuentes de información.

<i>Abbas, 2012</i>	Abbas, Abul K., Andrew H. Lichtman y Shiv Pillai. 2012. <i>Inmunología celular y molecular</i> . 7. ^a edición. Barcelona: Elsevier.
<i>Abbas, 2022</i>	Abbas, Abul K., Andrew H. Lichtman y Shiv Pillai. 2022. <i>Cellular and molecular immunology</i> . 10. ^a edición. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier.
<i>DAI</i>	Igea Aznar, Juan Manuel. <i>Diccionario inglés-español de alergología e inmunología clínica</i> . 4. ^a edición, versión 4.01. 2022. Cosnautas www.cosnautas.com/es/alergologia .
<i>Dicciomed</i>	Cortés Gabaudan, Francisco y Jesús Ureña Bracero. <i>Dicciomed: Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico</i> . 2022. Universidad de Salamanca. dicciomed.usal.es .
<i>DTM</i>	Real Academia Nacional de Medicina. <i>Diccionario de términos médicos</i> . 2012. dtme.ranm.es/index.aspx .
<i>Karp, 2016</i>	Iwasa, Janet y Wallace Marshall. 2016. <i>Karp's cell and molecular biology. Concepts and experiments</i> . 8. ^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons Ltd.
<i>Karp, 2019</i>	Iwasa, Janet y Wallace Marshall. 2019. <i>Karp. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos</i> . 8. ^a edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.

<i>King, 2006</i>	King, Robert C., William D. Stansfield y Pamela K. Mulligan. 2006. <i>A dictionary of genetics</i> . Nueva York: Oxford University Press.
<i>Lodish, 2016</i>	Lodish, Harvey, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon y Kelsey C. Martin. 2016. <i>Molecular cell biology</i> . 8. ^a edición. Nueva York: W. H. Freeman and Company.
<i>Roitt, 2011</i>	Delves, Peter J., Seamus J. Martin, Dennis R. Burton e Ivan M. Roitt. 2011. <i>Roitt's essential immunology</i> . 12. ^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.
<i>Roitt, 2014</i>	Delves, Peter J., Seamus J. Martin, Dennis R. Burton e Ivan M. Roitt. 2014. <i>Roitt. Inmunología. Fundamentos</i> (Silvia Rondinone, trad.). 12. ^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

4.2. Glosario

Término en inglés	<i>allele</i>
Término en español	alelo Fuente: DTM.
Definición	Cada una de las formas alternativas de un mismo gen que ocupa un mismo lugar o locus en dos cromosomas complementarios. Fuente: Karp, 2019.

Término en inglés	<i>amino acid</i>
Término en español	aminoácido Fuente: DAI.
Definición	Constituyente básico de las proteínas. Existen 20 aminoácidos diferentes, todos ellos compuestos orgánicos sencillos que tienen en común un grupo amino y otro carboxilo, a través de los cuales forman enlaces peptídicos entre sí para formar péptidos o proteínas. Fuente: DAI.
Comentarios	Cuando está formando parte de una cadena polipeptídica se lo suele llamar <i>residuo</i> .

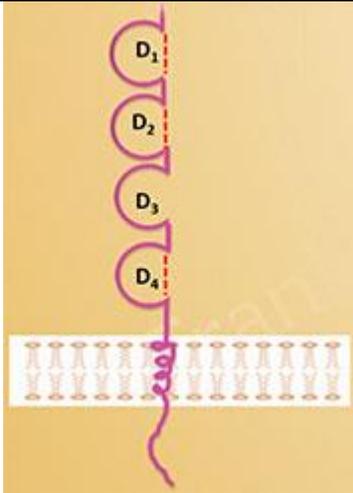
Término en inglés	<i>antibody</i>
Término en español	anticuerpo Fuente: DTM.
Definición	Inmunoglobulina producida por células plasmáticas derivadas de linfocitos B, que interactúa con la superficie de un patógeno o sustancia extraña para facilitar su destrucción. Fuente: Karp, 2019.
Comentarios	<div data-bbox="499 526 1297 1073" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="499 1092 945 1125">Estructura básica de un anticuerpo.</p> <p data-bbox="499 1146 1192 1179">Imagen tomada de: Frank Lectures 6 de junio de 2017.</p>

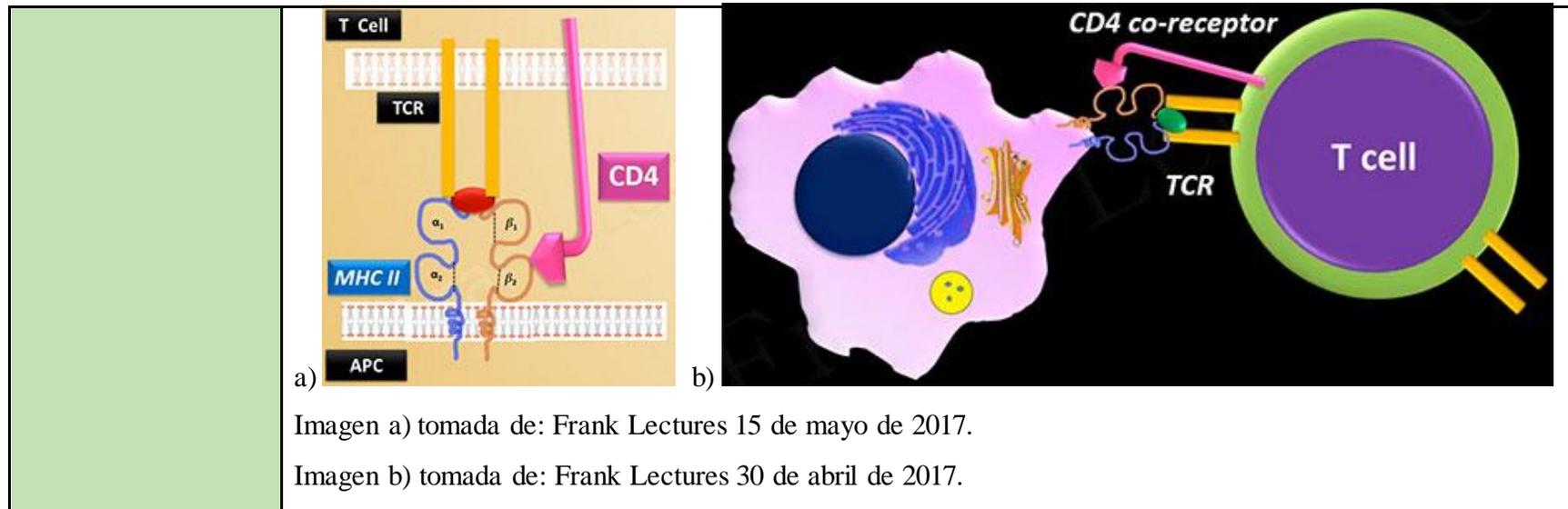
Término en inglés	<i>antigen</i>
Término en español	antígeno Fuente: DTM.
Definición	Cualquier sustancia susceptible de ser reconocida por un anticuerpo o un receptor del linfocito T, independientemente de que sea capaz de dar lugar o no a una respuesta inmunitaria. Por lo tanto, según la moderna inmunología la idea de <i>antígeno</i> es diferente a la de <i>inmunógeno</i> , o capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria. Cualquier sustancia biológica puede ser reconocida por un anticuerpo (receptor del linfocito B) pero el receptor del linfocito T solo reconoce fragmentos de proteínas (péptidos). Fuente: DAI.

Término en inglés	<i>antigen presentation</i>
Término en español	presentación del antígeno Fuente: DAI.
Definición	Fenómeno mediante el cual las células presentadoras de antígenos (o APC) muestran el péptido antigénico en su molécula del MHC de superficie a los linfocitos T para que éstos lo reconozcan a través de su receptor para el antígeno (TCR). Es el único modo en que los linfocitos T pueden reconocer a sus antígenos. Los péptidos antigénicos derivados del exterior de la célula (por lo general de microorganismos) se presentan habitualmente en el seno de moléculas del MHC del tipo II mientras que los derivados del interior de la propia célula se presentan en moléculas del MHC del tipo I. Fuente: DAI.
Comentarios	Sinónimos: presentación antigénica, presentación de antígenos.

Término en inglés	<i>antigen-presenting cell (APC)</i>
Término en español	célula presentadora de antígenos (CPA) Fuente: DAI.
Definición	<i>Any cell that can digest an antigen into small peptides and display the peptides in association with class II MHC molecules on the cell surface where they can be recognized by T cells. Professional APCs (dendritic cells, macrophages, and B cells) constitutively express class II MHC molecules.</i> Fuente: Lodish, 2016.

Término en inglés	<i>B lymphocyte</i>
Término en español	linfocito B Fuente: DTM.
Definición	<i>A lymphocyte that matures in the bone marrow and expresses antigen-specific receptors (membrane-bound immunoglobulin). After interacting with antigen, a B cell proliferates and differentiates into antibody-secreting plasma cells.</i> Fuente: Lodish, 2016.
Comentarios	Suele utilizarse como sinónimo <i>B cell</i> (célula B).

Término en inglés	<i>CD4 co-receptor</i>
Término en español	correceptor CD4 Fuente: Karp, 2019.
Definición	<i>Cell surface glycoprotein, usually on helper T cells, that recognizes MHC class II molecules on antigen-presenting cells.</i> Fuente: Roitt, 2011.
Comentarios	 <p>Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.</p> <p>Se une al dominio β_2 de las moléculas del MHC de clase II.</p>



Término en inglés	<i>CD8 co-receptor</i>
Término en español	correceptor CD8 Fuente: Karp, 2019.
Definición	<i>Cell surface glycoprotein, usually on cytotoxic T cells, that recognizes MHC class I molecules on target cells.</i> Fuente: Roitt, 2011.

Comentarios

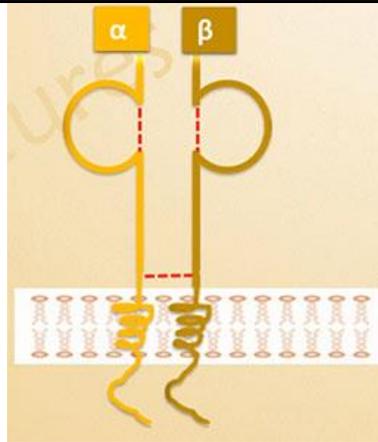


Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Se une al dominio α_3 de las moléculas del MHC de clase I

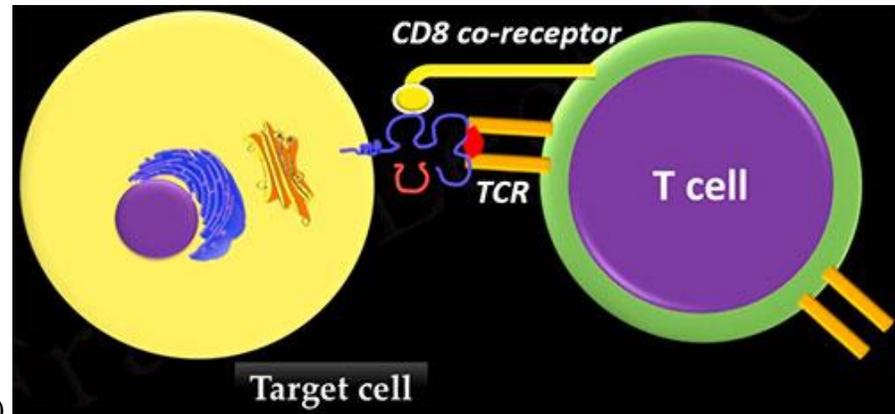
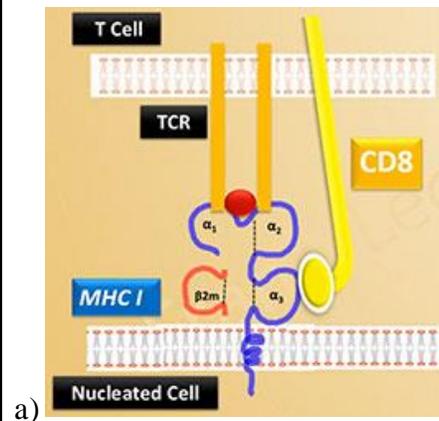
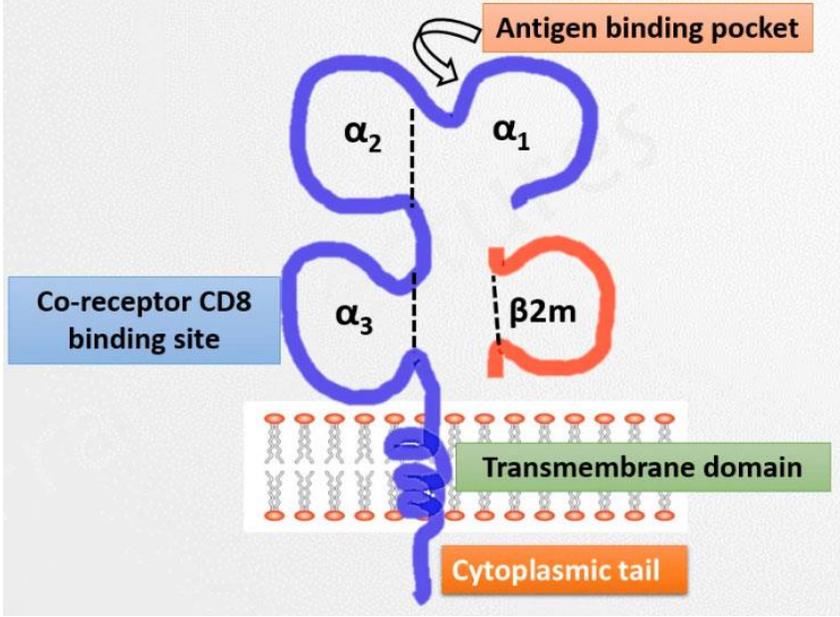


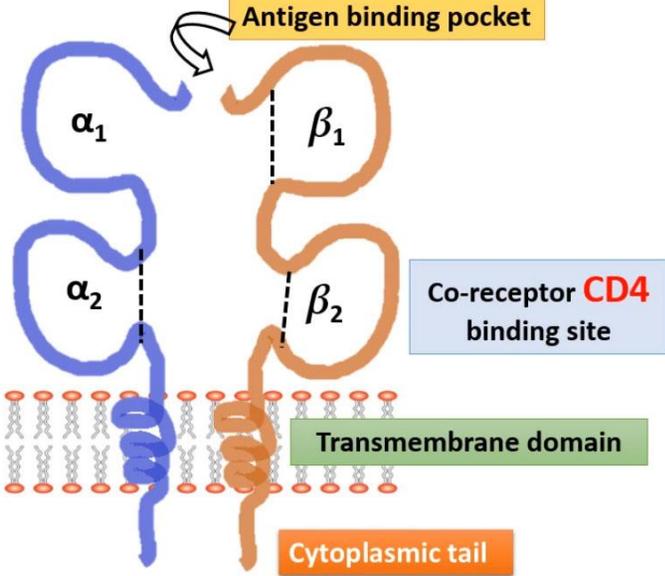
Imagen a) tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Imagen b) tomada de: Frank Lectures 13 de noviembre de 2017a.

Término en inglés	<i>chaperone</i>
Término en español	chaperona Fuente: DTM.
Definición	Cada una de las proteínas que facilita el plegamiento de otras proteínas, evitando contactos erróneos y deshaciendo las conexiones inadecuadas que pudieran haberse formado. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>class II-associated invariant chain peptide (CLIP)</i>
Término en español	cadena peptídica invariable asociada a la clase II (CLIP) Fuente: DAI.
Definición	Región muy conservada de la cadena invariable situada entre los aminoácidos 81 y 104 y que es la parte que se une a la molécula del MHC de la clase II en su hendidura. Fuente: DAI.
Comentarios	En español se utilizan las siglas en inglés.

<p>Término en inglés</p>	<p><i>class I MHC molecule</i></p>
<p>Término en español</p>	<p>molécula de la clase I del MHC Fuente: Abbas, 2012.</p>
<p>Definición</p>	<p><i>One of two forms of polymorphic heterodimeric membrane proteins that bind and display peptide fragments of protein antigens on the surface of APCs for recognition by T lymphocytes. Class I MHC molecules usually display peptides derived from proteins in the cytosol of the cell, for recognition by CD8⁺ T cells.</i> Fuente: Abbas, 2022.</p>
<p>Comentarios</p>	 <p>Imagen tomada de: Frank Lectures 13 de noviembre de 2017b.</p>

<p>Término en inglés</p>	<p><i>class II MHC molecule</i></p>
<p>Término en español</p>	<p>molécula de la clase II del MHC Fuente: Abbas, 2012 (pág. 487).</p>
<p>Definición</p>	<p><i>One of two major classes of polymorphic heterodimeric membrane proteins that bind and display peptide fragments of protein antigens on the surface of APCs for recognition by T lymphocytes. Class II MHC molecules usually display peptides derived from extracellular proteins that are internalized into phagocytic or endocytic vesicles, for recognition by CD4⁺ T cells.</i> Fuente: Abbas, 2022.</p>
<p>Comentarios</p>	 <p>Imagen tomada de: Frank Lectures 18 de noviembre de 2017.</p>

Término en inglés	<i>complement system</i>
Término en español	sistema del complemento Fuente: DTM.
Definición	Sistema compuesto por una veintena de proteínas solubles y un grupo de receptores de membrana en la superficie celular que interactúan y se activan en cascada dando lugar a importantes fenómenos biológicos (opsonización [facilitación de la fagocitosis], fagocitosis, hemólisis, etc.). Su activación se produce por dos vías: la vía clásica, la más importante, que sigue a la unión de un anticuerpo (IgG o IgM) con el antígeno, y la vía alternativa, que se activa de muchas formas, entre otras por endotoxinas bacterianas. Fuente: DTM.
Comentarios	Suele usarse como sinónimo <i>complement cascade</i> (cascada del complemento).

Término en inglés	<i>conserved sequence</i>
Término en español	secuencia conservada Fuente: Abbas, 2012 (pág. 94).
Definición	<i>A sequence of nucleotides in genetic material or of amino acids in a polypeptide chain that either has not changed or that has changed only slightly during an evolutionary period of time. Conserved sequences are thought to generally regulate vital functions and therefore have been selectively preserved during evolution.</i> Fuente: King, 2006.
Comentarios	El término conservado(a) se utiliza en general para designar elementos que no han variado mucho a lo largo del tiempo.

Término en inglés	<i>constitutive</i>
Término en español	constitutivo(a) Fuente: Fuente: DTM.
Definición	<i>Referring to the continuous production or activity of a cellular molecule or the continuous operation of a cellular process (e.g., constitutive secretion) that is not regulated by internal or external signals.</i> Fuente: Lodish, 2016.

Término en inglés	<i>cytokine</i>
Término en español	citocina Fuente: Fuente: DTM.
Definición	Sustancia soluble producida por células y que actúa sobre otras células. Las citocinas son especialmente importantes para la comunicación entre células del sistema inmunitario, porque activan y regulan la respuesta inmunitaria. Fuente: Fuente: DTM.
Comentarios	Se puede ver como citoquina, aunque no es etimológicamente correcto. No es correcta la forma citokina. No se debe confundir con citosina (una base nitrogenada).

Término en inglés	<i>cytotoxic T cell/lymphocyte (CTL)</i>
Término en español	linfocito T citotóxico (CTL) Fuente: Abbas, 2012.
Definición	Un tipo de linfocito T cuya principal función efectora es reconocer y matar a las células del anfitrión infectadas por virus u otros microbios intracelulares. Los CTL expresan habitualmente el CD8 y reconocen péptidos microbianos mostrados por las moléculas de la clase I del MHC. Fuente: Abbas, 2012.
Comentarios	Algunos sinónimos muy utilizados en los textos paralelos son: linfocito/célula T citolítico(a), linfocito/célula CD8. En español se utilizan también sus siglas en inglés.

Término en inglés	<i>dendritic cell</i>
Término en español	célula dendrítica Fuente: DTM.
Definición	Célula mononuclear de forma estrellada, con numerosas ramificaciones y alta expresión positiva de moléculas de clase II del complejo mayor de histocompatibilidad, que participa en la presentación de antígenos a los linfocitos T CD4 ⁺ y da inicio a una respuesta inmunitaria. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>dictyosome</i>
Término en español	dictiosoma Fuente: DTM.
Definición	Unidad estructural del aparato de Golgi, constituida por un conjunto apilado de tres a ocho cisternas aplanadas con extremos dilatados, rodeadas de una membrana. Las cisternas, por lo general curvadas y con convexidad orientada hacia el núcleo. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>domain</i>
Término en español	dominio Fuente: DTM.
Definición	Región de una macromolécula con características estructurales que la distinguen de otras partes de la misma y que le confieren actividades funcionales específicas, como determinadas regiones globulares, plegadas o en las que se alteran las estructuras secundaria o terciaria de algunos segmentos proteínicos. Por ejemplo, los sitios de unión de un antígeno con su inmunoglobulina específica. Fuente: DTM.

<p>Término en inglés</p>	<p><i>endoplasmic reticulum</i></p>
<p>Término en español</p>	<p>retículo endoplasmático Fuente: DTM.</p>
<p>Definición</p>	<p>Orgánulo celular constituido por un conjunto de cisternas, túbulos y sáculos delimitados por membrana que forman una extensa red de conductos anastomosados y se comunican a su vez con la cisterna perinuclear y ocasionalmente con el exterior de la célula. Consta de dos regiones, el retículo endoplasmático liso (REL), sin ribosomas unidos, y el retículo endoplasmático rugoso (RER), con ribosomas unidos. Fuentes: DTM y Karp, 2019.</p>
<p>Comentarios</p>	<p>Sinónimo: retículo endoplásmico.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="535 690 1144 1161" style="text-align: center;"> <p>a)</p> </div> <div data-bbox="1207 852 1879 1177" style="text-align: center;"> <p>b)</p> </div> </div> <p>Imagen a) tomada de: Karp, 2019. Imagen b) tomada de: Frank Lectures 13 de noviembre de 2017a.</p>

Término en inglés	<i>endosome</i>
Término en español	endosoma Fuente: Dicciomed.
Definición	Orgánulos de la vía endocítica. Los materiales absorbidos por la endocitosis se transportan a los endosomas tempranos donde se clasifican, y luego a los endosomas tardíos, y finalmente a los lisosomas. Los endosomas tardíos también funcionan como sitios de destino de las enzimas lisosomales transportadas desde el complejo de Golgi. Fuente: Karp, 2019.

Término en inglés	<i>genetic map</i>
Término en español	mapa genético Fuente: DTM.
Definición	Representación gráfica de la ordenación y localización de los genes y otras regiones del ADN en cada cromosoma. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>genetic polymorphism</i>
Término en español	polimorfismo genético Fuente: Karp, 2019.
Definición	En genética, existencia de variaciones en la secuencia de un gen en más del 1 % de la población, lo que podrá dar lugar o no a variaciones fenotípicas. Dicho de otro modo, cuando hay dos o más posibles alelos para un gen en más del 1 % de la población se dice que ese gen es polimórfico. Cuando hay dos o más alelos de un gen en menos del 1 % de una población se habla de variantes infrecuentes (<i>rare variants</i>). Como vemos, se trata de una distinción arbitraria. Los genes más polimórficos del genoma humano son los del complejo principal de histocompatibilidad. Fuente: DAI.

Término en inglés	<i>genome</i>
Término en español	genoma Fuente: DTM.
Definición	Dotación total de los genes presentes en una célula, tanto nucleares como extranucleares, codificantes o no, que constituye el material genético hereditario. La mayoría de los organismos tienen un genoma constituido por ADN, pero algunos virus tienen un genoma de ARN. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>Golgi complex</i>
Término en español	aparato de Golgi Fuente: DTM.
Definición	Orgánulo celular de localización perinuclear constituido por uno o varios dictiosomas y por vesículas de transferencia y de secreción. Las vesículas de transferencia, con proteínas y lípidos, proceden del retículo endoplásmico y entran al dictiosoma por la vertiente <i>cis</i> . Las vesículas de secreción, que contienen glucoproteínas, glucolípidos y proteoglicanos, salen de la vertiente <i>trans</i> para convertirse en lisosomas o gránulos de secreción, distribuirse en la superficie celular o ser devueltas a un compartimento anterior. Fuente: DTM.
Comentarios	<p>Sinónimo: complejo de Golgi.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="533 776 1209 1105" style="text-align: center;"> <p>a)</p> </div> <div data-bbox="1220 748 1877 1105" style="text-align: center;"> <p>b)</p> </div> </div> <p>a) Imagen tomada de: Frank Lectures 13 de noviembre de 2017a.</p> <p>b) Micrografía electrónica de una porción de una capa de la célula de la raíz del tabaco que muestra la polaridad <i>cis</i> a <i>trans</i> de la pila de Golgi. Imagen tomada de: Karp, 2019.</p>

Término en inglés	<i>helper T cell/lymphocyte</i>
Término en español	linfocito T cooperador Fuente: DTM.
Definición	La clase de linfocito T cuyas principales funciones son activar los macrófagos en las respuestas inmunitarias celulares y promover la producción de anticuerpos por los linfocitos B en las respuestas inmunitarias humorales. Expresa TCR y CD4, y reconoce el MHC de clase II sobre las células presentadoras de antígenos. Fuentes: Abbas, 2012 y DTM.
Comentarios	Algunos sinónimos muy utilizados en los textos paralelos son: linfocito/célula T efector(a), linfocito/célula T colaborador(a), linfocito/célula CD4.

Término en inglés	<i>HLA system</i>
Término en español	sistema HLA Fuente: DTM (sin pág.).
Definición	Conjunto de antígenos formado por moléculas que se encuentran en la superficie de casi todas las células de los tejidos, y también en los leucocitos sanguíneos. Cumple la función de diferenciar las moléculas propias de las ajenas asegurando de esta forma la respuesta inmunitaria. Fuente: DTM.
Comentarios	HLA corresponde a las siglas en inglés de <i>human leukocyte antigen</i> .

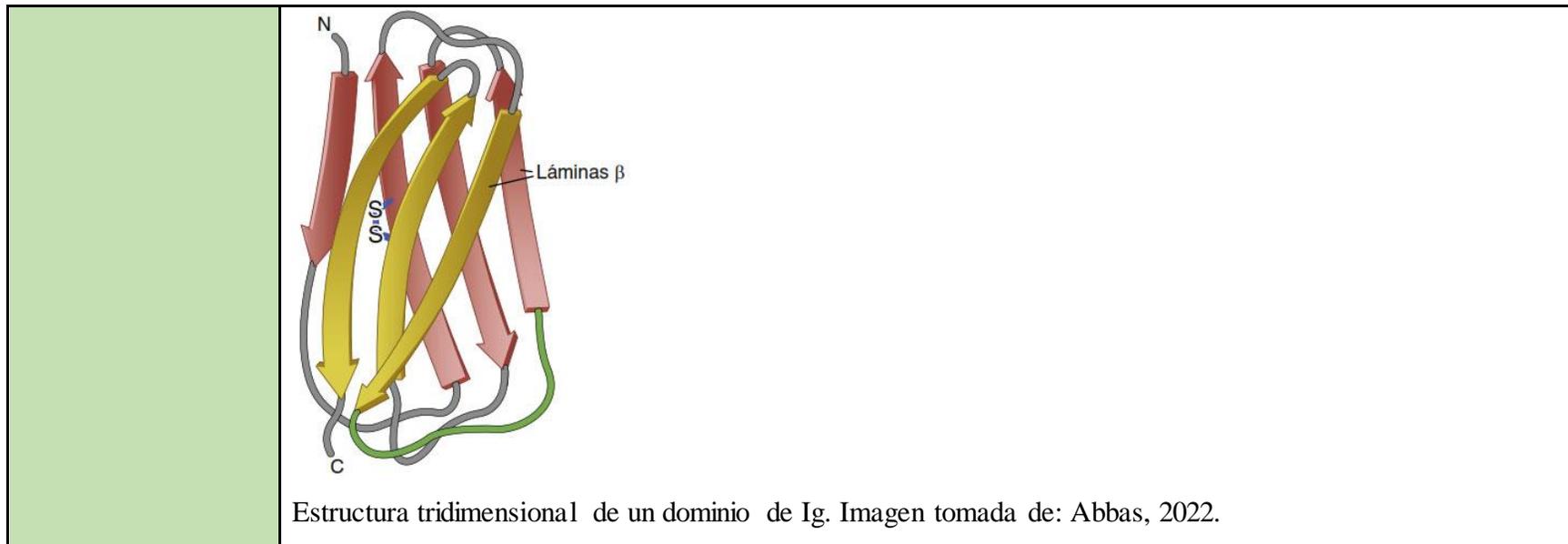
Término en inglés	<i>human leukocyte antigens (HLA)</i>
Término en español	antígenos leucocíticos humanos (HLA) Fuente: DAI.
Definición	Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC) en el ser humano. Fuente: DAI.
Comentarios	En español suelen utilizarse las siglas en inglés. En realidad HLA y MHC son términos equivalentes en el hombre, aunque el MHC se refiriera en un principio a un sistema génico y el HLA a un sistema proteínico.

Término en inglés	<i>immune response</i>
Término en español	respuesta inmunitaria Fuente: DAI.
Definición	Reacción compleja y coordinada de las células y moléculas del sistema inmunitario frente a uno o varios antígenos. Fuente: DAI.

Término en inglés	<i>immune system</i>
Término en español	sistema inmunitario Fuente: DAI.
Definición	<p>Conjunto muy coordinado de moléculas, células, tejidos y órganos encargados de proteger al organismo frente a microorganismos o sustancias perjudiciales o de células propias neoplásicas, de facilitar la supervivencia de microorganismos cuya presencia puede resultarle beneficiosa, de participar en su desarrollo embrionario y de mantener su homeostasis. Para hacer esto con eficacia, el sistema inmunitario debe distinguir entre lo propio y lo ajeno, entre lo propio sano y enfermo y entre los elementos ajenos que suponen un peligro para el anfitrión, le resultan beneficiosos o son inocuos. El sistema inmunitario consta de dos subsistemas perfectamente interrelacionados, los sistemas inmunitarios innato (más antiguo en la evolución, sin capacidad de aprender de desafíos pasados) y adaptativo (más moderno, más específico, con memoria y capaz de mejorar su respuesta).</p> <p>Fuente: DAI.</p>

Término en inglés	<i>immunoglobulin (Ig)</i>
Término en español	inmunoglobulina (Ig) Fuente: DAI.
Definición	Grupo de glucoproteínas presentes en el plasma y los líquidos tisulares de los mamíferos y secretadas por las células plasmáticas cuya función es el reconocimiento específico de antígenos para iniciar diversas respuestas inmunitarias. Es un término análogo al de anticuerpo. Todas las inmunoglobulinas tienen una estructura común de <i>dímero de dímeros</i> compuesta por dos cadenas ligeras (<i>light chains</i>) y dos cadenas pesadas (<i>heavy chains</i>) idénticas; sin embargo, pequeñas diferencias estructurales presentes en las cadenas pesadas permiten subdividir las en clases y subclases: IgA (IgA1, IgA2), IgD, IgE, IgG (IgG1-IgG4) e IgM. Fuente: DAI.
Comentarios	Sinónimo: anticuerpo.

Término en inglés	<i>immunoglobulin domain</i>
Término en español	dominio de inmunoglobulina Fuente: DOI.
Definición	Estructura globular común a muchas proteínas del sistema inmunitario. Las proteínas que poseen esta estructura se engloban dentro de la superfamilia de las inmunoglobulinas, y pertenecen a ella, entre otras, las inmunoglobulinas, las cadenas del TCR, las moléculas del MHC, el CD4, el CD8 y muchas moléculas de adhesión celular. Fuente: DOI.
Comentarios	También llamado <i>immunoglobulin fold</i> (pliegue/plegamiento de inmunoglobulina) (Lodish 2016, G 13).



Término en inglés	<i>immunoglobulin superfamily (IgSF)</i>
Término en español	superfamilia de las inmunoglobulinas (IgSF) Fuente: DOI.
Definición	Grupo de proteínas de membrana y solubles que comparten una estructura parecida a la de las inmunoglobulinas. Son de índole muy diversa pero todas ellas contienen uno o más dominios de inmunoglobulina. Estos dominios son regiones homólogas a la unidad estructural básica de las inmunoglobulinas. Fuente: DOI.
Comentarios	Las proteínas más conocidas pertenecientes a esta superfamilia son las inmunoglobulinas, el TCR, las proteínas de las clases I y II del MHC, el receptor para polinmunoglobulinas y otras (Igea 2022, sin pág.).

Término en inglés	<i>invariant chain (Ii)</i>
Término en español	cadena invariable (Ii) Fuente: DAI.
Definición	<i>A polypeptide that binds MHC class II molecules in the endoplasmic reticulum, directs them to the late endosomal compartment and prevents premature association with self-peptides.</i> Fuente: Roitt, 2011.

Término en inglés	<i>locus</i>
Término en español	locus Fuente: DTM.
Definición	Sitio o lugar de un cromosoma donde se localiza un gen determinado. Todos los alelos de un gen particular ocupan el mismo locus en cromosomas homólogos. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>lysosome</i>
Término en español	lisosoma Fuente: DAI.
Definición	Organela presente dentro del citoplasma de los fagocitos y que contiene enzimas proteolíticas. Se encargan de degradar proteínas de fuera y dentro de la célula y participan en el procesamiento de los antígenos. Fuente: DAI.

Término en inglés	<i>macrophage</i>
Término en español	macrófago Fuente: DTM.
Definición	<i>Phagocytic leukocytes that can detect broad patterns of pathogen markers via Toll-like receptors. They function as professional antigen-presenting cells and are a major source of cytokines.</i> Fuente: Lodish, 2016.

Término en inglés	<i>major histocompatibility complex (MHC)</i>
Término en español	complejo mayor de histocompatibilidad (CMH) Fuente: DTM.
Definición	Una región del genoma que codifica las proteínas MHC. Los genes que codifican estas proteínas son altamente polimórficos, y están representados por un gran número de alelos diferentes. Estas diferencias genéticas entre humanos explican la tendencia de una persona a rechazar un trasplante de otra persona que no sea un gemelo idéntico. Fuente: Karp, 2019.
Comentarios	Sinónimo: complejo principal de histocompatibilidad (CPH). El término complejo principal de histocompatibilidad se aplica a cualquier especie animal; en el ser humano a este complejo se le llama también antígeno leucocítico humano (HLA). Por lo tanto, en el contexto de los seres humanos, HLA y MHC son términos equivalentes (Igea 2022, sin pág.).

The diagram illustrates the MHC locus on Chromosome 6. At the top, a purple oval represents the chromosome with a red box indicating the MHC region. Below this, a tree diagram shows the organization of genes into Class II (DP, DQ, DR), Class III, and Class I (C, B, A) regions. The Class I region is further divided into C, B, and A subregions. A circular inset on the left shows a cross-section of an MHC molecule with various peptide-binding sites.

Imagen tomada de: Frank Lectures 20 de abril de 2017.

Término en inglés	<i>MHC molecule</i>
Término en español	molécula del MHC Fuente: Abbas, 2012.
Definición	<i>A heterodimeric membrane protein encoded in the MHC locus that serves as a peptide display molecule for recognition by T lymphocytes. Two structurally distinct types of MHC molecules exist. Class I MHC molecules are present on most nucleated cells, bind peptides derived from cytosolic proteins that are degraded in proteasomes, and are recognized by CD8⁺ T cells. Class II MHC molecules are restricted largely to dendritic cells, macrophages, and B lymphocytes; bind peptides derived from endocytosed proteins that are degraded in lysosomes; and are recognized by CD4⁺ T cells.</i> Fuente: Abbas, 2022.

Término en inglés	<i>MHC restriction</i>
Término en español	restricción por el MHC Fuente: DAI.
Definición	Limitación que muestran los linfocitos T en sus respuestas frente a antígenos por la que solo lo hacen frente a aquellos que son específicos si les son mostrados asociados a proteínas propias de las clases I o II del MHC en una célula presentadora de antígeno. Si el antígeno no es presentado en estas moléculas o se presenta en el seno de moléculas del MHC de otro sujeto, el linfocito T no se activará. Fuente: DAI.
Comentarios	Es incorrecta su traducción por «restricción del MHC», puesto que el MHC es el sujeto activo que restringe la acción al linfocito T (Igea 2022, sin pág.).

Término en inglés	<i>peptide</i>
Término en español	péptido Fuente: DTM.
Definición	Polímero de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos entre sus grupos carboxilo y amino. Cuando tienen menos de 10 aminoácidos se denominan oligopéptidos, cuando superan esta cifra se denominan polipéptidos, y cuando el número de aminoácidos excede de 50 se consideran proteínas. Fuente: DTM.

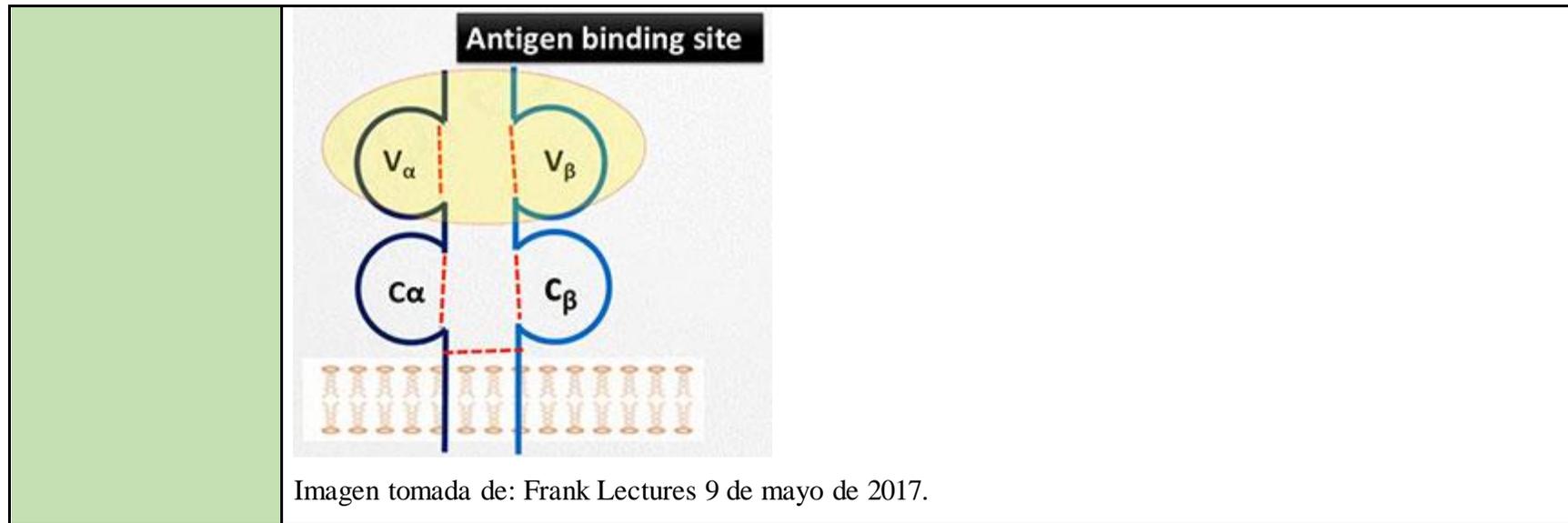
Término en inglés	<i>poly-immunoglobulin receptor (pIgR)</i>
Término en español	receptor para polímeros de inmunoglobulinas (pIgR) Fuente: DAI.
Definición	Receptor proteínico membranario perteneciente a la familia de las superinmunoglobulinas al que se unen de forma específica a la IgM y la IgA multiméricas. Fuente: DAI.
Comentarios	También se le conoce por el nombre abreviado <i>poly-Ig receptor</i> (receptor para polinmunoglobulinas).

Término en inglés	<i>polymer</i>
Término en español	polímero Fuente: DTM.
Definición	Molécula, habitualmente de elevado peso molecular, formada por repetición de monómeros o subunidades estructurales. Fuente: DTM.
Comentarios	Si se compone de dos monómeros se le llama «dímero», si tiene tres, «trímero», si tiene cuatro, «tetramero», si tiene cinco, «pentámero» y así sucesivamente.

Término en inglés	<i>proteasome</i>
Término en español	proteasoma Fuente: DTM.
Definición	Macrocomplejo de proteasa dependiente de ATP, localizado en el citoplasma y el nucleoplasma de las células, que participa en la degradación selectiva de proteínas de vida corta, que previamente fueron marcadas por la unión de ubiquitina.
Comentarios	Sinónimo: proteosoma.

Término en inglés	<i>residue</i>
Término en español	residuo Fuente: DTM.
Definición	Aminoácido que forma parte de una cadena polipeptídica. Fuente: DTM.

Término en inglés	<i>T cell receptor (TCR)</i>
Término en español	receptor del linfocito T (TCR) Fuente: Abbas, 2012.
Definición	Glicoproteína localizada en la membrana celular, caracterizada por tener como ligandos a péptidos pequeños asociados con moléculas del complejo principal de histocompatibilidad situadas en la membrana plasmática de macrófagos y otras células presentadoras de antígenos. Fuente: DTM.
Comentarios	En español se suelen utilizar las siglas en inglés.



Término en inglés	<i>T lymphocyte</i>
Término en español	linfocito T Fuente: DTM.
Definición	Linfocito originado en la médula ósea a partir de la célula madre linfoide e involucrado en la respuesta inmunitaria celular. Los linfocitos T son el componente clave de las respuestas inmunitarias celulares del sistema inmunitario adaptativo. Expresan receptores para el antígeno (TCR) que reconocen fragmentos peptídicos de proteínas extrañas unidos a moléculas propias del MHC. Fuentes: Abbas, 2012 y DTM.
Comentarios	Suele utilizarse como sinónimo <i>T cell</i> (célula T).

Término en inglés	<i>X-ray crystallography</i>
Término en español	crystalografía de rayos X Fuentes: Karp, 2016 y Karp, 2019.
Definición	<i>A technique that bombards protein crystals with a thin beam of X-rays of a single (monochromatic) wavelength. The radiation that is diffracted by the electrons of the protein atoms strikes a photographic plate or sensor. The diffraction pattern produced by the crystal is determined by the structure within the protein.</i> Fuente: Karp, 2016.

Término en inglés	<i>β₂-microglobulin</i>
Término en español	microglobulina β₂ Fuente: Abbas, 2012.
Definición	La cadena ligera de una molécula de la clase I del MHC. La microglobulina β ₂ tiene una estructura homóloga a un dominio de Ig y es invariante entre todas las moléculas de la clase I. Fuente: Abbas, 2012.

5. Textos paralelos utilizados

A continuación, presento los textos paralelos que he utilizado para este encargo. Los textos paralelos se pueden definir como aquellos que se utilizan en la misma situación comunicativa y con la misma función, pero en distintas culturas. Constituyen una herramienta de vital importancia para el traductor y le ayudan a mejorar de manera considerable la calidad del texto traducido. Por un lado, son una importante fuente de documentación, y con ellos se pueden elaborar glosarios de terminología y fraseología muy útiles (Acuyo 2005, sin pág.); por otro, permiten al traductor comparar las características discursivas entre los textos en cada lengua, encontrar estructuras equivalentes y sistematizar las convenciones textuales propias de un mismo género en culturas distintas. Esto le permite elegir la estrategia de traducción adecuada para que el texto traducido cumpla con las expectativas de la cultura de destino (Schäffner 1998, 85).

Para este trabajo, he clasificado los textos paralelos en español atendiendo a tres criterios: a) si se trata de textos traducidos o de textos originales; b) si han sido traducidos o escritos por autores/traductores españoles o latinoamericanos, y c) si han sido publicados por la Editorial Médica Panamericana o por alguna otra editorial. La utilidad de esta clasificación es triple. Por un lado, reconocer las diferencias de uso terminológico y fraseológico entre los TO y los textos traducidos, en los que, en principio, se espera encontrar una mayor cantidad de interferencias del inglés. Por otro, analizar las mismas diferencias entre los textos escritos en la variedad peninsular del español y los escritos en las variedades latinoamericanas (fundamentalmente mexicana y argentina). En tercer lugar, identificar posibles preferencias estilísticas y terminológicas de mi cliente, adicionales a las ya descritas en su documento de pautas.

Textos originales en español

Fainboim, Leonardo y Jorge Geffner (eds.). 2011. *Introducción a la inmunología humana*. 6.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Texto académico destinado principalmente a estudiantes universitarios de biología y medicina. Escrito originalmente en español por varios autores argentinos, entre los que se encuentran los propios editores de la obra, Leonardo Fainboim y Jorge Geffner, dos reconocidos inmunólogos argentinos. Los capítulos más útiles para mi trabajo como traductor han sido el

capítulo 4 *Estructura y función del complejo mayor de histocompatibilidad*, en el que, entre otras cosas, se explica la estructura de las moléculas de clase I y de clase II del complejo mayor de histocompatibilidad; el capítulo 5 *Reconocimiento antigénico por los linfocitos B y T*, en el que se encuentra una explicación de la estructura del receptor para el antígeno de los linfocitos T (TCR), y el capítulo 6 *Células presentadoras de antígeno. Procesamiento antigénico*, en el cual se encuentra una explicación muy clara sobre las vías endógena y exógena de procesamiento de los antígenos proteicos para su presentación a los linfocitos T. Este libro es también muy interesante porque en él se utiliza un estilo y una macroestructura muy similar al del libro del cual se ha extraído el TO de mi encargo de traducción.

Jiménez García, Luis Felipe y Horacio Merchant Larios (coords.). 2003. *Biología celular y molecular*. Ciudad de México: Pearson Educación.

Texto académico destinado principalmente a estudiantes universitarios de biología y medicina. Escrito originalmente en español por autores mexicanos. Este texto fue recomendado en la primera tutoría de la asignatura. Lo he utilizado como libro de consulta general.

Regueiro González, José. R., Carlos López Larrea, Segundo González Rodríguez y Eduardo Martínez Naves (dirs.). 2010. *Inmunología: biología y patología del sistema inmunitario*. 4.^a edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Texto académico destinado principalmente a estudiantes universitarios de biología y medicina. Escrito originalmente en español por autores españoles. Lo he utilizado como principal texto de referencia para la terminología y fraseología por tres razones: a) está escrito por autores españoles; b) está publicado por la editorial que es mi cliente, y c) está dedicado por completo a la inmunología, que es el tema específico del que trata mi texto a traducir. Los tres capítulos que más útiles me han resultado, por tratar los temas específicos de mi encargo, han sido el capítulo 8 *Las moléculas presentadoras de antígeno*, el capítulo 9 *La presentación de antígenos a los linfocitos T* y el capítulo 10 *Los linfocitos T y su receptor para antígeno*.

Textos originales en inglés y sus traducciones al español

Abbas, Abul K., Andrew H. Lichtman y Shiv Pillai. 2022. *Cellular and molecular immunology*. 10.^a edición. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier.

—. 2022. *Inmunología celular y molecular*. 10.^a edición. Barcelona: Elsevier.

TO en inglés y su traducción al español realizada por traductores españoles. Texto académico destinado principalmente a estudiantes universitarios de biología y medicina. Recomendado como texto paralelo por los tutores de las prácticas. De nuevo, se trata de un texto específico sobre inmunología. Al estar publicado en este mismo año, incluye información sobre los avances científicos más recientes y sus aplicaciones clínicas. El capítulo más relevante para este encargo ha sido el capítulo 6 *Antigen presentation to T lymphocytes and the function of Major Histocompatibility Complex molecules*. Además, cuenta con un glosario general muy útil.

Delves, Peter J., Seamus J. Martin, Dennis R. Burton e Ivan M. Roitt. 2011. *Roitt's essential immunology*. 12.^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.

—. 2014. *Roitt. Inmunología. Fundamentos* (Silvia Rondinone, trad.). 12.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

—. 2017. *Roitt's essential immunology*. 13.^a edición. Sussex Occidental: John Wiley & Sons.

TO en inglés de la 12.^a edición y su traducción al español realizada por una traductora argentina, así como el TO en inglés de la 13.^a edición. Texto específico sobre inmunología. En ambas ediciones, los capítulos más relevantes para este encargo han sido el capítulo 4 *Membrane receptors for antigen*, en el que se habla de los receptores de superficie en los linfocitos T (TCR) para el antígeno, así como del complejo mayor de histocompatibilidad (CMH), y el capítulo 5 *Antigen-specific recognition (The primary interaction with antigen* en la 12.^a edición), en el que se explica el procesamiento de antígenos intracelulares para la presentación por las moléculas de clase I del CMH, así como el procesamiento de antígenos extracelulares para la presentación por las moléculas de clase II del CMH. Además, este libro cuenta con un glosario general muy útil.

Iwasa, Janet y Wallace Marshall. 2016. *Karp's cell and molecular biology. Concepts and experiments*. 8.^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.

—. 2019. *Karp. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. 8.^a edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.

TO en inglés y su traducción al español realizada por traductores mexicanos. Texto académico destinado principalmente a estudiantes universitarios de biología y medicina. Se trata de un texto general sobre biología celular y molecular, con un registro considerablemente menos especializado que el texto de mi encargo. El capítulo más relevante para este encargo ha sido el capítulo 17 *The immune response*. Aunque presenta algunos errores de redacción y de traducción (p. ej., la traducción de *immune response* por «respuesta inmune» en lugar de «respuesta inmunitaria»), contiene información relevante que ayuda a entender ciertos procesos y conceptos. Además, este libro cuenta con un glosario general muy útil.

Lodish, Harvey, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon y Matthew P. Scott. 2013. *Molecular cell biology*. 7.^a edición. Nueva York: W. H. Freeman and Company.

—. 2015. *Biología celular y molecular*. 7.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

TO en inglés y su traducción al español realizada por traductores argentinos. Texto académico destinado principalmente a estudiantes de biología y medicina. Se trata de una edición anterior del mismo libro al que pertenece el fragmento de mi encargo. Cuenta con un glosario general muy útil.

6. Recursos y herramientas utilizados

A continuación, presento los principales recursos y herramientas que he utilizado para realizar mi trabajo.

6.1. Diccionarios y enciclopedias

6.1.1. Generales

Cambridge online dictionary

(dictionary.cambridge.org).

Diccionario monolingüe en inglés y bilingüe EN > ES y ES > EN. Lo he utilizado para encontrar o confirmar el significado de algunos términos comunes en inglés, sobre todo para resolver dudas generales de traducción.

Collins online dictionary

(www.collinsdictionary.com).

Diccionario monolingüe en inglés y bilingüe EN > ES y ES > EN. Lo he utilizado de manera similar al *Cambridge online dictionary*.

Diccionario de la lengua española (DELE)

(dle.rae.es).

Versión en línea de la 23.^a edición de este diccionario publicado por la Real Academia Española (RAE), que recopila el léxico utilizado en todos los países de habla hispana. Lo he utilizado para resolver dudas generales de carácter léxico.

Diccionario de sinónimos y analogías en español

(synonyms.reverso.net/sinonimo).

Diccionario perteneciente al conjunto de herramientas lingüísticas del sitio web *Reverso (language tools)* (www.reverso.net). Permite encontrar de forma rápida sinónimos y evitar así repeticiones de palabras, cacofonías, etc. En especial me ha servido para eliminar de la traducción automática preliminar muchos adverbios terminados en «-mente».

Wikipedia

(www.wikipedia.org)

Enciclopedia multilingüe en línea creada de forma colaborativa por voluntarios de todo el mundo. La he utilizado sobre todo en la fase de inmersión temática, como fuente de información inicial de carácter divulgativo.

WordReference

(www.wordreference.com).

Diccionario multilingüe en línea. Contiene definiciones, colocaciones, sinónimos, antónimos, etc. tanto en inglés como en español, así como equivalencias en varios idiomas. Tiene integrado el *Collins Spanish Dictionary* y, además, ofrece una guía de gramática y uso para varios de los idiomas. Este sitio web también dispone de un foro en el que los usuarios plantean y resuelven cuestiones relacionadas sobre todo con la traducción. Lo he utilizado en especial para consultar las distintas acepciones y traducciones de algunas palabras en inglés.

6.1.2. Especializados

Dicciomed: Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico

(dicciomed.usal.es)

Diccionario médico monolingüe en línea elaborado por la Universidad de Salamanca. Especializado en la explicación del origen etimológico de los términos. Lo he utilizado para consultar algunas definiciones de términos especializados.

Diccionario de términos médicos

(dtme.ranm.es/index.aspx).

Diccionario monolingüe en línea publicado por la Real Academia Nacional de Medicina (RANM). Especializado en términos médicos, de los cuales proporciona su definición, sus sinónimos, sus equivalentes en inglés, su etimología y sus posibles confusiones con otros términos similares. Me ha resultado muy útil para encontrar la definición de ciertos términos y para entender algunos conceptos utilizados en el TO a traducir.

Diccionario inglés-español de alergología e inmunología clínica.

(www.cosnautas.com/es/alergologia).

Diccionario bilingüe en inglés y español especializado en terminología relacionada con la alergología y la inmunología. Además de proporcionar traducciones para cada término, ofrece información sobre su origen histórico, su origen etimológico y una explicación completa y precisa sobre su significado.

Libro rojo. Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico

(www.cosnautas.com/es/libro).

Diccionario bilingüe en inglés y español, especializado de términos médicos cuya traducción puede resultar difícil o engañosa. Proporciona diferentes traducciones para cada término según el contexto, además de breves explicaciones sobre su significado, su origen y su uso según distintos matices culturales y lingüísticos, así como los errores de traducción más frecuentes. La versión en línea se actualiza de manera permanente y permite la búsqueda de términos tanto en inglés como en español.

Siglas médicas en español

(www.cosnautas.com/es/siglas).

Diccionario bilingüe en inglés y español sobre todos los posibles significados de cada una de las posibles siglas, acrónimos, abreviaturas y símbolos utilizados en los textos médicos escritos en español, sean estos de uso correcto o incorrecto. Uno de los diccionarios más completos sobre esta materia tan compleja y confusa. Su objetivo es facilitar el entendimiento de este tipo de textos, que en muchas ocasiones abusan de estos recursos.

6.2. Recursos de redacción

6.2.1. Generales

Diccionario panhispánico de dudas

(www.rae.es/dpd).

Diccionario de carácter normativo dedicado al uso correcto del español. Desarrollado por la RAE junto con la Asociación de Academias de la Lengua Española. En él se recopilan tanto la

Nueva gramática de la lengua española (2009-2011) como la *Ortografía de la lengua española* (2010). Lo he utilizado para resolver algunas dudas generales sobre el uso del español.

FundéuRAE

(www.fundeu.es)

Sitio web de la *Fundación del Español Urgente*. Esta fundación es una de las tres principales entidades dedicadas a salvaguardar el buen uso del español (las otras dos son la Real Academia Española, RAE, y el Instituto Cervantes). La FundéuRAE se dedica sobre todo a velar por el buen uso del español en los medios de comunicación. La he utilizado sobre todo para resolver dudas ortotipográficas y estilísticas puntuales a la hora de redactar.

Wikilengua

(www.wikilengua.org).

Sitio web patrocinado por la FundéuRAE en el que se recopila información práctica sobre la norma, el uso y el estilo del español. Su contenido se organiza en seis bloques temáticos: gramática, ortografía, léxico, diseño, nombres propios y mundo de la lengua. Lo he utilizado principalmente para resolver dudas relativas a cuestiones ortotipográficas y gramaticales, como el uso de las mayúsculas, el uso del gerundio, etc.

6.2.2. Especializados

Cómo traducir y redactar textos científicos en español. Reglas, ideas y consejos

(www.esteve.org/wp-content/uploads/2018/01/13226.pdf).

Segunda edición (2016) del libro de Gonzalo Claros Díaz, perteneciente a la serie de cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve. En esta obra se recopilan las principales normas estilísticas y ortotipográficas en español específicas para la redacción de textos científicos. Además, cuenta con una sección entera con pautas y consejos para la traducción de este tipo de textos.

Panace@

(www.tremedica.org/revista-panacea)

Publicación oficial de la Asociación Internacional de Traductores y Redactores de Medicina y Ciencias Afines (Tremédica). Es una revista de acceso abierto especializada en traducción médica y ciencias afines. Se publica de manera semestral, con dos números al año, uno ordinario, sobre temas diversos y otro de carácter monográfico.

6.3. Recursos propios del encargo

Pautas y glosario de la Editorial Médica Panamericana

Documento proporcionado por el cliente con las principales normas estilísticas y ortotipográficas a seguir durante el trabajo. Incluye, además, un breve glosario con la traducción preferida para determinados términos técnicos, así como las traducciones a evitar.

6.4. Herramientas de traducción automática

DeepL Translator

(www.deepl.com/translator).

Servicio alemán de traducción automática en línea. Utiliza un tipo de traducción automática neuronal basado en redes neuronales convolucionales (similares a las redes neuronales de la corteza visual primaria del cerebro humano) que son entrenadas utilizando la base de datos de Linguee. Este motor de traducción es capaz de «aprender» por sí solo a partir de las fuentes textuales. Además, utiliza la oración como unidad de traducción, por lo que consigue tener en cuenta un mayor contexto.

Linguee

(www.linguee.com)

Memoria de traducción en línea que utiliza indexadores web para recopilar textos bilingües disponibles en línea y dividirlos de manera automática en pares de oraciones paralelas bilingües.

6.5. Motores de búsqueda

Google Académico

(scholar.google.com).

Motor de búsqueda de Google especializado en contenido científico y académico. A través de él se pueden encontrar artículos de revistas científicas, tesis, tesinas, libros, resúmenes, comunicaciones a congresos, etc. procedentes de fuentes especializadas, como editoriales, bibliotecas, repositorios, bases de datos bibliográficas, etc.

Google Libros

(books.google.es).

Servicio de Google que ofrece textos completos o fragmentos de libros en formato digitalizado.

7. Conclusión

Este máster ha supuesto para mí el paso de una práctica de la traducción totalmente intuitiva a una mucho más reflexiva, lo cual me ha ayudado bastante a aumentar mi confianza y mi calidad como traductor. Me ha parecido un máster muy completo, en el que se tocan todos los temas necesarios para enfrentarse al mundo profesional. Además, la secuencia de las asignaturas está muy bien pensada y permite ir adquiriendo los conocimientos de manera progresiva y ordenada. Las dos primeras asignaturas, sobre enfoques teóricos y análisis textual, me han parecido especialmente interesantes, porque con ellas he aprendido a reflexionar sobre la traducción y a analizarla desde múltiples puntos de vista.

Otro punto fuerte de este máster ha sido su gran carácter práctico. En este sentido, me ha dado la oportunidad de enfrentarme a textos muy variados y en ocasiones muy complejos. Además, el hecho de haber analizado mi actividad traductora como proceso me ha permitido sistematizarla y mejorarla en muchos aspectos.

En lo personal, este máster ha supuesto la culminación de un gran reto académico, pues hacía muchos años que no cursaba estudios a nivel universitario. Ha sido muy intenso, pero también muy gratificante. Lo que más he disfrutado, sin duda, han sido las actividades en grupo. La actitud tan generosa de mis compañeros, siempre dispuestos a ayudar en todo lo posible, ha sido realmente excepcional y me ha hecho sentirlos siempre muy cerca pese a estar tan lejos.

8. Bibliografía completa

8.1. Recursos impresos

- Abbas, Abul K., Andrew H. Lichtman y Shiv Pillai. 2012. *Inmunología celular y molecular*. 7.^a edición. Barcelona: Elsevier.
- . 2022a. *Cellular and molecular immunology*. 10.^a edición. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier.
- . 2022b. *Inmunología celular y molecular*. 10.^a edición. Barcelona: Elsevier.
- Austermühl, Frank. 2014. *Electronic tools for translators*. Translation Practices Explained Series. Nueva York: Routledge.
- Churchill Livingstone (ed.). 1989. *Churchill's illustrated medical dictionary*. Nueva York: Churchill Livingstone.
- Claros Díaz, M. Gonzalo. 2016. *Cómo traducir y redactar textos científicos en español. Reglas, ideas y consejos*. 2.^a edición. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve n.º 39. Barcelona: Fundación Doctor Antonio Esteve. Disponible en: www.esteve.org/wp-content/uploads/2018/01/13226.pdf.
- Delves, Peter J., Seamus J. Martin, Dennis R. Burton e Ivan M. Roitt. 2011. *Roitt's essential immunology*. 12.^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.
- . 2014. *Roitt. Inmunología. Fundamentos* (Silvia Rondinone, trad.). 12.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- . 2017. *Roitt's essential immunology*. 13.^a edición. Sussex Occidental: John Wiley & Sons.
- Fainboim, Leonardo y Jorge Geffner (eds.). 2011. *Introducción a la inmunología humana*. 6.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Gutiérrez Rodilla, Bertha M. 2014. *Apuntes del módulo de terminología*, Máster de Traducción Médico-Sanitaria (Plan de 2013). Castellón de La Plana: Universidad Jaume I.
- Gutiérrez, Rosa María. 2008. «El género manual en las disciplinas académicas: una caracterización desde el sistema de la obligación». *Revista Signos*, 41(67): 177-202. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Instituto de Literatura y Ciencias del Lenguaje. Disponible en dx.doi.org/10.4067/S0718-09342008000200007.

- Hatim, Basil e Ian Mason. 1990. *Discourse and the translator*. Londres y Nueva York: Longman Group.
- House, Juliane. 2015. *Translation quality assessment: past and present*. Abingdon y Nueva York: Routledge.
- Hurtado Albir, Amparo. 2011. *Traducción y traductología. Introducción a la traductología*. Madrid: Ediciones Cátedra (Grupo Anaya).
- Iwasa, Janet y Wallace Marshall. 2016. *Karp's cell and molecular biology. Concepts and experiments*. 8.^a edición. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons.
- . 2019. *Karp. Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. 8.^a edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.
- Jiménez García, Luis Felipe y Horacio Merchant Larios (coords.). 2003. *Biología celular y molecular*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- King, Robert C., William D. Stansfield y Pamela K. Mulligan. 2006. *A dictionary of genetics*. Nueva York: Oxford University Press.
- Lodish, Harvey, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Kelsey C. Martin, Michael Yaffe y Angelika Amon. 2021. *Molecular cell biology*. 9.^a edición. Nueva York: Macmillan Learning.
- Lodish, Harvey, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon y Kelsey C. Martin. 2016. *Molecular cell biology*. 8.^a edición. Nueva York: W. H. Freeman and Company.
- Lodish, Harvey, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon y Matthew P. Scott. 2013. *Molecular cell biology*. 7.^a edición. Nueva York: W. H. Freeman and Company.
- . 2015. *Biología celular y molecular*. 7.^a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- López Guix, Juan Gabriel y Jacqueline Minett Wilkinson. 1999. *Manual de traducción inglés/castellano. Teoría y práctica*. Barcelona: Gedisa.
- Martínez de Sousa, José. 2012. *Manual de estilo de la lengua española MELE4*. 4.^a edición. Gijón: Trea.

- Mendoza Rodríguez, Humberto. 2019. *Redacción de textos científicos. consideraciones generales*. La Habana, Cuba: Facultad de Ciencias Médicas 10 de Octubre. Disponible en: instituciones.sld.cu/fcmdoct/files/2019/02/Guia-para-redactar-textos-cientificos.-Concideraciones-Generales.1.pdf.
- Montalt Resurrecció, Vicent y María González Davies. 2007. *Medical translation step by step. Learning by drafting*. Translation Practices Explained Series. Nueva York: Routledge.
- Munday, Jeremy. 2001. *Introducing translation studies*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Neubert, Albrecht y Gregory M. Shreve. 1992. *Translation as text*. Kent: Kent State University Press.
- Nord, Christiane. 2005. *Text Analysis in translation: theory, methodology and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Ámsterdam y Nueva York: Rodopi.
- . 2018. *Translating as a purposeful activity: functionalist approaches explained*. Translation Theories Explored Series. Abingdon y Nueva York: Routledge.
- PACTE. 2011. «Results of the Validation of the PACTE Translation Competence Model: Translation Problems and Translation Competence». En Cecilia Alvstad, Adelina Hild y Elisabet Tiselius (eds.). *Methods and strategies of process research: integrative approaches in translation studies*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Polyzou, Alexandra. 2008. «Genre-based data selection and classification for critical discourse analysis». En *Papers from the Lancaster University postgraduate conference in linguistics and language teaching, vol. 2: papers from LAEL PG 2007*. Lancaster: Universidad de Lancaster. Disponible en: www.lancaster.ac.uk/fass/events/laelpgconference/papers/v02/06-Polyzou.pdf.
- Regueiro González, José. R., Carlos López Larrea, Segundo González Rodríguez y Eduardo Martínez Naves (dirs.). 2010. *Inmunología: biología y patología del sistema inmunitario*. 4.^a edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Schäffner, Christina. 1998. «Parallel Texts in Translation». En *Unity in diversity? Current trends in translation studies*, eds. Lynne Bowker, Michael Cronin, Dorothy Kenny y Jennifer Pearson. Nueva York: Routledge.

8.2. Recursos electrónicos

«Antigen processing and presentation (part I): MHC I antigen presentation pathway (FL-Immuno/25)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 13 de noviembre de 2017a, www.youtube.com/watch?v=QsMaTgCf_aY&t=232s.

«Antigen processing and presentation (part II): MHC II antigen presentation pathway (FL-Immuno/26)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 30 de abril de 2017, www.youtube.com/watch?v=VRuHxEUggS0&t=21s.

«Co-receptors CD4 and CD8 (FL-Immuno/29)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 15 de mayo de 2017, www.youtube.com/watch?v=eVASawcuBbY&t=1s.

«Detailed antibody structure (FL-Immuno/35)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 6 de junio de 2017, www.youtube.com/watch?v=NHtI8HnhsqE.

«Major histocompatibility complex (MHC) (FL-Immuno/22)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 20 de abril de 2017, www.youtube.com/watch?v=t9TvTmddanE.

«MHC Class I molecule: structure and role (FL-Immuno/23)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 13 de noviembre de 2017b, www.youtube.com/watch?v=qyt-yTy-EEM&t=81s.

«MHC Class II molecule: structure and role (FL-Immuno/24)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 18 de noviembre de 2017, www.youtube.com/watch?v=-gHgp6EBWJc.

«T cell receptor (TCR) and CD3 (FL-Immuno/28)». *YouTube*, subido por Frank Lectures, 9 de mayo de 2017, www.youtube.com/watch?v=W0d5ZDu9dgE&t=24s.

Acuyo Verdejo, Mari Carmen. «El concepto de texto paralelo: algunas consideraciones para la traducción especializada». *POLISSEMA – Revista De Letras Do ISCAP*, 5, 2019. doi.org/10.34630/polissema.vi5.3354.

Amador Domínguez, Nidia. «Diez errores usuales en la traducción de artículos científicos». *Panace@*, 8 (26): 121-123. Tremédica, 2007. www.tremedica.org/wp-content/uploads/n26_revistilo-Dominguez.pdf.

Cambridge University Press. *Cambridge online dictionary*. 2022. dictionary.cambridge.org.

Cortés Gabaudan, Francisco y Jesús Ureña Bracero. *Dicciomed: diccionario médico-biológico, histórico y etimológico*. Universidad de Salamanca, 2022. dicciomed.usal.es.

- Curran, Rhonda. «Immunoglobulin A (IgA)». British Society for Immunology. www.immunology.org/public-information/bitesize-d-immunology/receptors-and-molecules/immunoglobulin-iga. Fecha de acceso 15 de septiembre de 2022.
- HarperCollins. *Collins online dictionary*. 2022. www.collinsdictionary.com/es.
- Igea Aznar, Juan Manuel. *Diccionario inglés-español de alergología e inmunología clínica*. 4.^a edición, versión 4.01, 2022. Cosnautas. www.cosnautas.com/es/alergologia.
- Muñoz Dagua, Clara. *Leer y escribir textos de divulgación científica: un camino a la inclusión*. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2012. media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/ponencia/45-leer-y-escribir-textos-de-divulgacion-clarena-mpdf-EWwyH-articulo.pdf.
- Navarro, Fernando A. *Libro rojo. Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico*. 4.^a edición, versión 4.01, 2022. Cosnautas. www.cosnautas.com/es/libro.
- Real Academia de la Lengua Española. *Diccionario de la lengua española*. 23.^a edición, 2014. dle.rae.es.
- . *Diccionario panhispánico de dudas*. 2005. www.rae.es/dpd.
- Real Academia Nacional de Medicina de España. *Diccionario de términos médicos*. 2012. dtme.ranm.es/index.aspx.
- Reverso. *Diccionario de sinónimos y analogías en español*. 2022. synonyms.reverso.net/sinonimo/.

Anexo 1. Figuras referenciadas en la introducción

Figura 1. Esquema de la estructura de las moléculas del MHC de clase I

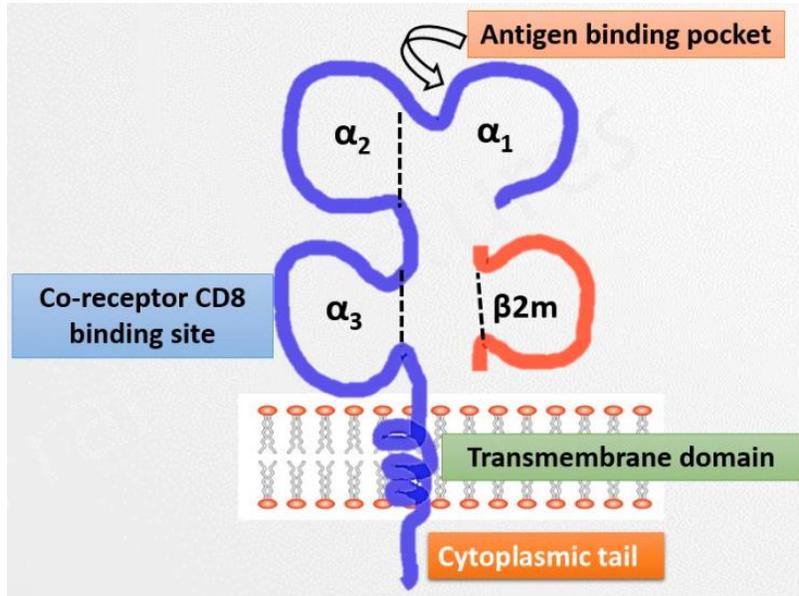


Imagen tomada de: Frank Lectures 13 de noviembre de 2017b.

Figura 2. Esquema de la estructura de las moléculas del MHC de clase II

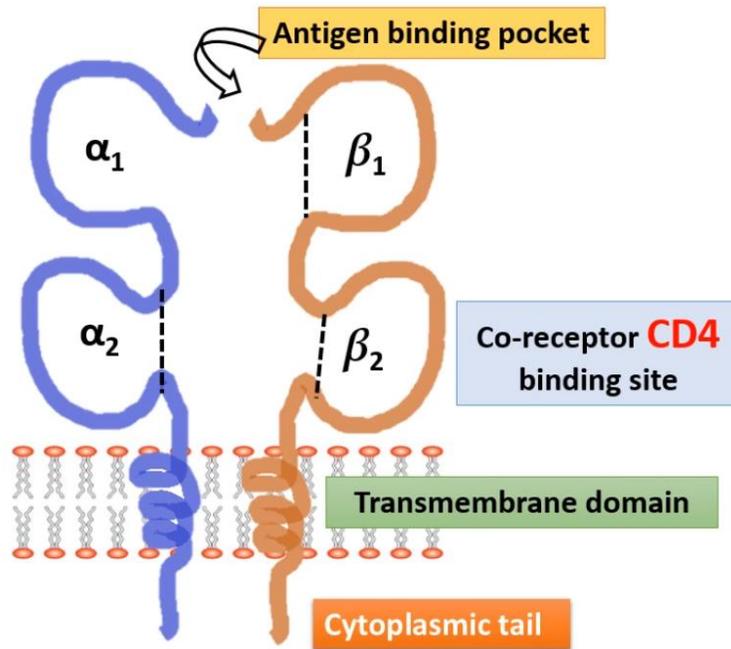


Imagen tomada de: Frank Lectures 18 de noviembre de 2017.

Figura 3. Resumen del procesamiento y la presentación de antígenos en la vía de clase I

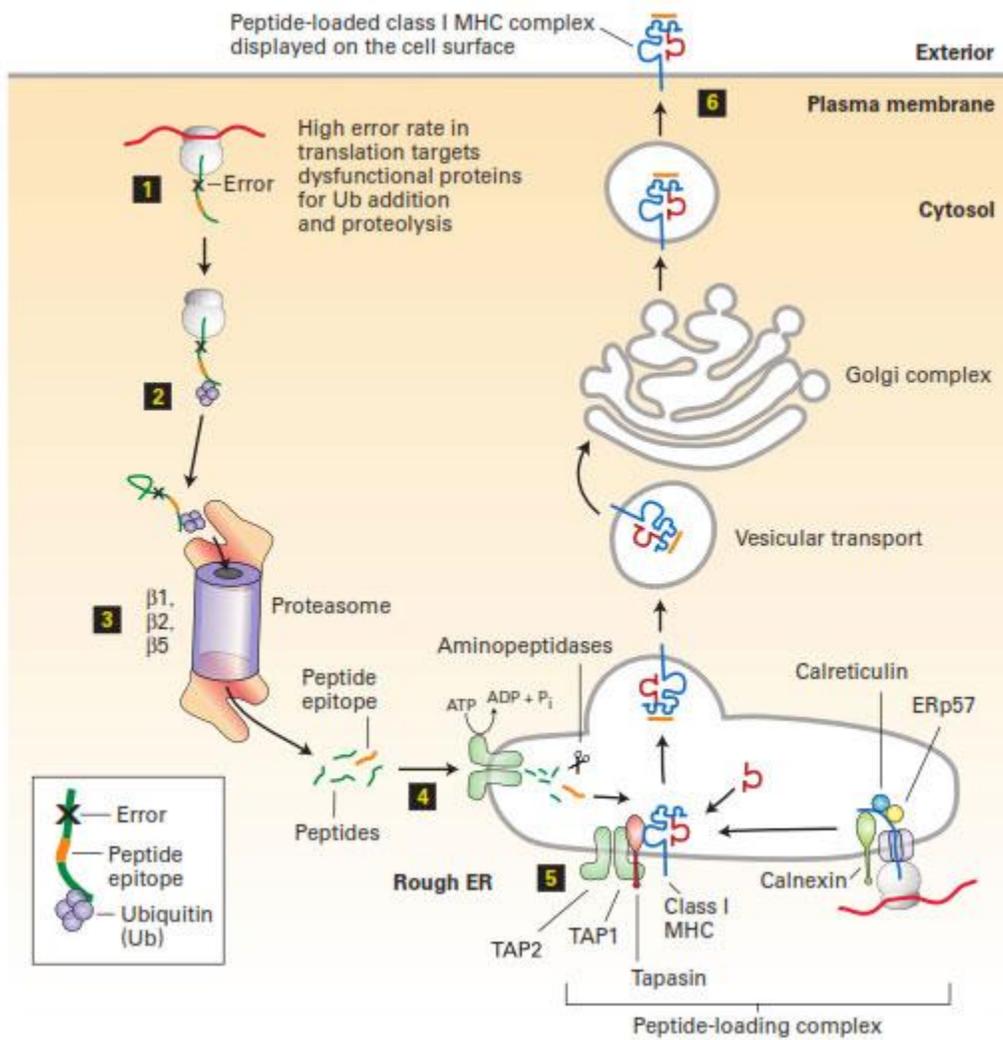


Imagen tomada de: Lodish 2021, 1124.

Figura 4. Resumen del procesamiento y la presentación de antígenos en la vía de clase II

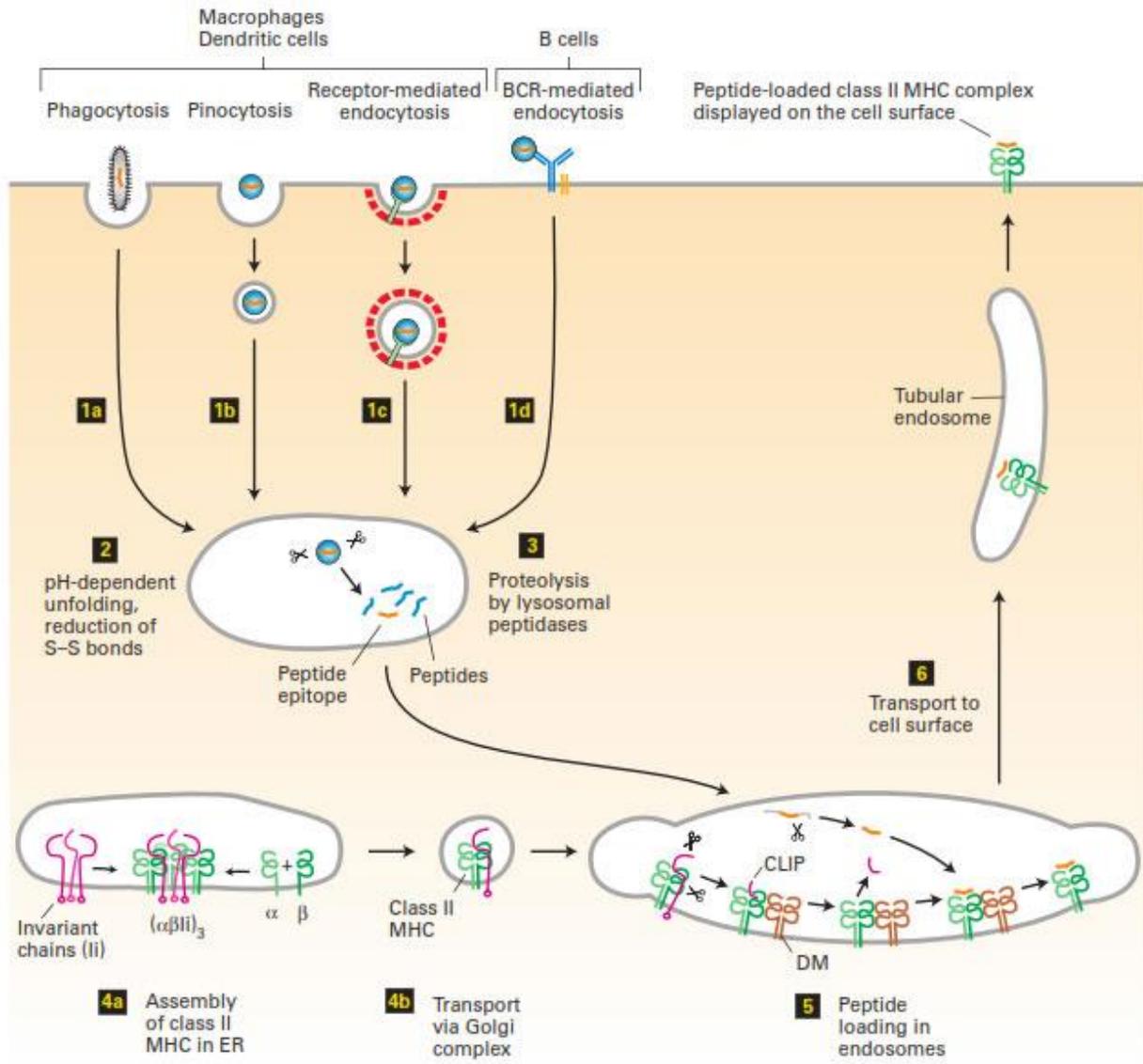


Imagen tomada de: Lodish 2021, 1126.

Figura 5. Esquema de la estructura del receptor del linfocito T (TCR)

La porción variable es la indicada en la imagen como *antigen binding site*.

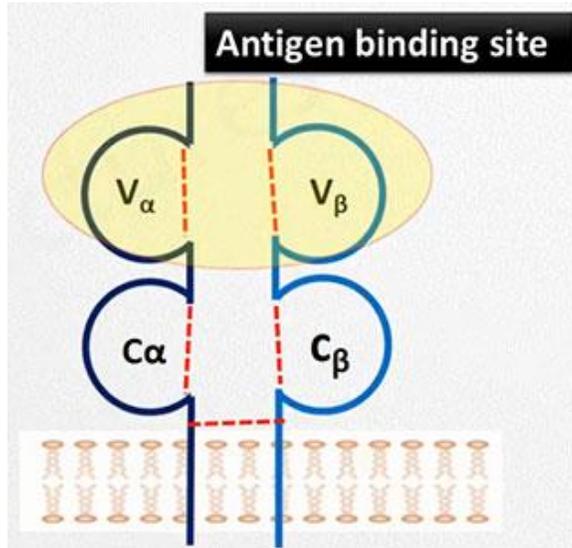


Imagen tomada de: Frank Lectures 9 de mayo de 2017.

Figura 6. Esquema de la estructura del correceptor CD8

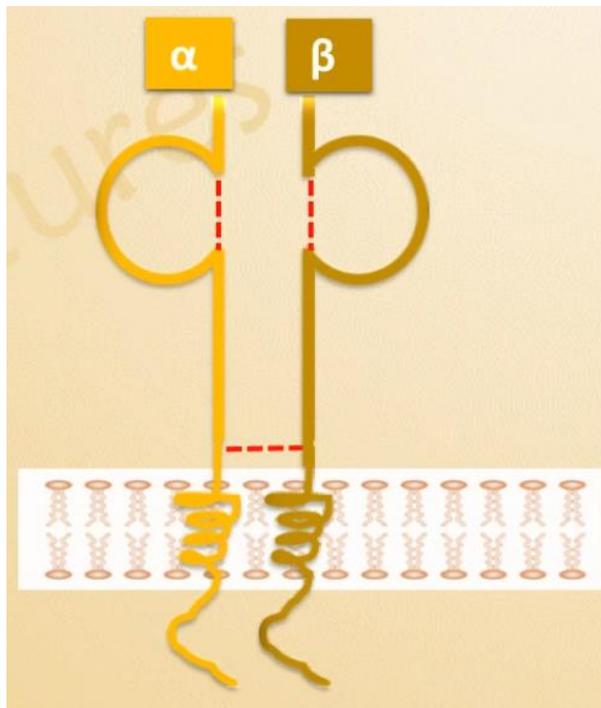


Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Figura 7. Representación esquemática de la unión entre un linfocito T citotóxico y un complejo antígeno-molécula del MHC de clase I

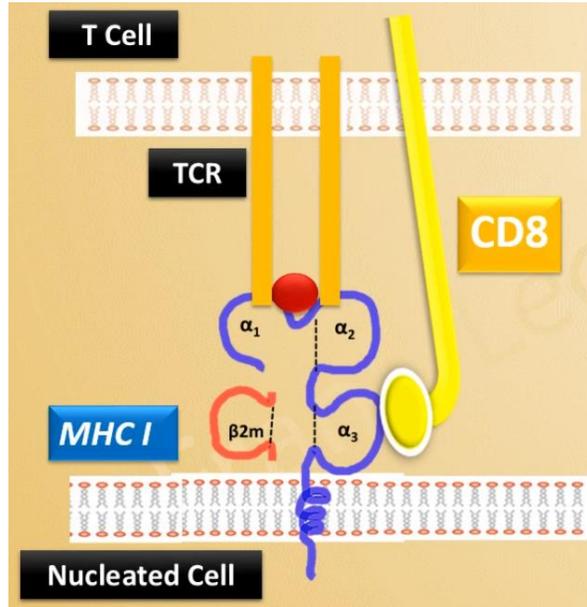


Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Figura 8. Esquema de la estructura del correceptor CD4

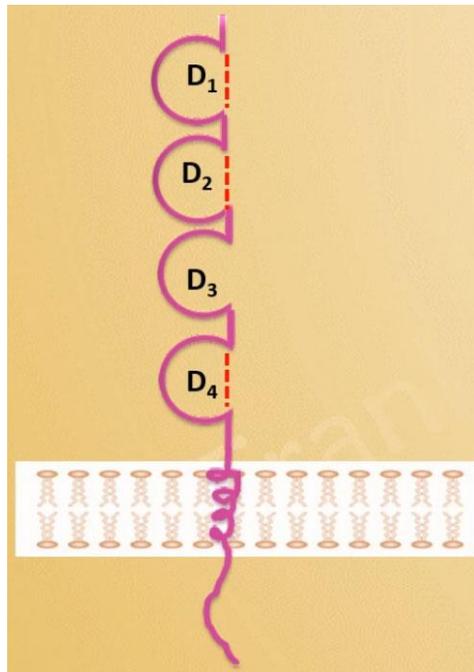


Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Figura 9. Representación esquemática de la unión entre un linfocito T cooperador y un complejo antígeno-molécula del MHC de clase II

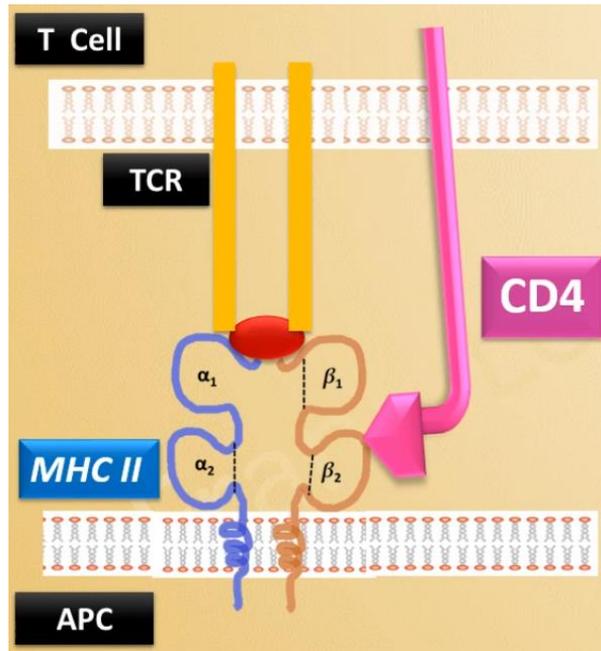


Imagen tomada de: Frank Lectures 15 de mayo de 2017.

Anexo 2. Imágenes de las figuras del TO

Figura 24-23, pág. 1119

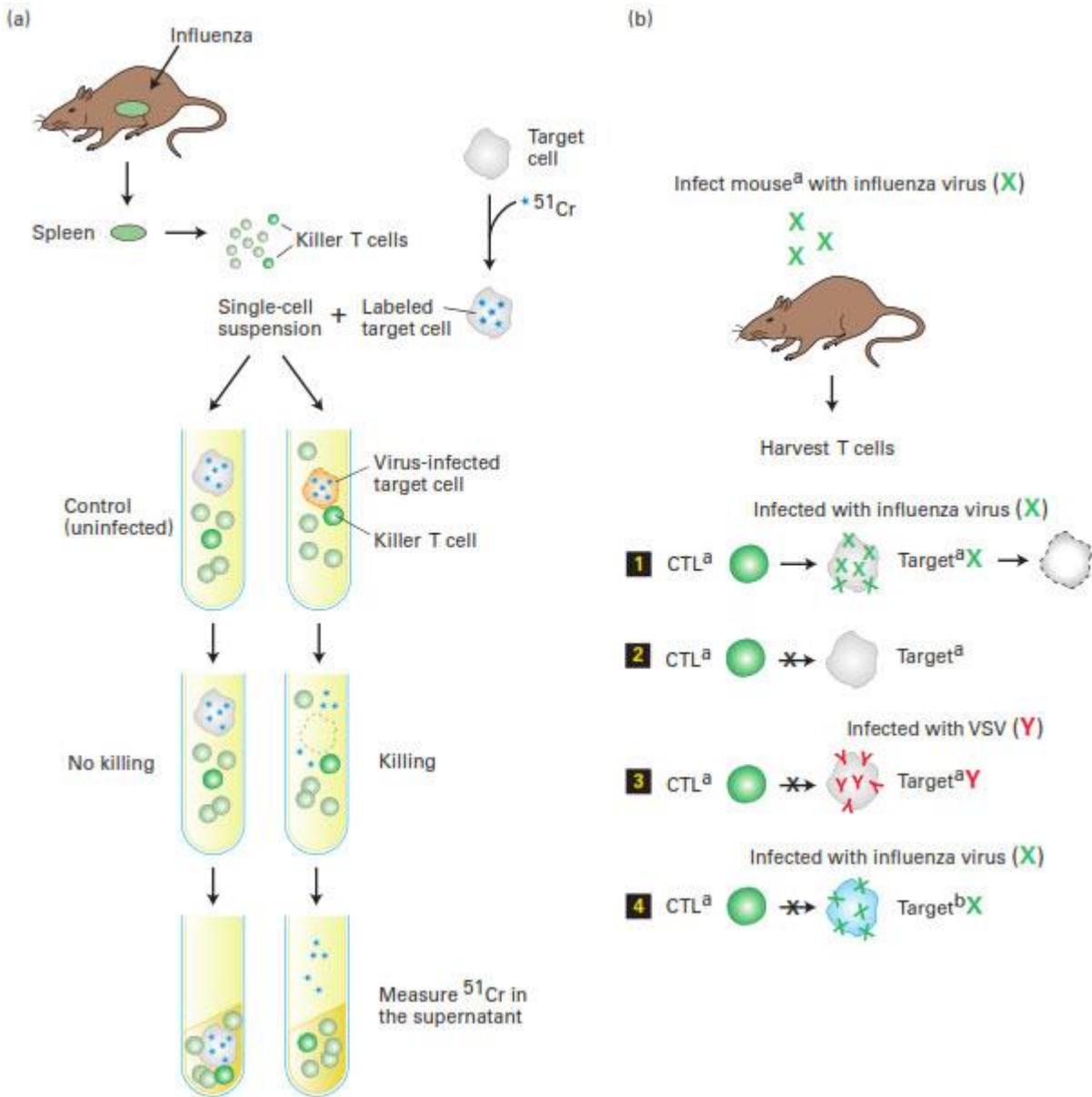


Figura 24-24, pág. 1121

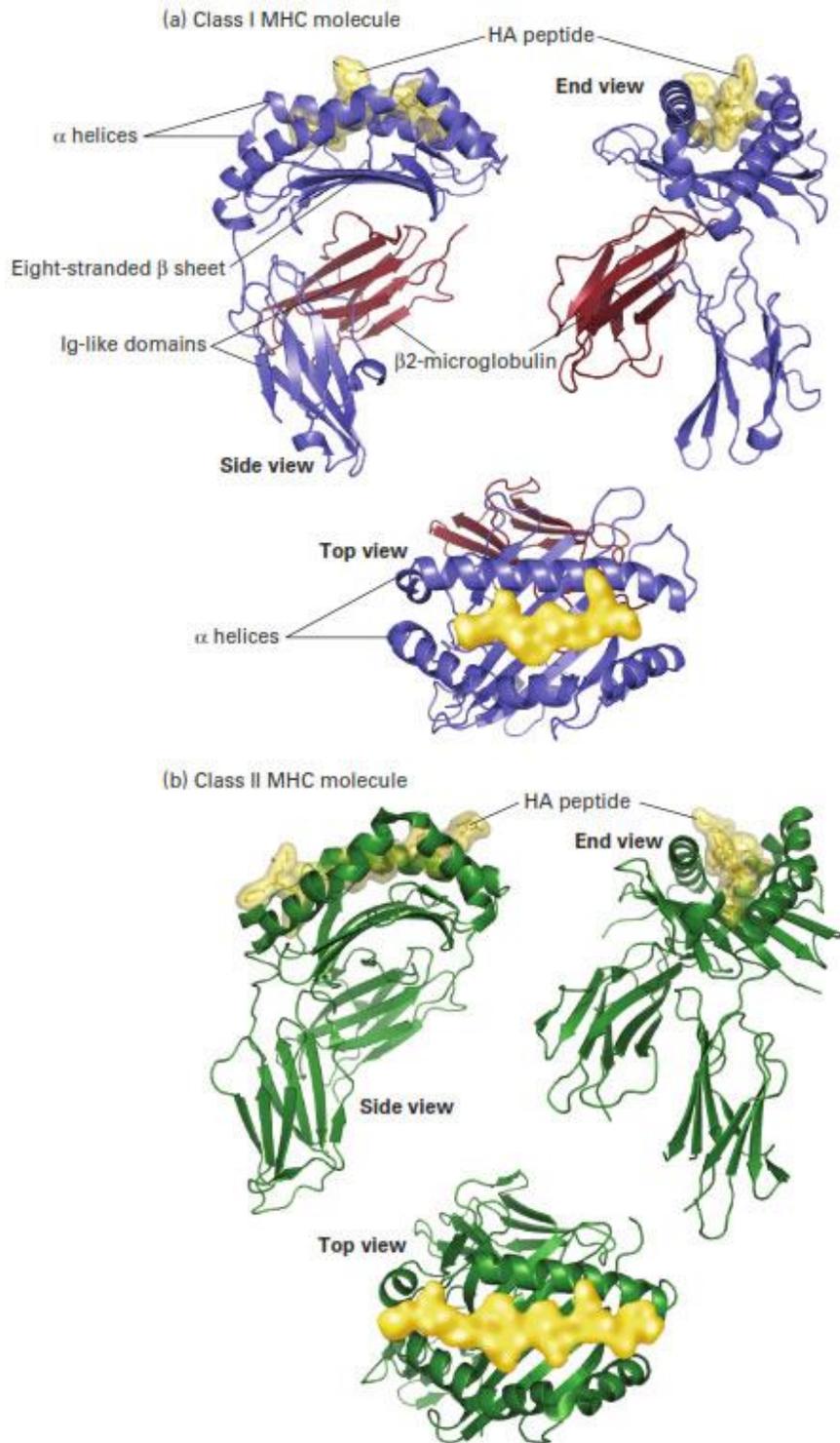
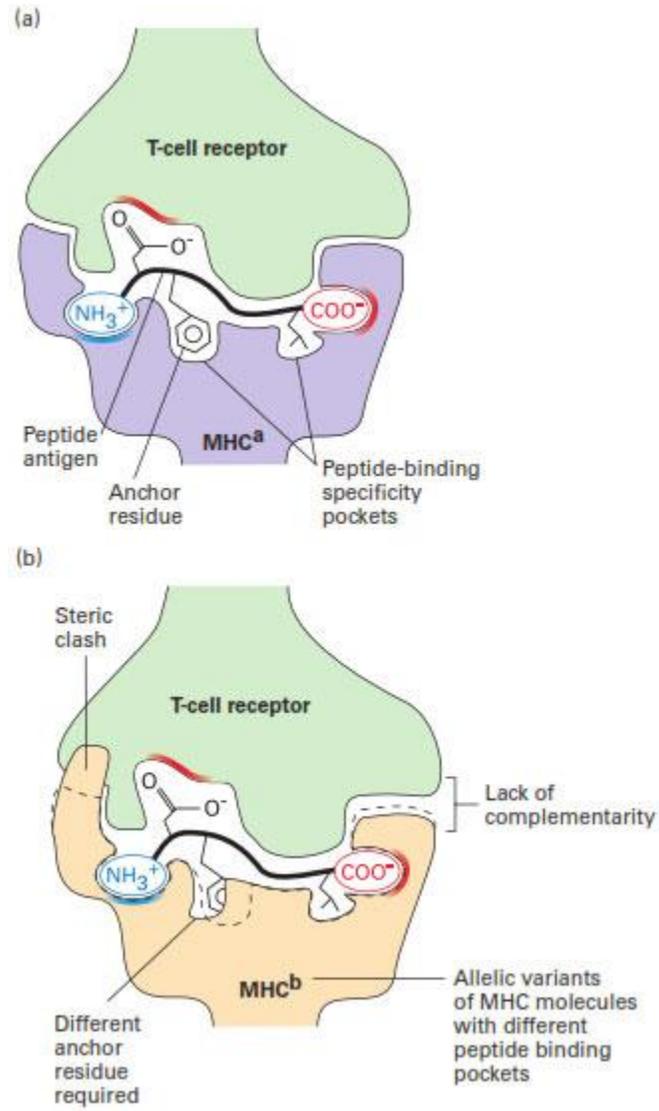


Figura 24-25, pág. 1122



Anexo 3. Calendario de trabajo propuesto por los tutores

<p>30 de mayo-3 de junio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y estudio de los fragmentos asignados y exposición de las dudas en la policlínica. • Elaboración del documento de trabajo en Word, comparación con el PDF (comprobar que están todos los párrafos, que no falta texto ni figuras) y preparación del archivo según las indicaciones. • División del texto en entregas según la planificación de trabajo.
<p>6-17 de junio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Traducción (fechas orientativas): <ul style="list-style-type: none"> ○ 1.ª entrega: 10 de junio ○ 2.ª entrega: 17 de junio • Lectura voluntaria del texto de otros compañeros y aportaciones.
<p>20-24 de junio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del trabajo propio e integración de aportaciones. • Preparación y comprobación del fichero de entrega.