



**UNIVERSITAT  
JAUME I**

**TRABAJO FINAL DE MÁSTER PROFESIONAL**

**Máster Universitario en  
Traducción Médico-Sanitaria**

**ANÁLISIS DEL TRABAJO REALIZADO EN  
LA ASIGNATURA DE  
PRÁCTICAS PROFESIONALES**

Alumna: Anna Riu Pelegrí

Tutora: Laura Pruneda

Curso 2017-2018

Universitat Jaume I

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1	UBICACIÓN TEMÁTICA Y SÍNTESIS DE LOS CONTENIDOS .....	4
1.2	GÉNERO TEXTUAL DEL TEXTO ORIGEN Y DEL TEXTO META .....	7
1.3	CONSIDERACIONES SOBRE EL ENCARGO Y LA SITUACIÓN COMUNICATIVA.....	10
<b>2</b>	<b>TEXTO ORIGEN Y TEXTO META</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>COMENTARIO</b> .....	<b>24</b>
3.1	ORGANIZACIÓN .....	24
3.2	METODOLOGÍA .....	27
3.3	PROBLEMAS DE TRADUCCIÓN.....	32
3.3.1	<i>Problemas morfosintácticos</i> .....	34
3.3.2	<i>Problemas ortotipográficos</i> .....	44
3.3.3	<i>Problemas léxico-semánticos</i> .....	51
3.3.4	<i>Cuestiones y problemas estilísticos</i> .....	62
3.3.5	<i>Otros problemas encontrados en la traducción</i> .....	67
<b>4</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DOCUMENTALES</b> .....	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>GLOSARIO TERMINOLÓGICO</b> .....	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>TEXTOS PARALELOS</b> .....	<b>89</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>RECURSOS Y HERRAMIENTAS</b> .....	<b>94</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLETA</b> .....	<b>96</b>
	<b>ANEXO I: EJEMPLOS DE TEXTOS PARALELOS</b> .....	<b>102</b>
	<b>ANEXO II: GLOSARIO COMPLEMENTARIO</b> .....	<b>104</b>
	<b>ANEXO III: OTROS EJEMPLOS RELATIVOS A PROBLEMAS DE TRADUCCIÓN</b> .....	<b>110</b>

# 1 Introducción

En el presente trabajo final de máster se realiza una exposición detallada sobre el encargo de traducción realizado en la asignatura de Prácticas profesionales, que consistió en la traducción de dos capítulos correspondientes a una edición nueva del libro de Fisiología humana de Silverthorn para la Editorial Médica Panamericana, la más importante en la lengua española en las ciencias de la salud, especializada en medicina, y cuyas obras tienen un alcance internacional.

Como se especificaba en el Programa de la asignatura *Traducción en el sector editorial* (Navascués, Carasusán y Sánchez 2018, 1):

Las editoriales son uno de los principales clientes de los traductores médicos. A medida que avanza la investigación biomédica y se genera nueva información, surge la necesidad de transferirla tanto a la práctica clínica como a la formación. A su vez, en un mundo globalizado, surge la necesidad de transferir esa información a diversos contextos lingüísticos y culturales. De ahí que cada año se publique una gran cantidad de literatura médica en traducción, sobre todo, libros universitarios y profesionales. [...] Uno de los géneros textuales más traducidos en el sector editorial del ámbito médico son los tratados.

Precisamente, durante las prácticas profesionales trabajamos con este tipo de género textual: un tratado de materia médica, en concreto, de fisiología neural. Se trataba de un texto especializado.

Durante las prácticas profesionales se nos intentó acercar al máximo al mundo profesional de la traducción médico-sanitaria. A pesar de que la asignatura se impartía en línea, el cliente para el que trabajábamos era un cliente real, y la comunicación con dicho cliente se establecía mediante un foro atendido por Karina Tzal.

En esta introducción se elaborará un resumen sobre los contenidos de la traducción y se comentará la ubicación temática del texto traducido; también se hará una descripción del género textual que caracteriza el texto origen y el texto meta; para finalizar se harán algunas consideraciones sobre aspectos específicos del encargo y sobre la situación comunicativa del texto meta que hayan podido afectar a la redacción del texto de llegada.

## 1.1 Ubicación temática y síntesis de los contenidos

«La editorial Pearson, fundada en 1884 por Samuel Pearson, en Inglaterra, ha publicado ya ocho ediciones, en lengua inglesa, de *Fisiología humana: un enfoque integrado*, y contribuye de manera estrecha a la educación y al aprendizaje a escala mundial. Proporciona materiales educativos, tecnologías, evaluaciones y servicios relacionados con la educación de profesores y alumnos de todas las edades; desarrolla exámenes y programas de aprendizaje electrónico, y se ocupa de la evaluación de servicios educativos de instituciones, empresas y organismos profesionales en todo el mundo. Desarrolla su labor en más de 70 países» (Pearson 2018).

Como se puede observar en la página oficial estadounidense de la editorial, esta obra está dirigida a estudiantes, y su objetivo es proporcionarles una comprensión profunda de la fisiología humana, animándolos a adoptar una actitud crítica y reflexiva, y a participar de manera activa en el propio proceso de aprendizaje (Pearson 2018):

Human Physiology: An Integrated Approach is the #1 best-selling 1-semester human physiology text world-wide. The 8<sup>th</sup> Edition engages students in developing a deeper understanding of human physiology by guiding them to think critically and equipping them to solve real-world problems. Updates, such as new Try It activities and detailed teaching suggestions in the new Ready-to-Go Teaching Modules, help students learn and apply mapping skills, graphing skills and data interpretation skills. The text reflects Dr. Silverthorn's active learning style of instruction.

De los 26 capítulos que contiene el libro en la lengua original, se nos encargó traducir los capítulos 8 y 9. El capítulo 8 (con 48 páginas) se titula *Neurons: Cellular and Network Properties* y el capítulo 9 (con 36 páginas) lleva este otro título: *The Central Nervous System*.

El capítulo 8 trata sobre la organización del sistema nervioso. En primer lugar, se explican conceptos fundamentales, como la clasificación del sistema nervioso en sistema nervioso central (SNC), compuesto por el encéfalo y la médula espinal, y sistema nervioso periférico (SNP); se explica que el sistema nervioso periférico dispone de neuronas sensitivas (aférentes) que llevan la información al SNC y neuronas eferentes que llevan la información desde el SNC hacia distintas partes del organismo; también se señala que las eferencias pueden ser eléctricas y químicas, y que las neuronas eferentes incluyen las neuronas motoras somáticas y las neuronas autónomas. Además, se incluyen las informaciones que siguen a continuación.

Las neuronas motoras somáticas inervan los músculos esqueléticos, y las neuronas autónomas hacen lo propio con los músculos liso y cardíaco, las glándulas y algunos tejidos adiposos. Las neuronas autónomas se dividen a su vez en los ramos simpático y parasimpático.

También se estudian las células que componen el sistema nervioso, a saber: las neuronas (compuestas por un soma, dendritas para recibir señales entrantes, y un axón que transmite señales eléctricas desde el soma hasta la terminación sináptica); las interneuronas y las células gliales (dentro de las cuales cabe citar, por un lado, las células de Schwann y las células satélite, relacionadas con el SNP y, por otro lado, los oligodendrocitos, los astrocitos, la microglía y los endoteliales, que se encuentran situados en el SNC).

Es importante resaltar el concepto de sinapsis (zona en la que la terminación axónica alcanza a su célula diana), así como la distinción entre la célula presináptica (neurona que libera la señal química) y la célula postsináptica (célula que la recibe).

En el apartado que sigue se tratan las señales eléctricas en las neuronas, y se diferencian los potenciales graduados (en los que disminuye la intensidad de la señal durante su recorrido por la célula) de los potenciales de acción (en los que las señales no disminuyen en intensidad). Los potenciales de acción graduados (que pueden ser despolarizantes o hiperpolarizantes) aumentan la probabilidad de que se origine un potencial de acción cuando son despolarizantes.

Se distingue el período refractario absoluto del relativo, puesto que durante el primero no puede tener lugar un segundo potencial de acción, a diferencia de lo que ocurre durante el segundo.

La comunicación intercelular en el sistema nervioso tiene lugar mediante las sinapsis eléctricas y químicas (que emplean neurotransmisores).

Por último, en este capítulo, se expone cómo se integra la transferencia de información neuronal.

A mí se me asignó un fragmento cuyo inicio se sitúa en la página 240 de este capítulo y que finaliza en la página 243. En primer lugar, traduje la explicación acerca de qué sucede en la membrana del axón cuando se genera un potencial de acción, el cual se divide en tres fases: una fase ascendente, otra descendente y otra de poshiperpolarización.

Un estímulo supraumbral (por encima del umbral) en la zona gatillo inicia el potencial de acción. Para la conducción de dicho potencial a lo largo del axón se necesitan canales iónicos,

tanto de  $\text{Na}^+$  como de  $\text{K}^+$  (ambos dependientes de voltaje), además de algunos canales de salida que ayudan a situar el potencial de membrana en reposo.

A modo de síntesis, se puede decir que el potencial de acción es un cambio en el potencial de membrana que tiene lugar cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje de la misma, de manera que en primer lugar entra el  $\text{Na}^+$  y después sale el  $\text{K}^+$ . La entrada de  $\text{Na}^+$  despolariza la célula. Después de la salida de  $\text{K}^+$ , la célula vuelve al potencial de membrana en reposo.

En el fragmento tratado, se establece que el pequeño número de iones que cruza la membrana durante un potencial de acción no altera los gradientes de concentración de  $\text{Na}^+$  y de  $\text{K}^+$ , y que la ATPasa de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  (bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ) restituye dichos iones a sus compartimentos originales. También se explica que existen dos compuertas, en vez de una, para regular el movimiento de los iones en el canal de  $\text{Na}^+$  (conocidas como compuerta de activación e inactivación, respectivamente). Por último, se resalta que el período refractario absoluto impide que un segundo potencial de acción pueda tener lugar antes de que haya finalizado el primero.

El capítulo 9 se focaliza en el sistema nervioso central. Lo describiré con mayor brevedad, al no tratarse del texto que contiene el fragmento que se me asignó, que es el que se analiza en este trabajo.

El SNC de los vertebrados está constituido por el encéfalo y la médula espinal.

El encéfalo está formado por: cerebro, diencefalo, cerebelo, mesencefalo, protuberancia y bulbo raquídeo. Estos tres últimos constituyen el tronco encefálico.

El diencefalo está formado por el tálamo (que transmite y modifica la información sensitiva y motora que entra y sale de la corteza cerebral) y el hipotálamo (que controla las funciones endocrina y autónoma); el cerebelo procesa la información sensitiva y coordina el movimiento; el mesencefalo se relaciona con los movimientos oculares y los reflejos auditivos y visuales; la protuberancia actúa como punto de relevo de información entre el cerebelo y el cerebro, y el bulbo se relaciona con muchas funciones involuntarias.

En cuanto al funcionamiento del cerebro, existen tres sistemas que influyen en la respuesta motora: un sistema sensitivo, un sistema cognitivo y un sistema del estado conductual. Las funciones mentales superiores, como la capacidad de razonamiento, tienen su origen en la

corteza cerebral, en la que se distinguen tres tipos de áreas, según su función: áreas sensitivas, áreas motoras y áreas asociativas.

El final del capítulo se ocupa, entre otros conceptos, de: la lateralización cerebral, el sueño, los ritmos circadianos, las emociones, la motivación, los estados de ánimo, el aprendizaje (asociativo y no asociativo), la memoria (a corto y a largo plazo) y el lenguaje (el comportamiento cognitivo más elaborado).

## 1.2 Género textual del texto origen y del texto meta

Según se estudió en la asignatura *Traducción en el sector editorial* (Sánchez 2018, 1):

El género es un concepto de la sociolingüística que nos permite describir y analizar fenómenos lingüísticos convencionales de comunicación social; es decir, las convenciones formales que presentan los textos, la función social de los mismos y los participantes que intervienen en la interacción comunicativa.

Respecto a este concepto, Hurtado señala lo siguiente (Hurtado 2001, 497):

[...] los géneros son agrupaciones textuales que comparten una situación de uso determinada, con emisores y receptores particulares, que pertenecen a un mismo modo textual y, a veces campo, generalmente con una misma función (o funciones) y tono textual, y que tienen características textuales convencionales, fundamentalmente en cuanto a su superestructura y ciertas formas lingüísticas fijas.

«Reconocer el género textual, junto con la consideración de las convenciones del género correspondiente en la lengua y cultura receptoras, es básico si se pretende estructurar el nuevo texto y elegir el registro, el léxico y el tono adecuados» (López y Minett 2014, 207).

Como se ha comentado al inicio de este trabajo, estamos ante un tratado. Este es el género textual al que pertenecen los dos capítulos que traducimos durante las prácticas profesionales, tanto los del texto origen como los del texto meta. La función principal de este tratado es pedagógica. Efectivamente, como también se ha comentado en las primeras páginas, está dirigido a estudiantes de medicina y ciencias afines. Esto viene reflejado por la presencia de figuras, tablas, preguntas y respuestas, y resúmenes, entre otros, que facilitan la transmisión de conocimiento científico especializado.

«La función principal determina la finalidad prioritaria de un texto, el propósito comunicativo (en estos dos capítulos, la transmisión de conocimientos especializados sobre la fisiología neural) y configura el tipo textual» (Hurtado 2001, 520). «Según la función se emplea un lenguaje más o menos especializado. El concepto de función es esencial para determinar un género y, por lo tanto, si cambia la función también lo hace, por lo general, el género» (Muñoz 2017).

«Es necesario distinguir entre género y tipo textual: mientras que el tipo textual hace referencia a la estructura lingüística de formas convencionalizadas de texto (interna), el género hace referencia a su proyección sociocultural (externa). Un género puede ser expresado mediante distintos tipos textuales y, por otro lado, un mismo tipo textual puede ser representativo de más de un género» (García Izquierdo y Ordóñez López 2016, 57).

«El propósito retórico principal del autor puede ser de tipo: instructivo (dar instrucciones); expositivo (presentar información) o argumentativo (convencer), y esto da lugar a la existencia de tres tipos básicos de géneros. En un tratado como el que se está analizando, dicho propósito retórico es el expositivo, ya que proporciona información a los lectores», en este caso estudiantes (Montalt 2007, 58).

«Según Muñoz, un tratado médico tiene una función expositiva e instructiva. Así lo refleja en su clasificación de géneros médicos, según la tipología textual» (citado en Congost 2010, 30).

«Muñoz sistematiza el tipo textual de una clase de texto, el médico, de acuerdo a la función que cumple en la comunicación y se adapta a la clasificación tradicionalmente aceptada de textos descriptivos, narrativos, expositivos, argumentativos e instructivos» (Congost 2010, 29).

«El tipo de información ante el que nos encontramos es de tipo primario, puesto que viene directamente de la investigación. Como aprendimos en uno de los foros de la asignatura de Pretraducción, la información secundaria es la información primaria recontextualizada y reformulada para otro tipo de lector, y con un lenguaje adaptado a este» (García Izquierdo, 2016).

La traducción se caracteriza por ser «equifuncional o equigenérica, es decir, el texto de origen y el texto meta pertenecen al mismo género» (Nord 1997; citado en García Izquierdo y Montalt 2017, 46):

Symmetry is produced when the same text genre exists and works (or can work) in the same manner in both the original and the target culture.

«Según el modelo de Halliday, el registro comprende el campo, el tenor y el modo» (citado en Munday 2001, 91).

«El campo del discurso se refiere a la naturaleza de la actividad. El tema es uno de los componentes de esta noción. El caso que nos ocupa es el campo científico, cuyo grado de especialización es el más elevado posible» (García Izquierdo 2016, 72). El texto trata de la fisiología neuronal. En el capítulo 8 se delimita a las neuronas y en el 9 al sistema nervioso central.

«El modo es el papel que juega el lenguaje en el conjunto de la situación, su función en el contexto, e incluye el canal (fónico o gráfico) y el medio, que puede ser hablado o escrito» (García Izquierdo 2016, 73). En este caso se trata de un texto escrito e impreso, con figuras y tablas.

«El tenor es la relación existente entre los participantes, que se puede definir en función de la relación de poder, el grado de familiaridad o la dimensión afectiva» (García Izquierdo 2016, 16). En el texto se observa un lenguaje formal, puesto que el emisor es un especialista en la materia, y los receptores son estudiantes de medicina o ciencias de la salud, además de profesionales sanitarios que deseen adquirir una formación continuada. Puesto que el receptor no está tan especializado como el emisor, la relación entre ambos es asimétrica. A pesar de que el tenor sea formal, se intenta implicar al lector para que sea activo en el aprendizaje.

Si se analiza la microestructura, se observa el uso de siglas, como CNS (*central nervous system*), de símbolos ( $\text{Na}^+$ , mV), de sintagmas nominales propios del campo científico (*positive feedback loop*) y de otros indicadores del empleo de un lenguaje especializado. Hay distintos campos semánticos (neurotransmisores, términos anatómicos, etc.). En el texto en inglés se usa más la voz pasiva, mientras que en el texto meta se prefiere la voz activa. También es más frecuente el empleo del gerundio. En la traducción se siguieron, entre otras, las pautas establecidas para las figuras y epígrafes (uso de negrita y de colores, numeración, etc.). Se respetó la preferencia por el trato impersonal, salvo en casos en los que este uso no resultaba apropiado («Evalúe sus conocimientos»). Como señala el *Diccionario Panhispánico de Dudas* (en adelante «DPD»), «el singular “usted” es la forma empleada en la norma culta de América

y de España para el tratamiento formal, e implica cierto distanciamiento, cortesía y formalidad», que se corresponde con el registro de estos textos.

En cuanto a la macroestructura, en ambos capítulos se distinguen figuras muy descriptivas con preguntas que ayudan a reflexionar sobre los conceptos ilustrados, y otros elementos didácticos como recuadros. Dentro de estos se diferencian: los que tratan cada vez un problema distinto (*Running problem*), que hace referencia a una enfermedad o trastorno; los que resuelven cuestiones planteadas en los primeros y que extraen conclusiones; los que transmiten novedades y avances en el conocimiento científico (*Emerging concepts*); los que tratan aplicaciones clínicas (*Clinical focus*); los que giran en torno a la biotecnología (*Biotechnology*); y los que se dirigen preguntas al estudiante, cuyo objetivo son las aplicaciones prácticas (*Try it!*).

Por otro lado, se establecen distintas secciones: «Evalúe sus conocimientos» (*Concept check*), con la finalidad de fomentar el razonamiento por parte del alumno, mediante preguntas y ejercicios concretos; «Resumen del capítulo» (*Chapter Summary*), con colores que ayudan mucho a visualizar los títulos y los conceptos relevantes y que están escritos en frases numeradas, de modo que cumplen perfectamente su finalidad didáctica; y «Preguntas de revisión» (*Review Questions*), divididas en distintos tipos (revisión de información y de términos, revisión de conceptos, resolución de problemas y problemas cuantitativos). Las respuestas a las preguntas de revisión de los gráficos y figuras, así como a las de las preguntas de revisión planteadas al final de cada capítulo, se hallan en uno de los apéndices.

En el texto meta las figuras y los recuadros se tradujeron separadamente del texto corrido.

### **1.3 Consideraciones sobre el encargo y la situación comunicativa**

La situación comunicativa y la función son equivalentes en el texto original y en el texto meta. El lenguaje empleado es especializado en ambos textos. En esta traducción, los receptores son estudiantes de medicina y ciencias afines, así como médicos residentes o profesionales que deseen repasar y actualizar conceptos. Los emisores son científicos con un nivel de conocimientos superior al de los receptores en cuanto a los temas tratados.

La Editorial Panamericana puso unas pautas a nuestra disposición y un glosario general para la obra completa, pero, a pesar de que este último nos servía de apoyo, entre todos los alumnos elaboramos un glosario más específico.

La editorial nos facilitó el acceso a dos obras para realizar el encargo, como se comentará más adelante, que constituyeron una valiosa fuente de consulta.

En cuanto a las variedades dialectales del español, según las pautas, se debía dar preferencia al término usado en España frente a otros usados en Latinoamérica.

La asignatura de Prácticas Profesionales tuvo su inicio el 4 de junio de 2018, y terminó a principios de julio de dicho año, cuando los redactores de cada grupo subieron al aula de revisión las versiones finales de las traducciones. Trabajamos en 12 pequeños grupos, integrados cada uno por un redactor y dos o tres traductores. Cada redactor debía traducir unas 4350 palabras y los demás traductores unas 2175. El trabajo colaborativo fue coordinado y supervisado por tres profesores del máster, que actuaron como nexo de unión entre la editorial y todos los alumnos.

## 2 Texto origen y texto meta

Los dos capítulos del encargo se nos proporcionaron en formato Word y en PDF. En esta sección se expone la traducción de los fragmentos asignados (que incluye texto corrido, figuras y recuadros), todos pertenecientes al capítulo 8, mediante la división en celdas, cuyo fin es facilitar la lectura y la comparación de los fragmentos en las dos lenguas de trabajo. Se han mantenido las marcas tipográficas correspondiente al texto original, tanto en los términos como en las letras que identifican las distintas respuestas posibles, así como en los números; en lo que refiere a la remisión a las figuras y recuadros, en el texto meta también se han seguido las directrices de la editorial con los cambios indicados para estos.

No se han corregido las erratas que aparecen en el texto original. Estas se trataron en un hilo específicamente creado para reunir las. En mi fragmento hay una, que forma parte del título de la figura 8.9 y que se ha subrayado. Por otro lado, el texto meta corresponde a la última versión, la que tiene incorporadas las correcciones y sugerencias recibidas por parte de los profesores y de los demás alumnos. Para la traducción se ha respetado el orden de aparición de los fragmentos y de las figuras en la obra.

### Capítulo 8:

#### Texto origen

#### Texto meta

Figura 8.8, pág. 240:

<b>FIG. 8.8</b> Conduction of an action potential	<b>FIGURA 8.8</b> Conducción de un potencial de acción
(a) The conduction of an action potential down an axon is similar to energy passed along a series of falling dominos. In this snapshot, each domino is in a different phase of falling. In the axon, each section of membrane is in a different phase of the action potential.	a) La conducción del potencial de acción hacia el final del axón es semejante a la energía que se transmite a lo largo de una serie de fichas de dominó que se caen. En esta imagen, cada ficha está en una fase diferente de la caída. En el axón, cada porción membranaria se encuentra en una fase distinta del potencial de acción.
(b) A wave of electrical current passes down the axon.	b) Una onda de corriente eléctrica se transmite por el axón.
Trigger zone	Zona gatillo
Action potential	Potencial de acción

Direction of conduction	Dirección de la conducción
Electrodes have been placed along the axon.	Se han colocado electrodos a lo largo del axón.
Membrane potential (mV)	Potencial de membrana (mV)
Membrane potentials recorded simultaneously from each electrode.	Potenciales de membrana registrados simultáneamente por cada electrodo.
Time	Tiempo
Simultaneous recordings show that each section of axon is experiencing a different phase of the action potential.	Los registros simultáneos muestran que cada porción del axón está experimentando una fase diferente del potencial de acción.

Concept check	Evalúe sus conocimientos
12. What is the difference between conductance and conduction in neurons?	12. ¿Cuál es la diferencia entre la conductancia y la conducción en las neuronas?
<b>Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> Move across the Membrane during Action Potentials</b>	<b>El Na<sup>+</sup> y el K<sup>+</sup> atraviesan la membrana durante los potenciales de acción</b>
What is happening to the axon membrane when an action potential takes place? As you saw in Figure 8.8b, a suprathreshold (above-threshold) stimulus at the trigger zone initiates the action potential.	¿Qué sucede en la membrana del axón cuando se genera un potencial de acción? Como se puede observar en la <b>figura 8.8b</b> , un estímulo supraumbral (por encima del umbral) en la zona gatillo inicia el potencial de acción.
Conduction of the action potential along the axon requires only a few types of ion channels: voltage-gated Na <sup>+</sup> channels and voltage gated K <sup>+</sup> channels, plus some leak channels that help set the resting membrane potential.	Se necesitan pocos tipos de canales iónicos para la conducción del potencial de acción a lo largo del axón: canales de Na <sup>+</sup> dependientes de voltaje y canales de K <sup>+</sup> dependientes de voltaje, además de algunos canales de fuga que ayudan a fijar el potencial de membrana en reposo.
The explanation of action potential generation that follows is typical of an unmyelinated PNS neuron. For their description of this simple but elegant mechanism, A. L. Hodgkin and A. F. Huxley won a Nobel Prize in 1963.	La explicación de la generación del potencial de acción que se recoge a continuación es típica de lo que sucede en una neurona amielínica del SNP. A. L. Hodgkin y A. F. Huxley ganaron el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1963 por la descripción de este mecanismo simple, aunque elegante.
Action potentials begin when voltage-gated ion channels open, altering membrane permeability (P) to Na <sup>+</sup> (P <sub>Na</sub> ) and K <sup>+</sup> (P <sub>K</sub> ). <b>FIGURE 8.9</b> shows the voltage and ion	Los potenciales de acción se originan cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje, lo que cambia la permeabilidad de la membrana (P) al Na <sup>+</sup> (P <sub>Na</sub> ) y al K <sup>+</sup> (P <sub>K</sub> ). En la

<p>permeability changes that take place in one section of membrane during an action potential.</p>	<p><b>figura 8.9</b> se muestran los cambios en el voltaje y la permeabilidad de los iones que tienen lugar en una porción de la membrana durante un potencial de acción.</p>
<p>Before and after the action potential, at <b>1</b> and <b>2</b>, the neuron is at its resting membrane potential of -70 mV. The action potential itself can be divided into three phases: a rising phase, a falling phase, and the after-hyperpolarization phase.</p>	<p>Antes y después del potencial de acción, en <b>1</b> y <b>2</b>, la neurona está en situación de reposo con un potencial de membrana de -70 mV. El potencial de acción se divide en tres fases: la fase ascendente, la fase descendente y la fase de poshiperpolarización.</p>
<p><b><i>Rising Phase of the Action Potential</i></b> The rising phase is due to a sudden temporary increase in the cell's permeability to Na<sup>+</sup>. An action potential begins when a graded potential reaching the trigger zone depolarizes the membrane to threshold (-55 mV) <b>3</b>. As the cell depolarizes, voltage-gated Na<sup>+</sup> channels open, making the membrane much more permeable to Na<sup>+</sup>. Sodium ions then flow into the cell, down their concentration gradient and attracted by the negative membrane potential inside the cell.</p>	<p><b><i>Fase ascendente del potencial de acción</i></b> La fase ascendente se debe a un aumento transitorio repentino de la permeabilidad celular al Na<sup>+</sup>. El potencial de acción comienza cuando un potencial graduado que alcanza la zona gatillo despolariza la membrana hasta el umbral (-55 mV) <b>3</b>. A medida que la célula se despolariza, se abren los canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje, lo que hace que la membrana sea mucho más permeable al Na<sup>+</sup>. Entonces los iones de sodio entran en la célula, debido a su gradiente de concentración y atraídos por el potencial de membrana negativo del interior de la célula.</p>
<p>The strength of the electrochemical gradient is called the <i>driving force</i> for Na<sup>+</sup> movement.</p>	<p>La intensidad del gradiente electroquímico se llama <i>fuerza motriz</i> del movimiento de Na<sup>+</sup>.</p>
<p>The addition of positive charge to the intracellular fluid further depolarizes the cell (shown by the steep rising phase on the graph <b>4</b>). In the top third of the rising phase, the inside of the cell has become more positive than the outside, and the membrane potential has reversed polarity. This reversal is represented on the graph by the <i>overshoot</i>, that portion of the action potential above 0 mV.</p>	<p>La incorporación de carga positiva en el líquido intracelular despolariza aún más la célula (como indica la fase ascendente empinada en la gráfica <b>4</b>). En el tercio superior de la fase ascendente, el interior de la célula se hace más positivo que el exterior, lo que supone una inversión en el potencial de membrana. Dicha inversión está representada en la gráfica por medio de la porción del potencial de acción situada por encima de 0 mV.</p>

As soon as the cell membrane potential becomes positive, the electrical driving force moving Na <sup>+</sup> into the cell disappears.	En el instante en que el potencial de membrana celular se hace positivo, la fuerza motriz eléctrica que hace entrar Na <sup>+</sup> en la célula se disipa.
--	---

Figura 8.9, pág. 241

<b>FIG. 8.9 ESSENTIALS <u>the</u> action potential</b>	<b>FIGURA 8.9 FUNDAMENTOS El potencial de acción</b>
Changes in ion permeability (P <sub>ion</sub> ) along the axon create ion flow and voltage changes.	Los cambios en la permeabilidad de los iones (P <sub>ion</sub> ) a lo largo del axón generan cambios en el flujo iónico y en el voltaje.
Membrane potential (mV)	Potencial de membrana (mV)
P <sub>Na</sub>	P <sub>Na</sub>
P <sub>Na</sub>	P <sub>Na</sub>
P <sub>k</sub>	P <sub>k</sub>
Threshold	Umbral
P <sub>k</sub>	P <sub>k</sub>
1 Resting membrane potential	1 Potencial de membrana en reposo
2 Depolarizing stimulus	2 Estímulo despolarizante
3 Membrane depolarizes to threshold. Voltage-gated Na <sup>+</sup> and K <sup>+</sup> channels begin to open.	3 La membrana se despolariza hasta el umbral. Los canales de Na <sup>+</sup> y de K <sup>+</sup> dependientes de voltaje comienzan a abrirse.
4 Rapid Na <sup>+</sup> entry depolarizes cell.	4 La entrada rápida de Na <sup>+</sup> despolariza la célula.
5 Na <sup>+</sup> channels close and slower K <sup>+</sup> channels open.	5 Los canales de Na <sup>+</sup> se cierran y los canales de K <sup>+</sup> más lentos se abren.
6 K <sup>+</sup> moves from cell to extracellular fluid.	6 El K <sup>+</sup> se mueve de la célula al líquido extracelular.
7 K <sup>+</sup> channels remain open and additional K <sup>+</sup> leaves the cell, hyperpolarizing it.	7 Los canales de K <sup>+</sup> permanecen abiertos y más K <sup>+</sup> abandona la célula, hiperpolarizándola.
8 Voltage-gated K <sup>+</sup> channels close, less K <sup>+</sup> leaks out of the cell.	8 Los canales de K <sup>+</sup> dependientes de voltaje se cierran, y se escapa menos K <sup>+</sup> de la célula.
9 Cell returns to resting ion permeability and resting membrane potential.	9 La célula retorna a la permeabilidad iónica en reposo y al potencial de membrana en reposo.
Ion permeability	Permeabilidad iónica
Resting	Reposo

Rising	Ascenso
Falling	Descenso
After-hyperpolarization	Poshiperpolarización
Resting	Reposo
Voltage	Voltaje
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
K <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Time (msec)	Tiempo (ms)
<p>However, the Na<sup>+</sup> concentration gradient remains, so Na<sup>+</sup> continues to move into the cell. As long as Na<sup>+</sup> permeability remains high, the membrane potential moves toward the Na<sup>+</sup> <i>equilibrium potential</i> (E<sub>Na</sub>) of +60 mV. (Recall that E<sub>Na</sub> is the membrane potential at which the movement of Na<sup>+</sup> into the cell down its concentration gradient is exactly opposed by the positive membrane potential [p.153].) The action potential peaks at +30 mV when Na<sup>+</sup> channels in the axon close and potassium channels open <b>5</b>.</p>	<p>Sin embargo, el gradiente de concentración de Na<sup>+</sup> permanece, de manera que sigue entrando Na<sup>+</sup> en la célula. Mientras la permeabilidad al Na<sup>+</sup> sigue elevada, el potencial de membrana se desplaza hacia el <i>potencial de equilibrio</i> del Na<sup>+</sup> (E<sub>Na</sub>) de +60 mV. (Hay que recordar que E<sub>Na</sub> es el potencial de membrana en el que el movimiento de Na<sup>+</sup> hacia el interior de la célula a favor de su gradiente de concentración se opone exactamente al potencial de membrana positivo [<b>p. 153</b>]). El potencial de acción alcanza su pico en +30 mV, cuando los canales de Na<sup>+</sup> del axón se cierran y los canales de potasio se abren <b>5</b>.</p>
<p><b><i>Falling Phase of the Action Potential</i></b> The falling phase corresponds to an increase in K<sup>+</sup> permeability. Voltage-gated K<sup>+</sup> channels, like Na<sup>+</sup> channels, open in response to depolarization. The K<sup>+</sup> channel gates are much slower to open, however, and peak K<sup>+</sup> permeability occurs later than peak Na<sup>+</sup> permeability (Fig. 8.9, lower graph).</p> <p>By the time the K<sup>+</sup> channels finally open, the membrane potential of the cell has reached +30 mV because of Na<sup>+</sup> influx through faster-opening Na<sup>+</sup> channels.</p>	<p><b><i>Fase descendente del potencial de acción</i></b> La fase descendente corresponde al aumento de permeabilidad al K<sup>+</sup>. Los canales de K<sup>+</sup> dependientes de voltaje, al igual que los de Na<sup>+</sup>, se abren como consecuencia de la despolarización. Sin embargo, las compuertas de los canales de K<sup>+</sup> tardan mucho más en abrirse, y el pico de permeabilidad al K<sup>+</sup> se alcanza después del de permeabilidad al Na<sup>+</sup> (<b>fig. 8.9</b>, gráfica inferior).</p> <p>Cuando los canales de K<sup>+</sup> se abren definitivamente, el potencial de membrana de la célula ya ha alcanzado +30 mV debido a la entrada de Na<sup>+</sup> a través de los canales de Na<sup>+</sup> de apertura más rápida.</p>
<p>When the Na<sup>+</sup> channels close at the peak of the action potential, the K<sup>+</sup> channels have</p>	<p>Cuando los canales de Na<sup>+</sup> se cierran en el pico del potencial de acción, la apertura de los</p>

<p>just finished opening, making the membrane very permeable to <math>K^+</math>. At a positive membrane potential, the driving force (combined concentration and electrical gradients) for <math>K^+</math> favors movement of <math>K^+</math> out of the cell. As <math>K^+</math> moves out of the cell, the membrane potential rapidly becomes more negative, creating the falling phase of the action potential <b>6</b> and sending the cell toward its resting potential.</p>	<p>canales de <math>K^+</math> acaba de completarse, lo que vuelve a la membrana muy permeable al <math>K^+</math>. En un potencial de membrana positivo, la fuerza motriz (combinación de gradientes eléctricos y de concentración) que mueve al <math>K^+</math> favorece el flujo de <math>K^+</math> hacia el exterior de la célula. A medida que esto ocurre, el potencial de membrana se hace rápidamente más negativo, por lo que el potencial de acción entra en fase de descenso <b>6</b>, de manera que la célula se aproxima a su potencial de reposo.</p>
<p>When the falling membrane potential reaches <math>-70</math> mV, the <math>K^+</math> permeability has not returned to its resting state. Potassium continues to leave the cell through both voltage-gated and <math>K^+</math> leak channels, and the membrane hyperpolarizes, approaching the potassium equilibrium potential, <math>E_K</math>, of <math>-90</math> mV. This afterhyperpolarization <b>7</b> is also called the <i>undershoot</i>.</p>	<p>Cuando el potencial de membrana descendente alcanza <math>-70</math> mV, la permeabilidad al <math>K^+</math> no ha vuelto al estado de reposo. El potasio sigue saliendo de la célula a través de las compuertas dependientes de voltaje y de los canales de fuga de <math>K^+</math>, y la membrana se hiperpolariza, acercándose al potencial de equilibrio del potasio, <math>E_K</math>, de <math>-90</math> mV. Esta poshiperpolarización <b>7</b> también se llama <i>tramo negativo terminal</i>.</p>

Figura 8.10, pág. 242

<b>FIG. 8.10 The voltage-gated <math>Na^+</math> channel</b>	<b>FIGURA 8.10 El canal de <math>Na^+</math> dependiente de voltaje</b>
The distinguishing feature of this channel is the presence of two gates: an activation gate that opens rapidly and an inactivation gate that is slower to close.	La característica distintiva de este canal es la presencia de dos compuertas: una compuerta de activación que se abre rápidamente, y una de inactivación que tarda más en cerrarse.
(a) At the resting membrane potential, the activation gate closes the channel.	a) En el potencial de membrana en reposo, la compuerta de activación cierra el canal.
Activation gate	Compuerta de activación
$Na^+$	$Na^+$
ECF	LEC
mV	mV
ICF	LIC
Inactivation gate	Compuerta de inactivación

(b) Depolarizing stimulus arrives at the channel. Activation gate opens.	b) El estímulo despolarizante llega al canal. Se abre la compuerta de activación.
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
mV	mV
(c) With activation gate open, Na <sup>+</sup> enters the cell.	c) Con la compuerta de activación abierta, el Na <sup>+</sup> entra en la célula.
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
mV	mV
(d) Inactivation gate closes and Na <sup>+</sup> entry stops.	d) La compuerta de inactivación se cierra y se detiene la entrada de Na <sup>+</sup> .
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
mV	mV
(e) During repolarization caused by K <sup>+</sup> leaving the cell, the two gates reset to their original positions.	e) Mientras se produce la repolarización provocada por la salida de K <sup>+</sup> de la célula, las dos compuertas regresan a su posición inicial.
Na <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
mV	mV
Finally, the slow voltage-gated K <sup>+</sup> channels close, and some of the outward K <sup>+</sup> leak stops <b>8</b> . Retention of K <sup>+</sup> and leak of Na <sup>+</sup> into the axon bring the membrane potential back to -70 mV <b>9</b> , the membrane potential that reflects the cell's resting permeability to K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , and Na <sup>+</sup> .	Por último, los canales lentos de K <sup>+</sup> dependientes de voltaje se cierran, y parte del escape de K <sup>+</sup> hacia el exterior se detiene <b>8</b> . La retención de K <sup>+</sup> y el escape de Na <sup>+</sup> en el axón devuelven el potencial de membrana a -70 mV <b>9</b> , que es el que refleja la permeabilidad de la célula en reposo al K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> y Na <sup>+</sup> .
To summarize, the action potential is a change in membrane potential that occurs when voltage-gated ion channels in the membrane open, increasing the cell's permeability first to Na <sup>+</sup> (which enters) and then to K <sup>+</sup> (which leaves). The <i>influx</i> (movement into the cell) of Na <sup>+</sup> depolarizes the cell. This depolarization is followed by K <sup>+</sup> <i>efflux</i> (movement out of the cell), which restores the cell to the resting membrane potential.	En resumen, el potencial de acción es un cambio en el potencial de membrana que tiene lugar cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje de la misma, aumentando la permeabilidad celular: en primer lugar al Na <sup>+</sup> (que entra) y después al K <sup>+</sup> , (que sale). La <i>entrada</i> de Na <sup>+</sup> despolariza la célula, y a esta despolarización le sigue la <i>salida</i> de K <sup>+</sup> , que devuelve a la célula al potencial de membrana en reposo.
<b>One Action Potential Does Not Alter Ion Concentration Gradients</b>	<b>Un único potencial de acción no altera los gradientes de concentración iónica</b>

<p>As you just learned, an action potential results from ion movements across the neuron membrane. First, <math>\text{Na}^+</math> moves into the cell, and then <math>\text{K}^+</math> moves out. However, it is important to understand that very few ions move across the membrane in a single action potential, so that <i>the relative <math>\text{Na}^+</math> and <math>\text{K}^+</math> concentrations inside and outside the cell remain essentially unchanged</i>. For example, only 1 in every 100,000 <math>\text{K}^+</math> must leave the cell to shift the membrane potential from +30 to -70 mV, equivalent to the falling phase of the action potential. The tiny number of ions that cross the membrane during an action potential does not disrupt the <math>\text{Na}^+</math> and <math>\text{K}^+</math> concentration gradients.</p>	<p>Como se ha visto, un potencial de acción se origina a partir de movimientos iónicos a través de la membrana neuronal. Primero, el <math>\text{Na}^+</math> entra en la célula, y el <math>\text{K}^+</math> sale. Sin embargo, hay que tener en cuenta que son muy pocos los iones que atraviesan la membrana en un único potencial de acción, de manera que <i>las concentraciones relativas de <math>\text{Na}^+</math> y de <math>\text{K}^+</math> dentro y fuera de la célula permanecen inalteradas</i>. Por ejemplo, basta con que 1 de cada 100 000 iones de <math>\text{K}^+</math> abandone la célula para desplazar el potencial de membrana desde +30 mV hasta -70 mV, lo que equivale a la fase descendente del potencial de acción). El escasísimo número de iones que cruza la membrana durante un potencial de acción no altera los gradientes de concentración de <math>\text{Na}^+</math> y de <math>\text{K}^+</math>.</p>
<p>Normally, the ions that do move into or out of the cell during action potentials are rapidly restored to their original compartments by <math>\text{Na}^+</math>-<math>\text{K}^+</math>-ATPase (also known as the <math>\text{Na}^+</math>-<math>\text{K}^+</math> pump).</p>	<p>Normalmente, los iones que entran o salen de la célula durante los potenciales de acción se restituyen rápidamente a sus compartimentos originales mediante la ATPasa de <math>\text{Na}^+</math>/<math>\text{K}^+</math> (también conocida como “bomba de <math>\text{Na}^+</math>/<math>\text{K}^+</math>”).</p>
<p>The pump uses energy from ATP to exchange <math>\text{Na}^+</math> that enters the cell for <math>\text{K}^+</math> that leaked out of it [p. 142]. <i>This exchange does not need to happen before the next action potential fires, however, because the ion concentration gradient was not significantly altered by one action potential!</i> A neuron without a functional <math>\text{Na}^+</math>-<math>\text{K}^+</math> pump could fire a thousand or more action potentials before a significant change in the ion gradients occurred.</p>	<p>La bomba consume energía obtenida del ATP para intercambiar el <math>\text{Na}^+</math> que entra en la célula por el <math>\text{K}^+</math> que se escapa de esta (p. 142). <i>Sin embargo, no es necesario que este intercambio ocurra antes de que se descargue el siguiente potencial de acción, porque el gradiente de concentración iónica no sufre modificaciones significativas con un único potencial de acción.</i> Una neurona sin una bomba operativa de <math>\text{Na}^+</math>/<math>\text{K}^+</math> podría descargar mil o más potenciales de acción antes de dar lugar a un cambio notable en los gradientes iónicos.</p>
<p><b>Axonal <math>\text{Na}^+</math> Channels Have Two Gates</b></p>	<p><b>Los canales de <math>\text{Na}^+</math> en el axón tienen dos compuertas</b></p>
<p>One question that puzzled scientists for many years was how the voltage-gated <math>\text{Na}^+</math> channels could close at the peak of the action potential when the cell was depolarized. Why should these channels</p>	<p>Una cuestión que desconcertó a los científicos durante muchos años fue cómo los canales de <math>\text{Na}^+</math> dependientes de voltaje se podían cerrar en el pico del potencial de acción cuando la célula estaba despolarizada. ¿Por qué se deberían</p>

<p><i>close</i> when depolarization was the stimulus for Na<sup>+</sup> channel <i>opening</i>? After many years of study, they found the answer. These voltage-gated Na<sup>+</sup> channels have two gates to regulate ion movement rather than a single gate. The two gates, known as <b>activation</b> and <b>inactivation gates</b>, flip-flop back and forth to open and close the Na<sup>+</sup> channel.</p>	<p><i>cerrar</i> estos canales si la despolarización era el estímulo para que <i>se abrieran</i>? Después de muchos años de investigación encontraron la respuesta: estos canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje tienen dos compuertas para regular el movimiento de iones, en vez de una. Estas, conocidas como <b>compuerta de activación</b> e <b>inactivación</b>, respectivamente, basculan para abrir y cerrar el canal de Na<sup>+</sup>.</p>
<p>When a neuron is at its resting membrane potential, the activation gate of the Na<sup>+</sup> channel closes and no Na<sup>+</sup> can move through the channel (<b>FIG. 8.10a</b>).</p>	<p>Cuando una neurona se encuentra en el potencial de membrana en reposo, la compuerta de activación del canal de Na<sup>+</sup> se cierra, por lo que ningún ion de Na<sup>+</sup> puede atravesar el canal (<b>fig. 8.10a</b>).</p>
<p>The inactivation gate, an amino acid sequence behaving like a ball and chain on the cytoplasmic side of the channel, is open. When the cell membrane near the channel depolarizes, the activation gate swings open (Fig. 8.10b). This opens the channel and allows Na<sup>+</sup> to move into the cell down its electrochemical gradient (Fig. 8.10c).</p>	<p>La compuerta de inactivación, una secuencia de aminoácidos que se comporta como una bola y una cadena en el lado citoplasmático del canal, está abierta. Cuando la membrana celular cerca del canal se despolariza, la compuerta de activación se abre (<b>fig. 8.10b</b>). Esto desbloquea el canal y permite que el Na<sup>+</sup> entre en la célula a favor del gradiente electroquímico (<b>fig. 8.10c</b>).</p>
<p>The addition of positive charge further depolarizes the inside of the cell and starts a <i>positive feedback loop</i> [p. 16] (<b>FIG. 8.11</b>).</p>	<p>La adición de carga positiva despolariza más el interior de la célula e inicia un <i>bucle de retroalimentación positiva</i> (<b>p. 16, fig. 8.11</b>).</p>

Figura 8.11, pág. 243:

<b>FIG. 8.11 Positive feedback</b>	<b>FIGURA 8.11 Retroalimentación positiva</b>
<p>Na<sup>+</sup> entry during an action potential creates a positive feedback loop. The positive feedback loop stops when the Na<sup>+</sup> channel inactivation gates close.</p>	<p>La entrada de Na<sup>+</sup> durante el potencial de acción origina un bucle de retroalimentación positiva, que se detiene cuando las compuertas de inactivación del canal de Na<sup>+</sup> se cierran.</p>
<p>ACTION POTENTIAL</p>	<p>POTENCIAL DE ACCIÓN</p>
<p>Rising phase</p>	<p>Fase ascendente</p>

Peak	Pico
Falling phase	Fase descendente
Depolarization	Despolarización
<i>triggers</i>	<i>desencadena</i>
Na <sup>+</sup> channel activation gates open rapidly.	Las compuertas de activación del canal de Na <sup>+</sup> se abren rápidamente.
Na <sup>+</sup> enters cell.	El Na <sup>+</sup> entra en la célula
+ Feedback cycle	Ciclo de retroalimentación +
To stop cycle, slower Na <sup>+</sup> channel inactivation gate closes (see Fig. 8.10).	Para detener el ciclo, la compuerta de inactivación del canal de Na <sup>+</sup> , más lenta, se cierra (véase <b>fig. 8.10</b> ).
More depolarization	Más despolarización
Slow K <sup>+</sup> channels open.	Los canales lentos de K <sup>+</sup> se abren.
K <sup>+</sup> leaves cell.	El K <sup>+</sup> sale de la célula.
Repolarization	Repolarización
More Na <sup>+</sup> channels open, and more Na <sup>+</sup> enters, further depolarizing the cell. As long as the cell remains depolarized, activation gates in Na <sup>+</sup> channels remain open.	Se abren más canales de Na <sup>+</sup> , y entra más cantidad de este ion, lo que hace que la célula se despolarice aún más. Mientras la célula continúa despolarizada, las compuertas de activación de los canales de Na <sup>+</sup> permanecen abiertas.
Positive feedback loops require outside intervention to stop them. In axons, the inactivation gates in the Na <sup>+</sup> channels are the outside intervention that stops the escalating depolarization of the cell. Both activation and inactivation gates move in response to depolarization, but the inactivation gate delays its movement for 0.5 msec. During that delay, the Na <sup>+</sup> channel is open, allowing enough Na <sup>+</sup> influx to create the rising phase of the action potential. When the slower inactivation gate finally closes, Na <sup>+</sup> influx stops, and the action potential peaks (Fig. 8.10d).	Se requiere una intervención externa para detener los bucles de retroalimentación positiva. En los axones, las compuertas de inactivación de los canales de Na <sup>+</sup> constituyen esta intervención que detiene la despolarización creciente de la célula. Tanto las compuertas de activación como las de inactivación se mueven como respuesta a la despolarización, pero la segunda experimenta un retraso en su movimiento de 0,5 ms. Durante ese retraso, el canal de Na <sup>+</sup> se encuentra abierto, lo que permite que haya una entrada suficiente de Na <sup>+</sup> para la fase ascendente del potencial de acción. Cuando al final se cierra la compuerta de inactivación más lenta, la entrada de

	<p>Na<sup>+</sup> se detiene y el potencial de acción alcanza el pico (<b>fig. 8.10d</b>).</p>
<p>While the neuron repolarizes during K<sup>+</sup> efflux, the Na<sup>+</sup> channel gates reset to their original positions so they can respond to the next depolarization (Fig. 8.10e). The double-gating mechanism found in axonal voltage-gated Na<sup>+</sup> channels allows electrical signals to be conducted in only one direction, as you will see in the next section.</p>	<p>Cuando la neurona se repolariza durante la salida de K<sup>+</sup>, las compuertas de los canales de Na<sup>+</sup> retornan a su posición inicial para responder a la siguiente despolarización (<b>fig. 8.10e</b>). El mecanismo de doble compuerta que se encuentra en los canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje situados en el axón permite conducir las señales eléctricas en una sola dirección, como se verá en el siguiente apartado.</p>
<p><b>Action Potentials Will Not Fire during the Absolute Refractory Period</b></p>	<p><b>Durante el período refractario absoluto no se descargan potenciales de acción</b></p>
<p>The double gating of Na<sup>+</sup> channels plays a major role in the phenomenon known as the <b>refractory period</b>. The adjective <i>refractory</i> comes from a Latin word meaning “stubborn.” The “stubbornness” of the neuron refers to the fact that once an action potential has begun, a second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus. This delay, called the <b>absolute refractory period</b>, represents the time required for the Na<sup>+</sup> channel gates to reset to their resting positions (<b>FIG. 8.12</b>). Because of the absolute refractory period, a second action potential cannot occur before the first has finished. Consequently, <i>action potentials moving from trigger zone to axon terminal cannot overlap and cannot travel backward</i>.</p>	<p>La doble compuerta de los canales de Na<sup>+</sup> desempeña un papel decisivo en el fenómeno conocido como <b>período refractario</b>. El adjetivo <i>refractario</i> proviene de un término latino. La "refractoriedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro durante unos 1-2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo. Este retraso, llamado período <b>refractario absoluto</b>, representa el tiempo que se necesita para que las compuertas del canal de Na<sup>+</sup> regresen a su posición de reposo (<b>fig. 8.12</b>). El período refractario absoluto impide que un segundo potencial de acción pueda tener lugar antes de que haya finalizado el primero. Por lo tanto, <i>los potenciales de acción que van de la zona gatillo a la terminal axónica no se pueden superponer ni desplazar hacia atrás</i>.</p>

Recuadro *Concept Check*, pág. 243:

<b>Concept check</b>	<b>Evalúe sus conocimientos</b>
13. If you put ouabain, an inhibitor of the $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ pump, on a neuron and then stimulate the neuron repeatedly, what do you expect to happen to action potentials generated by that neuron?	13. Si se coloca ouabaína (un inhibidor de la bomba de $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ) en una neurona y luego se la estimula de manera repetida, ¿qué se prevé que ocurra con los potenciales de acción generados por esa neurona?
(a) They cease immediately.	a) Que cesen de inmediato.
(b) There is no immediate effect, but they diminish with repeated stimulation and eventually disappear.	b) Que no cesen de inmediato, pero que disminuyan con la estimulación repetida y acaben desapareciendo.
(c) They get smaller immediately, then stabilize with smaller amplitude.	c) Que se hagan más pequeños de inmediato, y que luego se estabilicen con una amplitud menor.
(d) Ouabain has no effect on action potentials.	d) La ouabaína no tiene ningún efecto sobre los potenciales de acción.
14. The pyrethrin insecticides, derived from chrysanthemums, disable inactivation gates of $\text{Na}^+$ channels so that the channels remain open. In neurons poisoned with pyrethrins, what happens to the membrane potential? Explain your answer.	14. Los insecticidas a base de piretrina, derivados de los crisantemos, inutilizan las compuertas de inactivación de los canales de $\text{Na}^+$ , de manera que estos permanecen abiertos. En las neuronas envenenadas con piretrinas, ¿qué ocurre con el potencial de membrana? Explique su respuesta.
15. When $\text{Na}^+$ channel gates are resetting, is the activation gate opening or closing? Is the inactivation gate opening or closing?	15. Cuando las compuertas de los canales de $\text{Na}^+$ vuelven a su posición inicial, ¿la compuerta de activación se está abriendo o cerrando? ¿Y la de inactivación?

## 3 Comentario

### 3.1 Organización

Nuestros tres profesores actuaban como representantes de la editorial, junto con Karina Tzal, que ejercía de supervisora y representante de dicha editorial. Podíamos realizar diversas consultas a Karina relacionadas con las preferencias de Panamericana para algunos términos, y las que hacían referencia a dudas de comprensión del texto solíamos dirigir las a los profesores, que se encargaban de la coordinación de las prácticas y de las correcciones.

Los profesores establecieron dos perfiles de trabajo distintos: a algunos estudiantes se les asignó el rol de traductor y a otros el de redactor. Para ello se basaron en la evaluación de una prueba que consistía en la traducción de un texto complejo durante un período de tiempo limitado, así como de una carta de presentación. De los 37 estudiantes, eligieron a 12 redactores y a 25 traductores, de modo que cada grupo estaba integrado por un redactor y dos o tres traductores, que debían trabajar en estrecha colaboración. Hacia el final de las prácticas estaba prevista la revisión de un lienzo colectivo por parte de todos los estudiantes.

Se me asignó el grupo 6, y ejercí mi tarea como traductora, junto con mis compañeros Alejandro (redactor) y Leticia (que ejercía también como traductora). El fragmento que me correspondía traducir tenía su inicio en la página 240 del capítulo 8 y terminaba en la página 243. El fragmento de mi compañera Leticia pertenecía a las cinco páginas anteriores, y Alejandro, que traducía los fragmentos de nosotras dos, también nos proponía a cada una qué parte nuestro respectivo fragmento íbamos a trabajar cada día, de lunes a jueves, de modo que el viernes lo pudiéramos dedicar a la revisión. Esto contribuía a la organización de cada una. Por otro lado, trasladaba al foro de revisión, el lunes de la tercera y cuarta semanas, sus versiones últimas, en las que habíamos participado Leticia y yo con nuestras sugerencias y correcciones, realizadas durante las semanas segunda y tercera de las prácticas.

La organización de las prácticas iba encaminada a la obtención de 12 textos procedentes de cada uno de los grupos, de modo que se realizaría una revisión colectiva (con la consiguiente unificación de 12 estilos, en vez de 37). Esta versión colectiva disponible en el hilo de revisión conjunta era la destinada a la editorial. Por otro lado, cada alumno tenía su propio fragmento

traducido, con las pertinentes correcciones por parte de los demás componentes del grupo y del profesorado, en el que se basaría para la elaboración posterior del TFM.

Durante la primera semana se nos pidió estudiar los dos capítulos del encargo y realizar las consultas oportunas en el foro destinado a estas. Los profesores elaboraron la planificación del estudio, dividiendo los dos capítulos en cinco partes, que nos ocuparían los cinco días de la primera semana: se proponía dedicar tres días al capítulo 8 y dos días al capítulo 9.

La segunda semana la dedicamos a la creación de un glosario terminológico. A cada grupo se le asignaron una serie de términos; se podían dividir a partes iguales entre los miembros de cada equipo, o bien se podía funcionar según otro criterio que se acordase (como el nombramiento de investigadores y revisores). Nosotros optamos por la primera opción. Además, podíamos aportar sugerencias acerca de la modificación o ampliación de los términos propuestos inicialmente en el glosario, e incluso para la supresión de algunos de ellos. Se nos comentó que, si lo consideráramos oportuno, empleáramos herramientas de traducción asistida. La finalidad de la creación del glosario era la de mantener la coherencia terminológica y, al mismo tiempo, aprender o revisar el vocabulario especializado con el que íbamos a trabajar durante la fase traductora. Mi grupo se encargó de la lista de términos que comprendía desde *innervated* hasta *metabolism*, ambos incluidos.

Al final de la primera semana se asignó el fragmento del texto que correspondía a cada alumno, para que este pudiera traducirlo durante la segunda y tercera semanas. Puesto que el trabajo debía realizarse en dos semanas, yo como traductora debía colgar en el Aula virtual unas 275 palabras cada día, de lunes a jueves, durante ese período de tiempo. Los viernes estaban destinados a la revisión interna en el grupo, y el profesorado también podía realizar comentarios y correcciones, de igual modo que durante los días precedentes. Los lunes, el redactor debía trasladar su versión ya trabajada y mejorada al hilo destinado a la revisión por parte de todos los alumnos del máster.

Con el fin de visualizar mejor las traducciones, se nos pidió que el texto original (TO) estuviera en color azul y el texto meta (TM) en color negro.

La revisión final tuvo lugar durante la tercera y cuarta semanas, y se caracterizó por la colaboración de los alumnos pertenecientes a todos los grupos, y estuvo regida por las directrices de los profesores, que realizaban las correcciones oportunas y nos aportaban su

inestimable ayuda. Durante la tercera semana, como ya se ha dicho, se realizó la labor traductora de modo paralelo al inicio de esta revisión conjunta.

En vez de elaborar un informe posterior para el cliente con las distintas incidencias surgidas durante el proceso traductor, estas se iban comentando con Karina en el foro correspondiente a medida que iban apareciendo.

Además de dicho foro y del general de la asignatura, había otros en los que podíamos y debíamos participar todos los alumnos, puesto que se trataba de una situación de colaboración colectiva y de comunicación entre nosotros y, por supuesto, con los profesores, que dirigían, coordinaban y supervisaban las prácticas.

En el *foro de consulta sobre cuestiones organizativas*, se comentaron aspectos tan importantes como el acceso, durante el período de prácticas profesionales, a dos obras de la Editorial Panamericana, ofrecido por esta: *Neuroanatomía humana* (de García-Porrero y Hurlé) y *Fisiología médica* (de Mezquita). También se nos advirtió de que, aunque las versiones anteriores del libro de Fisiología humana de Silverthorn se podían consultar en Google Books y nos podían servir como documentación en español, no debíamos utilizar estos textos como base para nuestras traducciones; lógicamente, nuestro trabajo debía ser fruto del esfuerzo individual, y no una copia de lo elaborado por otra persona. Se nos señalaron directrices concretas, como la del color que debía tener el texto original en lengua inglesa (azul), el texto en lengua meta en lengua española (negro) y el fondo (blanco), para mejorar el efecto visual al leer las traducciones, y se nos recomendó situar primero el párrafo (o fragmento, si el párrafo fuera muy extenso) en inglés y a continuación en español.

El foro llamado *Policlínica* se abrió para debatir y solucionar todo tipo de dudas. En el título del mensaje debíamos hacer constar la palabra clave y la página en la que esta se encontraba y se nos animó a realizar un estudio y reflexión previa antes de exponer nuestra duda, aportando una propuesta de solución. Una de las alumnas elaboró un documento que contenía las erratas en el texto original en PDF, las cuales se comentaron en uno de los hilos de la *Policlínica*.

En el *foro para consultas sobre el glosario*, se trataron, entre otros asuntos, las abreviaturas y diversas propuestas de adiciones y eliminaciones de términos, y se plantearon modificaciones de algunos de los términos que ya estaban contenidos en dicho glosario. También se debatió la división en secciones, y se decidió que se establecerían tres columnas (una en la que constaría

el término o la unidad terminológica en la lengua original, otra en la que se podría consultar la traducción en la lengua meta y otra destinada a las observaciones).

En el *foro de revisión* se abrió un hilo para unificar términos; por otro lado, este foro destinó su espacio a cada uno de los documentos elaborados por los distintos grupos, a los que podían acceder todos los alumnos y aportar sus respectivas sugerencias para realizar posibles modificaciones. Se pidió a todos los redactores que subieran en un mensaje en el propio hilo de este foro el archivo Word con el formato adecuado.

El *foro grupo* (seguido del número de grupo al que cada alumno pertenecía), se destinó a la organización interna de cada equipo; en los hilos creados por cada miembro del grupo se exponían las traducciones de los fragmentos asignados a cada uno, de modo que los demás compañeros pudieran realizar correcciones y sugerencias respecto a cada uno de los fragmentos.

## 3.2 Metodología

Lo primero que hice fue leer atentamente los dos capítulos, y marqué los términos o frases cuya comprensión me resultaba más difícil. Por mi formación en el campo sanitario, la terminología de ambos capítulos no me resultaba desconocida. Sin embargo, hacía años que había estudiado los temas abordados en este encargo y era necesario realizar un concienzudo repaso conceptual, ahondar en profundidad en los capítulos y adquirir nuevos conocimientos, como la significación de términos, en apariencia complejos, como *overshoot*. Por otro lado, necesitaba familiarizarme más con las equivalencias de los conceptos abarcados en las dos lenguas empleadas, la inglesa y la española.

Entiendo, y así procuré proceder, que «la primera etapa del proceso traductor es la de la comprensión (que algunos autores designan con los términos “análisis”, “exégesis” y “descodificación”), mediante la lectura atenta del texto. Este “análisis” busca extraer todo el contenido y el valor expresivo del texto para luego reformularlos en la lengua de llegada» (López y Minett 2014, 204-205). Como afirman Juan Gabriel López y Jacqueline Minett (López y Minett 2014, 204-205):

El lector/traductor se convierte en portavoz del autor del texto original y, a la vez, en autor del texto traducido en otra lengua». Se trata de una construcción y posterior reconstrucción del texto en la que se debe evitar cualquier omisión o añadidura que no sea exigida para esclarecer el sentido del texto original, o bien por las

características sintácticas o estilísticas específicas de la lengua a la que se traduce.

Se realiza un proceso de comprensión y de reexpresión.

«En referencia a esto, muchos autores han utilizado los términos “descodificación” y “codificación” para referirse a las fases del proceso traductor, como Benard y Horguelin. Según ellos se pueden distinguir dos fases en el proceso traductor: la fase de “descodificación” o “comprender para traducir” (en la que destacan el análisis y la comprensión) y la fase de “codificación” o “traducir para hacer comprender” (en la que hablan de transferencia semántica, reestructuración y verificación). Nida también empleó estos términos» (Hurtado 2014, 313).

Aunque empleé una metodología de tres fases que comentaré más adelante, también me basé en la «descodificación» y la posterior «codificación».

Además, en la línea de «Dancette, quien afirma que en el proceso de comprensión del traductor se producen movimientos de vaivén entre macroestructura y microestructura» (Hurtado 2014, 369), en mi caso concreto, primero presté atención a la macroestructura y después a la microestructura, para a continuación seguir con la citada dinámica de movimientos de vaivén.

Desde un principio enfoqué mi atención en reconocer el género textual al que me enfrentaba.

Por otro lado, dediqué un tiempo a la lectura de las pautas proporcionadas por la editorial. Procuré estar atenta a las respuestas de Karina en relación a algunos términos. Por ejemplo, no me quedaba claro si debía traducir *section* como «sección» en *as you will see in the next section*, puesto que una compañera había comentado que en el glosario constaba «apartado, capítulo» para la traducción de *section*. Karina nos despejó la duda y nos dijo que «sección» era la forma preferida.

Puesto que la labor traductora implica la comprensión y la reexpresión del texto, si se quiere hacer una buena labor de traducción es necesario realizar un proceso de documentación, y estudiar y consultar aquellos conceptos cuyo significado se desconoce. Me sirvió de ayuda consultar las obras facilitadas por la editorial, así como unos vídeos que conocí gracias al Prof. Navascués, y que pertenecen a la colección Bittersweet Biology, de acceso gratuito en Internet. Son muy claros y didácticos. En la misma línea, destacaría algún recurso audiovisual con dibujos muy ilustrativos, minuciosos e impecables, cuyo autor es Armando Hasudungan, a quien descubrí a través de nuestro profesor. Es autor de varios vídeos dedicados a la Neurología

y algunos enfocados a conceptos más particulares (por ejemplo, uno dedicado al potencial de membrana en reposo, que me resultó muy útil).

Por otro lado, en Google Books y Google Académico encontré libros y artículos que me sirvieron de apoyo en el estudio. Entre estos libros, destacaría *Fundamentos de Fisiología*, de Martín Cuenca, y *Fisiología de los Aparatos y Sistemas*, de Edgar Segarra. También me sirvió como fuente de consulta puntual una antigua versión del libro que contenía parte del texto que trabajamos: *Fisiología humana. Un enfoque integrado* (4ª edición).

Una vez leído el texto a traducir de manera pausada y meditativa, de saber el género textual que tenía entre manos y de recurrir a fuentes fidedignas de documentación, me dispuse a aplicar la metodología de tres pasos para la producción y mejora del texto de una traducción médica, estudiada en la asignatura *Metodología y corrección de edición de textos*. «La explicación se halla en el libro de Vicent Montalt y María González. Estos tres pasos se pueden denominar, en inglés *composing, crafting and improving*. Se podrían traducir como “preparación”, “elaboración” y “mejora”, como nos indicó el profesor de la asignatura en el Aula virtual» (Martí 2017). Sin embargo, también puntualizó que, como traductor, propondría mantener los términos en inglés.

«Hay que tener en cuenta que, cuando se redacta un borrador de traducción para un texto médico, hay que ser fiel a unos principios generales, a saber: coherencia, precisión, veracidad, claridad, legibilidad, corrección desde el punto de vista sintáctico y gramatical y adecuación al contexto y situación comunicativa» (Montalt y González 2014, 123-166).

En su artículo «La precisión del lenguaje en la redacción médica», Fernando Navarro destaca lo siguiente (Navarro 2009, 90):

El lenguaje médico, como todo lenguaje científico, no persigue fines estéticos, creativos, lúdicos ni recreativos –como podría ser el caso del lenguaje literario–, sino informativos, didácticos y comunicativos. Por este motivo, los tres rasgos principales del lenguaje científico en general, y de la redacción médica en particular, son la veracidad, la precisión y la claridad; es decir, lo que se expresa en un texto científico no debe ser falso, ambiguo, incomprensible, chocante ni farragoso o pesado de leer. Los errores verdaderamente graves del lenguaje médico serán, pues, aquellos que atenten contra alguno de estos tres rasgos esenciales –veracidad, precisión y claridad– que deben caracterizar a todo lenguaje científico.

Por otro lado, cabe destacar que no se está ante un proceso lineal e irreversible (mientras no se entregue el encargo, lógicamente) (López y Minett 2014, 202):

El proceso de traducción requiere reajustes y modificaciones constantes del texto traducido a medida que este va tomando forma, y ello de acuerdo con las exigencias semánticas y estilísticas, siempre contrastadas, del texto original y de la versión traducida. Solo así se logrará una homogeneidad, una textura y una adecuación de registro capaces de conferir coherencia y autenticidad expresiva al nuevo texto.

«Hurtado señala que los estudios llevados a cabo por el grupo PACTE (Procés d'Adquisició de la Competència Traductora i Avaluació) ponen de manifiesto ese carácter no lineal del proceso traductor. Estos estudios llevan a la conclusión de que el traductor realiza muchas acciones (lectura del texto original, escribir, volver al texto original, revisión de la traducción), sin seguir un estricto orden lineal, y constantemente vuelve atrás en su texto para efectuar modificaciones» (Hurtado 2014, 370).

«Las tres fases antes citadas para la producción y mejora del texto de una traducción médica se imbrican a menudo. La preparación se centra en el contenido y estructura general. Hay que delinear la estructura y rellenarla con la información obtenida a partir del texto original. Durante la elaboración, el traductor une las partes e ideas del texto mediante frases y párrafos, y puede reajustar la longitud de los párrafos y la distribución de estos, así como realizar cambios en las frases relacionados con la puntuación y la cohesión con el fin de lograr una mejor conexión de la información. Destaca la modulación como medio para recalcar o expresar prudencia. Hay que tener en cuenta la fraseología y las combinaciones léxicas, así como el título, en su vertiente comunicativa y estructural. Por último, en la etapa de mejora, hay que prestar atención a los detalles, conceptuales y formales. Hay que centrarse en la terminología y detectar los falsos sinónimos y los falsos amigos, así como recurrir a fuentes de información fiables y seguir las normas, explícitas e implícitas, que regulan la comunicación escrita en la lengua meta, de tal manera que el lector no tenga la impresión de que se trata de una traducción. En definitiva, hay cinco aspectos principales a tener en cuenta en esta última etapa: la coherencia entre el texto origen y el texto meta, la coherencia dentro del texto meta, la terminología, la gramática y el estilo, y la presentación formal» (Montalt y González 2014, 123-162, 159).

En mi fragmento las distintas partes eran fácilmente identificables, así que no fue difícil descubrir el patrón estructural. Visualicé la «macroestructura del texto original, es decir, la estructura global del contenido del texto» (Van Dijk, citado en Hurtado 2014, 417), y tuve

presente que se debía mantener la misma en el texto meta. La macroestructura afecta a los párrafos y apartados. También observé la «microestructura, constituida por las palabras y frases del texto» (Van Dijk, citado en Hurtado 2014, 429). En las pautas de la editorial se nos pedía respetar el formato y el color del original inglés (p. ej., negrita, azul, etc.), tanto en los títulos de los capítulos como en las secciones en el cuerpo del texto. Observé que Karina había comentado en el foro correspondiente que los párrafos del texto meta no se debían separar con sangría, sino que se debían dejar como en el texto original. Procuré estar atenta a las traducciones de las preposiciones presentes en el texto inglés, a la ortografía y a la ortotipografía (como los dobles espacios o los espacios de no separación).

Visualicé las imágenes que ayudaban a comprender mejor los contenidos. Las imágenes de los textos paralelos me ayudaron a encontrar algunos términos acuñados en español que se correspondían con sus equivalentes en la lengua original.

Durante la fase de la traducción procuraba encontrar los términos precisos y consultar el glosario elaborado por todos los alumnos, aunque en algún momento me despisté y empleé alguna traducción que no formaba parte de dicho glosario, por haberla visto en un texto paralelo. Un ejemplo de esto fue la elección «terminal del axón» para traducir *axon terminal*: la traducción que constaba en el glosario era «terminal axónico» y la preferencia de la editorial que se nos comunicó era «terminación axónica». Para algunos términos encontré distintas posibles traducciones, y elegí la que me parecía más acertada y de uso mayoritario.

A la hora de traducir tuve en cuenta varios aspectos. Uno de ellos se refería a que, «por lo general y del mismo modo que en inglés, el tema (o elemento conocido) de la oración precede al rema (o información nueva), y el tema y el sujeto suelen coincidir, de manera que ocupan la posición inicial dentro de la oración; el predicado y el rema aparecen en segundo lugar. Sin embargo, en castellano hay más flexibilidad en la aplicación de esta norma para conseguir determinados efectos. Por otro lado, el inglés contemporáneo privilegia frases breves, separando con puntos elementos que en castellano constituyen elementos subordinados dentro de la oración principal, y a veces es conveniente unir en español en un solo período oraciones que aparecen como independientes en el texto original en inglés» (López y Minett 2014, 69, 85). Por lo tanto, en algunas ocasiones invertí el orden de los sintagmas dentro de las oraciones y formé frases más largas en el texto meta, en comparación con el original. Algunas de estas decisiones fueron fruto de la implementación de las sugerencias de mis compañeros de grupo, aportadas al analizar mi traducción.

Durante dos semanas tanto el redactor como las dos traductoras nos dedicamos de pleno a la traducción.

En cuanto a la revisión (última etapa del proceso traductor), cada miembro del grupo realizaba las sugerencias citadas antes y las correcciones que creía oportunas a los demás, y también contábamos con la supervisión y las correcciones de una de las profesoras. Por lo tanto, la revisión se realizaba en distintas etapas. En primer lugar, cada alumno revisaba su propio fragmento antes de colgarlo en el Aula virtual. Yo revisaba mi traducción cotejando con el original y comprobando que no faltaba texto ni ningún signo de puntuación. Comprobaba la ortografía y gramática, el formato (las negritas, etc.) y la ortotipografía (mediante la activación de las marcas ocultas buscaba la existencia de dobles espacios, y prestaba atención a si faltaban espacios de no separación). Naturalmente, también comprobaba si mi traducción me parecía correcta. En total, realizaba varias veces la lectura de mi traducción. En la última me centraba en el estilo y en si el texto resultaba idiomático en español, en pulirla.

La segunda revisión la realizaban el resto de los compañeros, como se ha dicho, junto con una profesora, y la última fase de este proceso tenía lugar en el foro de revisión grupal, donde cada grupo colgaba sus fragmentos y en cuyas correcciones podíamos participar todos los alumnos. Yo aportaba distintas propuestas y comentarios a mis dos compañeros en relación a sus traducciones, y también participé en el foro de revisión grupal, haciendo algunos comentarios.

Se buscaba, lógicamente, la uniformidad en las traducciones y eso fue posible gracias al foro interno, que nos ayudó a debatir aquellos términos e ideas que engendraban dudas. También me parece importante destacar que el Prof. Navascués creó un hilo dedicado a la unificación de términos, y que fue determinante a la hora de conseguir este objetivo. Algunos ejemplos fueron: «terminal axónica» (ejemplo ya comentado antes, y que fue objeto de consulta a Karina); los verbos *fire* y *trigger* (para el primero hubo un alto consenso para traducirlo como «disparar» o «descargar», especialmente «disparar», y en el caso del segundo se prefirió «desencadenar»); la preferencia por «canal receptor» para *canal-receptor* o *receptor canal*, etc.

### **3.3 Problemas de traducción**

Al inicio de esta sección, me parece importante adentrarse en el significado de conceptos como: estrategia de traducción, técnica de traducción, problema de traducción y error de traducción.

Amparo Hurtado Albir destaca lo siguiente (Hurtado 2014, 267):

El traductor puede encontrarse con problemas a la hora de recorrer el proceso traductor (sea cual sea el método elegido), bien por tratarse de una unidad problemática, bien por tener alguna deficiencia en alguna habilidad o conocimiento; se ponen en juego, entonces, las estrategias traductoras. Las estrategias allanan el camino para encontrar la solución justa a una unidad de traducción; en la solución se plasmará una técnica en particular.

«Las estrategias se refieren al proceso y las técnicas afectan al resultado. Cabe resaltar que algunos mecanismos pueden funcionar como técnicas y estrategias» (Hurtado 2014, 267).

«Una característica de las estrategias digna de señalar es la existencia de una gran variabilidad en el uso de estas, es decir, ante el mismo problema cada traductor utiliza estrategias diferentes. Se relaciona con los procedimientos individuales, conscientes y/o inconscientes, verbales y no verbales, internos (cognitivos) y externos utilizados por el traductor para resolver los problemas ante los que se enfrenta en el proceso traductor. Interactúan con el conocimiento general del traductor» (Hurtado 2014, 275-276).

«Algunos ejemplos de técnicas de traducción son la amplificación, el calco, la elisión, el equivalente acuñado, la modulación, el préstamo, la traducción literal, la transposición. En cuanto a las estrategias traductoras, se pueden citar, entre otras, las siguientes: diferenciar entre ideas principales y secundarias; desconfiar ante las palabras y estructuras de dudosa naturalidad en la lengua de llegada; evitar palabras cercanas a las del original y el mismo orden de palabras que el original (para evitar los falsos amigos); seleccionar información, buscar información en diccionarios, enciclopedias, etc.; utilizar textos paralelos; avanzar en la lectura y retomar el texto. Hay estrategias que no se utilizan solo para resolver problemas, sino también para mejorar la eficacia del proceso traductor y los resultados provisionales obtenidos (revisar la traducción, compararla con el texto original, etc.). Una misma estrategia puede ser usada para resolver distintos problemas» (Hurtado 2014, 277-278).

A partir de las definiciones de Hurtado de error de traducción y problema de traducción se pueden extrapolar las diferencias entre estos dos conceptos:

«Un error de traducción es una equivalencia de traducción inadecuada. Puede afectar al sentido del texto original (adición, supresión, contrasentido, falso sentido, sin sentido, no mismo sentido, inadecuación de variación lingüística) y/o a la reformulación en la lengua de llegada

(ortografía, léxico, gramática, coherencia y cohesión, estilística). En cambio, un problema de traducción es una dificultad objetiva con que puede encontrarse el traductor a la hora de realizar una tarea de traducción. Puede ser de carácter lingüístico, textual, extralingüístico, de intencionalidad y pragmático» (Hurtado 2014, 636, 639).

A continuación se tratarán los diversos problemas encontrados durante la traducción realizada y cómo se han abordado. Hay ejemplos para cada tipo de problema. Para consultar otros véase el Anexo 3.

### **3.3.1 Problemas morfosintácticos**

#### **a) El empleo del gerundio**

«El gerundio abunda en los textos médicos. El gerundio ilativo o copulativo es distintivo y caracterizador de este tipo de textos; esto no significa que sea el gerundio exclusivo ni el más frecuente en los textos médicos. El uso del gerundio es correcto en casos como las perífrasis verbales y los valores adverbiales. Además, puede aglutinar unos matices de significado que de otra manera se perderían. Por otro lado, las construcciones en lengua inglesa con la forma *-ing* equivalentes al “gerundio médico” español, aunque son gramaticalmente posibles, no son tan frecuentes como en nuestra lengua. A veces se consigue una oración que suena mucho más natural (y cuyo sentido sigue siendo el mismo) cuando se reemplaza el gerundio que modifica al complemento directo por una oración de relativo. Según la gramática, hay un criterio para saber cuándo gerundio y oración de relativo son intercambiables: si la referencia semántica es de carácter estático, el gerundio no es posible y el relativo es la única opción posible» (Mendiluce Cabrera 2002, 74, 76-77).

«El gerundio de posterioridad es incorrecto. Consiste en una construcción en la que el gerundio indica una acción posterior a la del verbo principal del cual depende» (Martínez de Sousa 2015, 141–142). «El gerundio es aceptable cuando expresa una acción inmediatamente posterior a la del verbo principal» (Mendiluce Cabrera 2015, 74).

«En español, el gerundio se usa principalmente para dar idea de simultaneidad o de anterioridad con relación a otra acción. No es correcto el uso del gerundio con valor de adjetivo, ni cuando se trata de una enumeración de procesos» (Gonzalo Claros 2006, 92).

A continuación se muestran algunos ejemplos relativos al gerundio.

Se observa la alta presencia del gerundio en el texto en inglés (*opening, resting, behaving, depolarizing, escalating, allowing, meaning, moving, etc.*). **En español se emplea mucho menos**, y se realizan cambios para evitarlo:

*Consequently, action potentials moving from trigger zone to axon terminal cannot overlap and cannot travel backward.*

Por lo tanto, *los potenciales de acción que van de la zona gatillo a la terminal axónica no se pueden superponer ni desplazar hacia atrás.*

En los siguientes casos se ha evitado el uso del **gerundio con valor de adjetivo**, puesto que esto sería incorrecto:

*At the resting membrane potential, the activation gate closes the channel.*

En el potencial de membrana en reposo, la compuerta de activación cierra el canal.

En esta frase aparece un **gerundio especificativo**. Para la traducción se ha recurrido a una oración subordinada de relativo:

*An action potential begins when a graded potential reaching the trigger zone depolarizes the membrane to threshold.*

El potencial de acción comienza cuando un potencial graduado que alcanza la zona gatillo despolariza la membrana hasta el umbral.

En este ejemplo se observan cuatro gerundios: para el primero se ha elegido un conector consecutivo («por lo que»); en el segundo caso se ha evitado un gerundio especificativo con la introducción de un sintagma preposicional; en el tercero se han cambiado las palabras y en el cuarto se ha evitado otro gerundio especificativo. También hubiera sido correcto emplear «creando» y «enviando», para traducir *creating* y *sending*, respectivamente (ambos **gerundios copulativos**). Este tipo de gerundio, el copulativo o ilativo, es frecuente en los textos médicos.

*[...] the membrane potential rapidly becomes more negative, creating the falling phase of the action potential and sending the cell toward its resting potential.*

[...] el potencial de membrana se hace rápidamente más negativo, por lo que el potencial de acción entra en fase de descenso, de manera que la célula se aproxima a su potencial de reposo.

Respecto al gerundio copulativo que se acaba de mencionar, Mendiluce establece lo siguiente (Mendiluce 2002, 76):

[...] si tenemos que destacar un tipo de gerundio como distintivo y caracterizador de los artículos médicos ese es el gerundio copulativo o ilativo. No quiere decir que sea el gerundio exclusivo ni el más frecuente en los textos médicos, pero sí podemos decir que es en ellos donde brilla con luz propia. Y por eso nos atrevemos a llamarlo «gerundio médico». Es el gerundio que María Moliner llama «copulativo» y otros llaman «ilativo».

### b) El uso de la voz pasiva.

«La voz pasiva se utiliza con frecuencia en el lenguaje técnico en inglés, y su función principal es posibilitar la construcción de oraciones sin un agente explícito, es decir, con un elevado grado de impersonalidad» (García Izquierdo y Ordóñez López 2016, 27). Como establecen López y Minett (López y Minett 2014, 137):

A diferencia de lo que ocurre en castellano, la pasiva inglesa también se encuentra con frecuencia en formas durativas; sobre todo, en presente y pasado [...]. En estos casos, el castellano prefiere una construcción de pasiva refleja, con frecuencia en presente o pretérito, o una oración activa impersonal.

La **pasiva refleja** es la pasiva con el pronombre «se» (Amador 2007, 123):

En español no es muy frecuente el uso de la voz pasiva de los verbos ser o estar, generalmente se emplea la pasiva con la partícula se y debe tenerse cuidado con la posición de la voz pasiva dentro de la oración.

En mi fragmento en español he dado preferencia a la voz activa, aunque en alguna frase he mantenido la voz pasiva, como se verá a continuación. También he recurrido a la pasiva refleja, reestructurando la oración.

En este ejemplo se puede observar la presencia de la **voz activa en español**, mientras que en la oración en inglés aparecen dos verbos conjugados en voz pasiva:

*The double-gating mechanism found in axonal voltage-gated Na<sup>+</sup> channels allows electrical signals to be conducted in only one direction, as you will see in the next section.*

El mecanismo de doble compuerta que se encuentra en los canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje situados en el axón permite conducir las señales eléctricas en una sola dirección, como se verá en el siguiente apartado.

Sin embargo, en esta frase **se ha mantenido la voz pasiva**, porque así se entiende mejor. Por lo tanto, el cambio a activa me ha parecido innecesario:

*Membrane potentials recorded simultaneously from each electrode.*

Potenciales de membrana registrados simultáneamente por cada electrodo.

En este último ejemplo me he servido de otro cambio, el de pasar a una **pasiva refleja**:

*The “stubbornness” of the neuron refers to the fact that once an action potential has begun, a second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus.*

La "refractoriedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro durante unos 1–2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo.

### c) Los verbos modales

«Como explica Fernando Navarro en el *Libro rojo*, el español dispone de una conjugación verbal muy rica, y emplea los verbos modales *may* y *can* con mucha menor frecuencia que el inglés. Con frecuencia, no es solo posible, sino incluso aconsejable, eliminar estos verbos modales cuando se traduce del inglés. Cuando en español se quiere indicar expresamente la idea de incertidumbre, se prefiere con frecuencia evitar el verbo “poder” y recurrir a otras expresiones de incertidumbre, como “quizás”, “tal vez”, “parece ser que”, “según parece”, etc. Las formas verbales *can*, *may*, *might* y *could* expresan todas posibilidad presente en inglés, pero en grado decreciente de posibilidad o probabilidad. Para entender el grado de probabilidad, es fundamental observar el contexto» (Navarro 2018). «El sentido de la frase da una pista: si no hay opciones alternativas, se “afirma con suavidad”, pero cuando hay varias opciones y solo se menciona una, se expresa “posibilidad”» (Gonzalo 2006, 93).

A continuación se exponen algunas frases con verbos modales.

En el primer ejemplo, he pensado que resultaba más asertivo emplear «se divide» y que **no era necesario mantener el verbo modal**:

*The action potential itself can be divided into three phases.*

El potencial de acción se divide en tres fases.

En este caso me ha parecido necesario emplear el **verbo modal**:

*[...] the activation gate of the Na<sup>+</sup> channel closes and no Na<sup>+</sup> can move through the channel (FIG. 8.10a).*

[...] la compuerta de activación del canal de Na<sup>+</sup> se cierra, por lo que ningún ion de Na<sup>+</sup> puede atravesar el canal (fig. 8.10a).

#### d) Las diferencias en la adjetivación

«Es importante señalar que los adjetivos en inglés tienen dos características muy definidas: morfológicamente, son invariables y, sintácticamente, casi siempre van antepuestos al sustantivo. En castellano, en cambio, si bien algunos son genéricamente invariables, la mayoría no lo son, y prácticamente todos marcan el número. Además, su valor expresivo cambia según vayan antepuestos o pospuestos. Algunos, incluso, modifican su significado al cambiar de posición. Este fenómeno también ocurre en inglés en algunos casos contados, como en el caso de *responsible*» (López y Minett 2014, 101).

Gonzalo Claros aconseja no abusar de las aposiciones:

«Es muy frecuente en inglés utilizar un sustantivo para modificar a otro sustantivo, anteponiendo el primero al segundo. Una traducción acrítica podría llevar a construir una aposición en español. Lo correcto suele ser traducir el primero de los sustantivos por su correspondiente adjetivo. La aposición también puede evitarse uniendo el primer sustantivo al segundo con una preposición» (Gonzalo 2006, 91).

Así se ha procedido en estos ejemplos ante este problema de traducción:

*axon membrane*

membrana del axón

*action potential*

potencial de acción

En este caso se ha evitado la aposición mediante la traducción del primero de los sustantivos por su correspondiente adjetivo:

*ion channels*

canales iónicos

#### e) Los adverbios terminados en «-mente»

Amador afirma lo siguiente (Amador 2007, 123):

Si en una oración o un párrafo del texto original aparecen varios adverbios terminados en *-ly*, se deben buscar otras categorías de palabras o frases que expresen el mismo significado para evitar repeticiones cacofónicas.

«La flexibilidad del inglés permite crear y utilizar adverbios terminados en *-ly*, añadiendo este sufijo a adjetivos, participios y otras palabras. En castellano, la derivación en “-mente” a partir de la forma femenina del adjetivo también es posible –y perfectamente correcta–, pero se utiliza de manera mucho más moderada. En inglés es bastante común que aparezcan varios adverbios terminados en *-ly*, muy próximos, incluso en la misma frase. En español, el cambio de la categoría gramatical (transposición) es el principal recurso para disminuir la cantidad de los adverbios terminados en “-mente”: se pueden transformar en verbos, en nombres o, más frecuentemente, en locuciones adverbiales o adjetivos» (López y Minett 2014, 119).

Uso de un <b>conector de cierre</b> :
<i>When the slower inactivation gate <u>finally</u> closes, Na<sup>+</sup> influx stops, and the action potential peaks.</i>
Cuando <u>al final</u> se cierra la compuerta de inactivación más lenta, la entrada de Na <sup>+</sup> se detiene y el potencial de acción alcanza el pico.
<i><u>Finally</u>, the slow voltage-gated K<sup>+</sup> channels close, and some of the outward K<sup>+</sup> leak stops.</i>
<u>Por último</u> , los canales lentos de K <sup>+</sup> dependientes de voltaje se cierran, y parte del escape de K <sup>+</sup> hacia el exterior se detiene.

En el ejemplo siguiente la técnica empleada ha sido <b>omitir el adverbio</b> porque se mantiene el sentido:
<i>[...] so that the relative Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> concentrations inside and outside the cell remain <u>essentially</u> unchanged.</i>
[...] de manera que las concentraciones relativas de Na <sup>+</sup> y de K <sup>+</sup> dentro y fuera de la célula permanecen inalteradas.

En una de las respuestas a «Evalúe sus conocimientos», se ha empleado un complemento circunstancial de tiempo. Se ha añadido una preposición y se ha formado un <b>sintagma preposicional</b> . Además, se ha empleado el subjuntivo en la traducción.
<i>They get smaller <u>immediately</u>.</i>
Que se hagan más pequeños <u>de inmediato</u> .

Otro caso con un **sintagma preposicional** (que también es un complemento circunstancial de modo) es el que sigue:

*If you put ouabain, an inhibitor of the Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> pump, on a neuron and then stimulate the neuron repeatedly [..].*

Si se coloca ouabaína (un inhibidor de la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>) en una neurona y luego se la estimula de manera repetida [...].

En este caso se ha evitado la traducción de *eventually* por «finalmente», para **evitar el abuso de los adverbios terminados en «mente»**, aunque se hubiera podido optar por otra traducción, como «a la larga», «con el tiempo», etc. (traducciones propuestas en el *Libro rojo*).

*There is no immediate effect, but they diminish with repeated stimulation and eventually disappear.*

Que no cesen de inmediato, pero que disminuyan con la estimulación repetida y acaben desapareciendo.

## f) Las preposiciones

«A veces, a la hora de traducir, es fácil equivocarse y usar las preposiciones que corresponden al inglés y no al español» (Gonzalo 2006, 92).

«Zorrilla distingue dos grandes grupos en lo que se refiere a las preposiciones españolas: las plenas (que expresan por sí solas alguna significación) y las semiplenas (tienen un valor vago que se actualiza en el contexto en el que se insertan (RAE, citado en Tabacinic 2013, 68). Según la autora, las preposiciones españolas “con”, “en”, “para” y “por” –equivalentes, respectivamente, de *with*, *in* y *for* (elegidas principalmente por su frecuencia de aparición)– pertenecen al grupo de las preposiciones semiplenas. Una de las dificultades con las que ha de lidiar el traductor cuando su texto contiene estas tres preposiciones inglesas radica en el error de considerar que siempre es válida la traducción literal y que hay una correspondencia directa entre estas y su supuesto equivalente en español. Cuando se procede así, se puede perder claridad en el discurso» (Tabacinic 2013, 68).

En mi fragmento no hubo problema ninguno con la **preposición *with***:

*There is no immediate effect, but they diminish with repeated stimulation and eventually disappear.*

Que no cesen de inmediato, pero que disminuyan con la estimulación repetida y acaben desapareciendo.

*In neurons poisoned with pyrethrins, what happens to the membrane potential?*

En las neuronas envenenadas con piretrinas, ¿qué ocurre con el potencial de membrana?

En lo que refiere a la **preposición in**, Tabacinic afirma lo siguiente (Tabacinic 2013,72):

La traducción al español de la preposición *in* es la que suele generar más anglicismos, que no solo se hallan en traducciones, sino también en textos redactados en castellano. En inglés, *in* tiene muchísimos valores semánticos –al igual que nuestra preposición «en»–, pero, así y todo, no siempre se las puede considerar equivalentes.

Algunas veces, la traducción por «**en**» no ha representado ningún problema:

*In neurons poisoned with pyrethrins, what happens to the membrane potential?*

En las neuronas envenenadas con piretrinas, ¿qué ocurre con el potencial de membrana?

*In this snapshot, each domino is in a different phase of falling.*

En esta imagen, cada ficha está en una fase diferente de la caída.

En los siguientes casos, la **preposición in** tiene un significado locativo, posesivo:

*To summarize, the action potential is a change in membrane potential that occurs when voltage-gated ion channels in the membrane open [...].*

En resumen, el potencial de acción es un cambio en el potencial de membrana que tiene lugar cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje de la misma [...].

*As long as the cell remains depolarized, activation gates in Na<sup>+</sup> channels remain open.*

Mientras la célula continúa despolarizada, las compuertas de activación de los canales de Na<sup>+</sup> permanecen abiertas.

Me he enfrentado a este caso particular. Es cierto que la **preposición «en»** no tiene aquí un sentido locativo estricto, pero con dicha preposición la frase se entiende mejor:

*Changes in ion permeability (P<sub>ion</sub>) along the axon create ion flow and voltage changes.*

Los cambios en la permeabilidad de los iones (P<sub>ion</sub>) a lo largo del axón generan cambios en el flujo iónico y en el voltaje.

En el siguiente ejemplo, en el que la **preposición «en»** tiene un valor nocional (ni locativo ni temporal), y también se ha traducido por la preposición «de»:

*For example, only 1 in every 100,000 K<sup>+</sup> must leave the cell [...].*

Por ejemplo, basta con que 1 de cada 100 000 iones de K<sup>+</sup> abandone la célula [...].

«En cuanto a la **preposición for**, puede tener muy distintos valores nocionales: destino, función (cosas), causa o motivo, sustitución y equivalencia, deseo, matización o limitación, causa, intención, característica, concesión o valor negativo, indicios que permiten sacar una conclusión, fin u objeto, precio y cambio, etc. Se suele considerar que esta preposición tiene dos “equivalentes” en español: “por” en algunos casos y “para” en otros. Sin embargo, estas dos preposiciones españolas no permiten expresar todos los posibles valores semánticos de *for* dentro del discurso biomédico» (Tabacinic 2013, 69).

En este ejemplo se hace referencia a la fuerza motriz para el transporte del potasio:

*At a positive membrane potential, the driving force (combined concentration and electrical gradients) for K<sup>+</sup> favors movement of K<sup>+</sup> out of the cell.*

En un potencial de membrana positivo, la fuerza motriz (combinación de gradientes eléctricos y de concentración) que mueve al K<sup>+</sup> favorece el flujo de K<sup>+</sup> hacia el exterior de la célula.

En un primer momento, he optado por «del», pero posteriormente me he dado cuenta de que, puesto que se trata de una fuerza que no es propia del K<sup>+</sup>, sino externa a este y que, además, determina su movimiento, esta no es una traducción correcta.

En este caso la **preposición for** tendría un valor nocional de sustitución:

*The pump uses energy from ATP to exchange Na<sup>+</sup> that enters the cell for K<sup>+</sup> that leaked out of it.*

La bomba consume energía obtenida del ATP para intercambiar el Na<sup>+</sup> que entra en la célula por el K<sup>+</sup> que se escapa de esta.

En esta frase, en el que se apunta otra vez a un período de tiempo, esta vez cortísimo, he cambiado el verbo *delay* por el sustantivo «retraso», y he optado por la preposición «de». Suena más natural en español:

*Both activation and inactivation gates move in response to depolarization, but the inactivation gate delays its movement for 0.5 msec.*

Tanto las compuertas de activación como las de inactivación se mueven como respuesta a la despolarización, pero la segunda experimenta un retraso en su movimiento de 0,5 ms.

### g) La subordinación y la coordinación

«Existe una mayor subordinación del español frente a la coordinación del inglés» (Vázquez y del Árbol 2006, 316).

En los ejemplos que siguen se ha recurrido a la formación de una <b>subordinada sustantiva en función de sujeto</b> de la oración con el verbo «ocurrir». Ante la pregunta en español que contiene dicho verbo, en el modo subjuntivo se ha preferido este tipo de oración para la traducción en español:	
«Si se coloca ouabaína (un inhibidor de la bomba de Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> ) en una neurona y luego se la estimula de manera repetida, <u>¿qué se prevé que ocurra</u> con los potenciales de acción generados por esa neurona?»	
<i>They cease immediately.</i>	Que cesen de inmediato.
<i>There is no immediate effect, but they diminish with repeated stimulation and eventually disappear.</i>	Que no cesen de inmediato, pero que disminuyan con la estimulación repetida y acaben desapareciendo.

### h) La elipsis

En mi fragmento, uno de los mecanismos de cohesión que se han aplicado ha sido la elipsis. «Se puede definir la elipsis como un mecanismo de cohesión gramatical consistente en la omisión de un ítem textual, que se sobreentiende. Se trata de un fenómeno de economía lingüística en el que el elemento elidido es fácilmente recuperable por parte del receptor a partir del contexto. En ocasiones, se debe recurrir en la lengua de llegada a elipsis inexistentes en la lengua de partida. Los dos tipos más habituales de elipsis son la verbal y la nominal» (García Izquierdo y Ordóñez López 2016, 38).

«El rasgo más notable de divergencia entre el inglés y el castellano es, en el caso de los pronombres personales, la presencia obligatoria en inglés del pronombre personal en función de sujeto. La **elipsis del sujeto** en inglés se permite en un caso particular: en oraciones con sujeto correferencial y unidas por *and, or, but, yet, so* o *then* (en el sentido de “luego”); en cambio, en castellano, el morfema indicador de la persona en el verbo constituye una marca suficiente que hace innecesario el sujeto pronominal, el cual solo se explicita cuando se quiere deshacer una posible ambigüedad (por ejemplo, en los casos de coincidencia en la desinencia verbal, como sucede en la primera y la tercera persona del imperfecto de indicativo) o cuando se quiere dar a la frase un valor enfático o expresivo» (López y Minett 2014, 116).

En el caso siguiente, se ha suprimido «las dos compuertas», para evitar la repetición, por medio del artículo determinante «estas»; se ha sustituido el sintagma adjetival por un pronombre demostrativo:

*[...] These voltage-gated Na<sup>+</sup> channels have two gates to regulate ion movement rather than a single gate. The two gates, known as **activation** and **inactivation gates**, flip-flop back and forth to open and close the Na<sup>+</sup> channel.*

[...] estos canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje tienen dos compuertas para regular el movimiento de iones, en vez de una. Estas, conocidas como **compuerta de activación** e **inactivación**, respectivamente, basculan para abrir y cerrar el canal de Na<sup>+</sup>.

Aquí se ha evitado la repetición de «los canales», mediante la sustitución de un sintagma nominal por un pronombre demostrativo:

*The pyrethrin insecticides, derived from chrysanthemums, disable inactivation gates of Na<sup>+</sup> channels so that the channels remain open.*

Los insecticidas a base de piretrina, derivados de los crisantemos, inutilizan las compuertas de inactivación de los canales de Na<sup>+</sup>, de manera que estos permanecen abiertos.

### 3.3.2 Problemas ortotipográficos

#### a) Los símbolos

Como explica Martínez de Sousa (Martínez de Sousa 2015, 351):

Los símbolos de los elementos químicos se escriben de redondo y con inicial mayúscula; pueden constar de una o dos letras, y en este último caso se escribe con mayúscula solo la inicia.

En mi fragmento constan estos elementos químicos: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>.

E<sub>K</sub> es el potencial de equilibrio del potasio. Otros símbolos que se hallan presentes son: P<sub>Na</sub> (permeabilidad de la membrana al sodio), P<sub>K</sub> (permeabilidad de la membrana al potasio) y P<sub>ion</sub> (permeabilidad de los iones).

«También contiene símbolos de unidades: mV (unidad de medida para los milivoltios). Los símbolos de las unidades se escriben en caracteres redondos. No se rematan con un punto, ya que no son abreviaturas, sino símbolos» (Hellín del Castillo 2004, 204).

La editorial nos comunicó a través de las pautas que debíamos usar las unidades del SI (Sistema Internacional). Por ejemplo, la traducción de «msec» era «ms» (milisegundos). Yo había consultado la edición anterior de la obra y me di cuenta de que constaban «mseg» y «seg», lo que me indujo a cometer un error, por no haberme fijado más en las pautas.

Karina nos aclaró que, durante la edición de la obra anterior todavía no se había cambiado la pauta de abreviar segundos por «s», pero que debíamos emplear «s» para representar los segundos, y por lo tanto «ms» para los milisegundos. En el fragmento traducido aparece:

*Time (msec)*

Tiempo (ms)

Por otro lado, con el símbolo de la velocidad a la que son conducidos los potenciales de acción, (ms), se puede citar estos casos, entre otros:

*0.5 msec*

0,5 ms

*1-2 msec*

1-2 ms

En la figura 8.11, se ha optado por el signo positivo en una de las frases, por recomendación de una de las profesoras, al tratarse de una tabla en la que se pueden acortar los contenidos. Al principio había puesto el adjetivo «positivo»:

*+ Feedback cycle*

Ciclo de retroalimentación +

## b) Anglicismos ortotipográficos

- **El uso de las mayúsculas y de las minúsculas**

«En el empleo de las mayúsculas se producen muchas interferencias provocadas por su uso en inglés donde el castellano suele preferir la utilización de las minúsculas» (López y Minett 2014, 157).

«Gonzalo Claros establece lo siguiente en referencia a las letras mayúsculas y minúsculas: este autor explica que lo normal en español es escribir las palabras con letras minúsculas y que la mayúscula es una excepción. En español se emplean muchas menos mayúsculas que en inglés. Por lo tanto, hay que tener cuidado de no dejarse influir por el inglés en el uso de las mayúsculas. En español, además, las mayúsculas hay que acentuarlas. En inglés, se escriben con mayúsculas

los sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios de los títulos de los libros o los artículos, pero en español solo comienza con mayúscula la primera palabra. Por otro lado, como norma no es aconsejable que un texto científico contenga abreviaturas. En cualquier caso, deberían estar entre paréntesis, a continuación del texto que abrevian y solo en los textos de una figura o una tabla, nunca en el texto principal. En español las abreviaturas siempre terminan con punto abreviativo (en inglés es frecuente que no terminen en punto), y llevan las mayúsculas y las minúsculas que les corresponden según el texto que abrevian» (Gonzalo Claros 2008, 153, 155).

En mi fragmento aparecen títulos en inglés en los que se emplean varias mayúsculas (como *Concept Check*), que, según las pautas, se debía traducir como «Evalúe sus conocimientos» (con mayúscula inicial, pero con minúsculas en el resto de las palabras, como es propio de la lengua castellana).

Si se observa el siguiente título en inglés, se puede verificar el uso de mayúsculas, frente a la preferencia por las minúsculas en español:
--

<i>Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> move across the <u>Membrane</u> during <u>Action Potentials</u>.</i>
--

El Na <sup>+</sup> y el K <sup>+</sup> atraviesan la <u>membrana</u> durante los <u>potenciales de acción</u> .
---

Otro ejemplo similar al anterior es el siguiente:
---

<i>Falling Phase of the <u>Action Potential</u></i>
---

<i>Fase descendente del <u>potencial de acción</u></i>
--

- **La numeración de los apartados**

En las respuestas a las preguntas del apartado «Evalúe sus conocimientos», así como en las diversas figuras, se han empleado letras sin el paréntesis de apertura (aunque la RAE sí admite este paréntesis de apertura), como se indicaba en las pautas a seguir.

«Martínez de Sousa explica que es un anglicismo ortográfico encerrar entre paréntesis las letras o cifras con que se numeran los apartados o los párrafos. Este autor defiende que en español se escriben sin el paréntesis de apertura» (Martínez de Sousa 2015, 151).

- ***Nobel Prize* (un caso particular)**

Un caso particular fue el de *Nobel Prize*, traducido por «premio Nobel». Como me indicó una de nuestras profesoras, en el *DPD* de la Real Academia consta que «premio» antes de «Nobel» se escribe con minúscula inicial. Este ha sido uno de los errores que he tenido que corregir.

- **Los nombres de las lenguas**

En español, los nombres de las lenguas se escriben con mayúscula inicial:

*The adjective refractory comes from a Latin word meaning “stubborn.”*

El adjetivo *refractario* proviene de un término latino.

- **Los signos de interrogación o de exclamación**

«La función de la **exclamación** es expresar una emoción del ánimo, como alegría, pena, dolor, etc.» (Martínez de Sousa 2014, 329).

El signo de exclamación en inglés aparece solo al final de una frase, a diferencia de lo que ocurre en castellano.

En el fragmento hay una oración en la cual se emplea el signo de exclamación al final de la frase. No obstante, en la traducción no se han puesto signos de exclamación en este caso porque no son habituales en un texto científico en español, en este contexto:

*This exchange does not need to happen before the next action potential fires, however, because the ion concentration gradient was not significantly altered by one action potential!*

Sin embargo, no es necesario que este intercambio ocurra antes de que se dispare el siguiente potencial de acción, porque el gradiente de concentración iónica no sufre modificaciones significativas con un único potencial de acción.

- **Las comillas**

Según las pautas se debían utilizar las comillas inglesas y no las españolas (como es lo correcto en nuestra lengua), en la traducción. Algunos ejemplos en el texto son los siguientes: “bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ”, “refratariedad”, etc.

- **Los paréntesis**

«En el texto ordinario, el signo de los corchetes se usa para encerrar letras, palabras, sintagmas u oraciones pertenecientes a textos más amplios ya encerrados entre paréntesis» (Martínez de Sousa 2014, 349).

En la siguiente frase aparece el caso que se acaba de mencionar:

*(Recall that  $E_{\text{Na}}$  is the membrane potential at which the movement of  $\text{Na}^+$  into the cell down its concentration gradient is exactly opposed by the positive membrane potential [p.153].)*

(Hay que recordar que  $E_{\text{Na}}$  es el potencial de membrana en el que el movimiento de  $\text{Na}^+$  hacia el interior de la célula a favor de su gradiente de concentración se opone exactamente al potencial de membrana positivo [p. 153]).

En este otro caso se ha optado por el uso de paréntesis y no de corchetes en la traducción (puesto que no se ha visto la necesidad de usar corchetes en español, según lo argumentado en la cita de Martínez de Sousa).

*The pump uses energy from ATP to exchange Na<sup>+</sup> that enters the cell for K<sup>+</sup> that leaked out of it [p. 142].*

La bomba consume energía obtenida del ATP para intercambiar el Na<sup>+</sup> que entra en la célula por el K<sup>+</sup> que se escapa de esta (**p. 142**).

Lo mismo sucede en este paréntesis, en el que se siguen las pautas de la editorial para las páginas y figuras):

*[p. 16] (FIG. 8.11).*

**(p. 16, fig. 8.11).**

### c) Las siglas

«Las siglas son los acrónimos más frecuentes y conocidos, formados por las letras iniciales de palabras. Los acrónimos son términos constituidos por la combinación arbitraria de letras, o sílabas iniciales de varias palabras; raíces, prefijos y sufijos clásicos, etc.; e, incluso, palabras enteras de diverso origen» (Gutiérrez 2016, 6).

Byrne afirma lo siguiente (Byrne 2012b, 153):

The primary motivation for using acronyms and abbreviations is brevity and avoid repeated use of the same words [...]. If a specialized acronym appears in a general text, it does not always need to be transferred intact—a translation and definition will generally work quite well. However, if the acronym appears in a specialized text, transfer and possible definition are most appropriate courses of action.

«En algunos textos científicos se abusa de las siglas. La norma general para este tipo de escritos es utilizar el menor número de siglas, aunque sean especializadas, y nunca sin aclarar cuál es su significado» (Martínez de Sousa 2015, 162).

Las siglas se han escrito con mayúsculas (SNP, LEC, LIC, ATP).

En mi fragmento, como se puede comprobar, hay muy pocas.
<i>PNS (peripheral nervous system)</i>
SNP (sistema nervioso periférico)
<i>ECF (extracellular fluid)</i>
LEC (líquido extracelular)
<i>ICF (intracellular fluid)</i>
LIC (líquido intracelular)
<i>ATP (adenosine triphosphate)</i>
ATP (adenosina-trifosfato)

#### d) Los números expresados en cifras

Según el *Diccionario panhispánico de dudas*, al escribir números de más de cuatro cifras, estas se deben agrupar de tres en tres, empezando por la derecha, y separando los grupos por espacios en blanco (y no por puntos o comas).

La aplicación de esta norma se ve reflejada en este número:
<i>(For example, only 1 in every 100,000 K<sup>+</sup> must leave the cell to shift the membrane potential from +30 to -70 mV...).</i>
(Por ejemplo, basta con que 1 de cada 100 000 iones de K <sup>+</sup> abandone la célula para desplazar el potencial de membrana desde +30 mV hasta -70 mV...).

En las pautas se indicaba que, en el texto corrido, se prefería la escritura en letra hasta el número diez (incluido) y que, a partir de ese, se debían usar los guarismos. En las tablas y figuras siempre se debía usar el guarismo. «La numeración arábica es el sistema que utiliza diez números o guarismos, es decir, los signos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9» (Martínez de Sousa 2014, 270).

«Por otro lado, en inglés, los números decimales se separan de las unidades con un punto. Sin embargo, al traducir al español, se debe sustituir el punto por la coma, ya que es el recurso utilizado en esta lengua» (Amador 2007, 122). Así constaba en las pautas.

Un ejemplo de este caso es el que sigue:
<i>0.5 msec</i>
0,5 ms

### e) La sangría

«El sangrado de un párrafo consiste en empezar un renglón más adentro que los otros de la plana; en inglés la costumbre es eliminar la sangría del primer párrafo de un texto y a veces la de todos ellos. Martínez de Sousa defiende que todos los párrafos comienzan con sangría, pero hay otra escuela, según la cual el primer párrafo no la necesita, pero sí los demás» (Gonzalo Claros 2008, 146).

Una de mis compañeras preguntó a Karina si debíamos separar los párrafos del texto meta con sangría, como en el original, y la respuesta fue que la sangría debía quedar igual que en el texto original.

### f) El guion

Gonzalo Claros, explica lo siguiente respecto al guion (Gonzalo 2008, 148):

[...] el guion se usa en español más para separar que para unir, mientras que en inglés se usa para unir, de manera que, en el caso de que las dos palabras que haya que unir sean breves o indiquen cooperación, o una sea un prefijo, el guion que aparece en inglés debe desaparecer [...]. Cuando las dos palabras que hay que unir son demasiado largas, sobre todo si son esdrújulas, se mantiene el guion.

«También se conserva el guion que se utiliza para unir los nombres de los compuestos químicos, que ha de mantenerse en la traducción» (Gonzalo Claros 2008, 148).

En cuanto a los compuestos químicos, en mi fragmento he optado por una barra entre el  $\text{Na}^+$  y el  $\text{K}^+$  para la bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ . Así aparece en otras obras de la misma editorial, y en múltiples textos encontrados a través de los recursos electrónicos (aunque también se usa «bomba de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ » o «ATPasa de  $\text{Na}^+-\text{K}^+$ »).

Así, la siguiente frase del texto recoge esta forma:

*A neuron without a functional  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump could fire a thousand or more action potentials before a significant change in the ion gradients occurred.*

Una neurona sin una bomba operativa de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  podría disparar mil o más potenciales de acción antes de dar lugar a un cambio notable en los gradientes iónicos.

«Las expresiones, perífrasis y sustantivos formados con guion en inglés se deben traducir por términos independientes en español» (Gonzalo Claros 2008, 149).

Algunas unidades terminológicas de mi fragmento con guion en el texto original y su respectiva traducción han sido estos:
<i>above-threshold</i>
<u>por encima</u> del umbral
<i>voltage-gated ion channels</i>
canales iónicos <u>dependientes de voltaje</u>
<i>the after-hyperpolarization phase</i>
la fase de <u>poshiperpolarización</u>

### 3.3.3 Problemas léxico-semánticos

#### a) Los falsos amigos

«Se denominan “falsos amigos” las palabras o frases que tienen una morfología o etimología semejantes a las de otras de una lengua distinta, pero cuyo significado es totalmente diferente» (Martínez de Sousa 2015, 145). Al evitar palabras cercanas a las de la lengua original, se está aplicando una estrategia traductora.

Ejemplos extraídos del fragmento:

*Consequently*: «en el *Libro rojo* se señala que este adverbio inglés no significa “consecuentemente”, sino “por consiguiente”, “por tanto” o “por lo tanto”» (Navarro, 2018).

*Influx*: «no significa “influjo”, sino “afluencia”, “aflujo”, “entrada”, “flujo de entrada” o “caudal de entrada”» (Navarro, 2018). En algunos textos médicos se emplea la traducción “influjo” para significar “entrada”, como se explicará más adelante.

*Eventually*: «no significa “eventualmente”, sino “finalmente”, “por fin”, “a la larga”, “con el tiempo”, “tarde o temprano” o “inevitablemente”» (Navarro 2018).

#### b) Las siglas

«Las siglas son yuxtaposiciones de iniciales de un enunciado o un sintagma que dan lugar a una formación léxica distinta. Se deben escribir con mayúsculas y sin puntos ni espacios. Como se ha comentado anteriormente en este trabajo al hablar de las mayúsculas, si hay muchas en un documento (y en caso de que ninguna sigla mezcle mayúsculas y minúsculas), se deberán escribir en versalitas y no en mayúsculas. Además, deben ir precedidas del artículo y toman el

género del sustantivo principal que dio lugar a la sigla. No todas tienen traducción, ni hay razón para traducirlas» (Gonzalo Claros 2008, 156).

Cabe destacar estas cuatro siglas en este texto:

<b>PNS</b> ( <i>peripheral nervous system</i> ), cuya traducción es <b>SNP</b> (Sistema nervioso periférico):
<i>The explanation of action potential generation that follows is typical of an unmyelinated <b>PNS</b> neuron.</i>
La explicación de la generación del potencial de acción que se recoge a continuación es típica de lo que sucede en una neurona amielínica del <b>SNP</b> .
<b>ATP</b> ( <i>adenosine triphosphate</i> ), cuya traducción es <b>ATP</b> (trifosfato de adenosina):
<i>The pump uses energy from <b>ATP</b> to exchange <math>\text{Na}^+</math> that enters the cell for <math>\text{K}^+</math> that leaked out of it.</i>
La bomba consume energía obtenida del <b>ATP</b> para intercambiar el $\text{Na}^+$ que entra en la célula por el $\text{K}^+$ que se escapa de esta.
<b>ECF</b> ( <i>extracellular fluid</i> ), cuya traducción es <b>LEC</b> (líquido extracelular) o <b>FEC</b> (fluido extracelular), según el <i>Diccionario de siglas médicas en español</i> (Navarro, 2018).
<b>ICF</b> ( <i>intracellular fluid</i> ), cuya traducción es <b>LIC</b> (líquido intracelular) o <b>FIC</b> (fluido intracelular), según el <i>Diccionario de siglas médicas en español</i> (Navarro, 2018).

### c) La grafía «pos-» (problema ortográfico)

En mi fragmento aparece *after-hyperpolarization phase*. Al principio lo había traducido como «fase de posthiperpolarización», porque muchas veces se pronuncia la «t». Sin embargo, la RAE aconseja suprimir esta letra, y en el *Libro rojo* se establece que «la forma castellana del prefijo latino *post-* es preferiblemente “pos-”, ya que la pronunciación española apenas articula la «t» de *pos-* cuando va seguida de una consonante. Se explica que el prefijo “post-” ante “h” muda seguida de vocal constituye un caso especial, pues la “t” se articula aún con frecuencia en el lenguaje oral, pero tiende a desaparecer en el lenguaje escrito» (Navarro 2015, sin pág.). La Fundéu recomienda la forma «pos-», tanto antes de vocal como de consonante, tal como indica la nueva *Ortografía de la lengua española*. Solamente hay una excepción, a saber, cuando la palabra a la que se une el prefijo comienza por la letra «s»: en ese caso sí es apropiado escribir «post-» (un ejemplo sería «postsináptico»). Fernando Navarro hace la misma recomendación al respecto, «así como Martínez de Sousa, quien por otro lado se pregunta por qué no se podría aceptar “posináptico” (sin “t”), puesto que se acepta, por ejemplo, “tramontano” en lugar de “transmontano”» (Martínez de Sousa 2014, 88).

Por otro lado, en las dos obras de referencia de la Editorial Panamericana se emplea «pos-», excepto en «postsináptico», que debe llevar la «t» porque «sináptico» comienza por «s».

Teniendo en cuenta estos argumentos y, a pesar de que en Google Libros, al buscar la palabra «poshiperpolarización» obtuve 30 resultados frente a los 53 con «posthiperpolarización», me decanté por la primera opción. Tampoco se trataba de una diferencia llamativa en cuanto al número de resultados, y por otro lado pienso que lo acertado es seguir las normas de la nueva *Ortografía de la lengua española*.

Este asunto se trató en uno de los hilos en los que yo planteé la cuestión, puesto que era necesario llegar a un consenso por parte de todos los alumnos.

#### **d) Términos especializados y términos de difícil traducción**

A continuación se desarrollan algunas explicaciones sobre términos de traducción engañosa o no tan fácil como parecería a simple vista.

##### ***Unmyelinated (o nonmyelinated)***

«En español no se dice ni “unmielinado”, ni “inmielinizado”, ni “no mielinado”, sino “amielínico”» (Navarro 2018).

Una de las alumnas señaló en un hilo que, en el capítulo 8, con el que yo también trabajaba, el término *unmyelinated* aparecía antepuesto a *nerve cell bodies*, *dendrites* y a *axon terminals*. Le extrañó, puesto que ninguna de estas estructuras está envuelta por una vaina de mielina. Por lo tanto, no tendría sentido hablar de «cuerpos neuronales amielínicos», ni «dendritas amielínicas», ni «terminaciones axónicas amielínicas».

Efectivamente, se trataba de un error, y uno de los profesores nos proporcionó un enlace que conducía a una obra en la que constaba lo siguiente (Tuckwell 2006, 5):

The gray matter consists of a collection of nerve–cell bodies, dendrites, glial cells, and unmyelinated axons. The white matter consists of tracts of axons covered by myelin sheaths.

Véase la oración en la que este adjetivo se registra en el texto:

*The explanation of action potential generation that follows is typical of an unmyelinated PNS neuron.*

La explicación de la generación del potencial de acción que se recoge a continuación es típica de lo que sucede en una neurona amielínica del SNP.

### ***Influx/efflux***

Como se ha comentado en el apartado dedicado a los falsos amigos, no significa «influjo» en español, sino «afluencia», «aflujo», «entrada», «flujo de entrada» o «caudal de entrada».

En la edición anterior de la obra *Fisiología Humana: un enfoque integrado* (4ª edición) sí constaba «influjo» y su término opuesto, «eflujo». Además, realicé una búsqueda en Google Académico y obtuve 169 resultados para «influjo de iones». Por lo tanto, en los textos científicos a veces se traduce de esta manera. A mí no me gustaba nada el sustantivo «influjo» por la relación que se establece en mi mente con el verbo «influir».

Al final me decidí por «entrada» para traducir *influx*. Como me comentó el Prof. Navascués, en libros hispanos de fisiología o en artículos escritos por autores hispanos se emplean mucho las palabras «entrada» y «salida» al referirse a los iones. «En el *Libro rojo* también se afirma que en español es muchísimo más frecuente “salida”, “descarga” o “evacuación” que “eflujo” o “efluencia”» (Navarro 2018), así que opté por «salida» para *efflux*.

En el Glosario grupal *influx* se tradujo por «entrada».

En este párrafo aparecen estos dos términos:

*The influx (movement into the cell) of Na<sup>+</sup> depolarizes the cell. This depolarization is followed by K<sup>+</sup> efflux (movement out of the cell), which restores the cell to the resting membrane potential.*

La entrada de Na<sup>+</sup> despolariza la célula, y a esta despolarización le sigue la salida de K<sup>+</sup>, que devuelve a la célula al potencial de membrana en reposo.

### ***Overlap***

Los compañeros que buscaron este término para el Glosario grupal comentaron que encontraron diversas opciones de traducción: «superponer(se)», «solapar(se)», «superposición», «solapamiento», etc.

En el *DRAE*, se define *superponer* como «añadir algo o ponerlo encima de otra cosa», y *solapar* como «cubrir total o parcialmente algo con otra cosa».

El profesorado nos indicó que se usa más «superposición» que «solapamiento».

En mi texto, este verbo aparece en esta frase:

*Consequently, action potentials moving from trigger zone to axon terminal cannot overlap and cannot travel backward.*

Por lo tanto, los potenciales de acción que van de la zona gatillo a la terminal axónica no se pueden superponer ni desplazar hacia atrás.

### ***Gate/Voltage-gated***

En mi fragmento, *voltaje-gated* aparece 13 veces, siempre acompañado de *channels* (ya sea canales iónicos en general, o especificando si son de sodio o de potasio); *gated* solo aparece al lado de *voltaje* (unidas las dos palabras mediante guion); *gate* aparece unas 33 veces.

Estos conceptos se debatieron en uno de los hilos dedicados a las dudas. El Prof. Navascués nos explicó que *gate*, a pesar de tener diversas posibles traducciones en español (como «verja», «compuerta», y «taquilla», entre otras), la más indicada podría ser «compuerta», por llevar el matiz de «regulación». En el fragmento se habla del mecanismo de activación/inactivación o apertura/cierre. Se comentó en el hilo que *gating* no solo puede referirse a los estados de «activación» y «apertura», sino también a los de «inactivación» y cierre.

Para *voltaje-gated channels*, se barajaron varias posibilidades:

- canales regulados por voltaje/ por ligando/ por estímulo mecánico
- canales de regulación mecánica/ química/ eléctrica

Busqué en Google Libros y el buscador arrojó un total de 8 resultados para «canales regulados por ligando», 6 para «canales regulados por voltaje» y ninguno para «canales regulados por estímulo mecánico». Después, realicé una búsqueda en la obra *Neurología clínica de Rangel Guerra*. En el capítulo 4, el autor explica que los canales regulados o de acceso variable son los que pueden ser regulados para que estén abiertos o cerrados, a diferencia de los canales de fuga o pasivos, que se caracterizan porque son específicos para un ion y siempre se encuentran

abiertos. Se distinguen tres tipos de canales regulados o de acceso variable, dependiendo de la forma en la que se regulan:

- Regulados por voltaje: en ellos, el estado de abierto o cerrado depende del valor del voltaje a ambos lados de la membrana celular, es decir, del potencial de membrana. Cuando se halla en su potencial de reposo el canal está cerrado y se abre cuando cambia dicho potencial, gracias a la presencia de un sensor de voltaje constituido por una secuencia de aminoácidos. Cabe destacar la importancia de estos canales en la generación del potencial de acción.
- Regulados por ligandos: en estos canales la apertura o cierre depende de que una sustancia química se una directamente al canal, o bien que esta se una a su receptor en la membrana celular y a través de la activación de las proteínas G desencadene la fosforilación de las proteínas que conforman el canal, para que se abra o se cierre. Estos canales se relacionan con la transmisión sináptica.
- Regulados mecánicamente: «en este tipo de canales la apertura o cierre depende de un estímulo mecánico que transmite su energía al canal a través del citoesqueleto, de modo que modifica su conformación y por lo tanto su estado de abierto o cerrado. Un ejemplo de canales de este tipo lo constituyen los canales de las células ciliadas que participan en la audición» (Muñiz 2015).

Teniendo en cuenta estas definiciones, la traducción más acertada para *voltage-gated channels* en mi fragmento es la de «canales dependientes de voltaje», puesto que el eje del discurso en este fragmento es la generación del potencial de acción, y todo lo que gira en torno a este, incluida la explicación de sus fases.

A continuación se adjunta una de las oraciones en las que aparece este término y su correspondiente traducción:

*The action potential is a change in membrane potential that occurs when voltage-gated ion channels in the membrane open, increasing the cell's permeability first to Na<sup>+</sup> (which enters) and then to K<sup>+</sup> (which leaves).*

El potencial de acción es un cambio en el potencial de membrana que tiene lugar cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje de la misma, aumentando la permeabilidad celular: en primer lugar al Na<sup>+</sup> (que entra) y después al K<sup>+</sup>, (que sale).

## **Fire**

Este verbo también se debatió en los foros y se propuso traducirlo como «disparar» o «descargar». Como nos señaló el Prof. Navascués, es más frecuente ver «descargas neuronales» que «disparos neuronales». Realicé una búsqueda en Google Académico y obtuve 437 resultados para la primera posibilidad y solo 113 para la segunda. También consulté el *Libro rojo*, que contiene muchas traducciones para *fire*, la mayoría relacionadas con el sustantivo «fuego», ya sea en sentido propio o figurado. «Consta “disparar”, haciendo referencia a un arma de fuego y también “activación o descarga”, en el sentido de “inicio de un impulso nervioso”» (Navarro 2018, sin pág.).

Como nos explicó el Prof. Navascués, si se dice «las neuronas se activan», el lector podría llegar a interpretar que lo hacen porque otra neurona anterior las ha activado, pero lo que se pretende es destacar que *fire* es el protagonista del inicio del potencial de acción y de la actividad neuronal.

Al principio había elegido ambos términos, «disparar» y «descargar», y empleé ambos verbos en mi fragmento. Posteriormente, en función de lo comentado, preferí emplear exclusivamente «descargar» en las tres ocasiones en las que tuve que traducir *fire* en el texto:

*Action Potentials Will Not Fire during the Absolute Refractory Period*

Durante el período refractario absoluto no se descargan potenciales de acción

*This exchange does not need to happen before the next action potential fires, however, because the ion concentration gradient was not significantly altered by one action potential! A neuron without a functional  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  pump could fire a thousand or more action potentials before a significant change in the ion gradients occurred.*

*Sin embargo, no es necesario que este intercambio ocurra antes de que se descargue el siguiente potencial de acción, porque el gradiente de concentración iónica no sufre modificaciones significativas con un único potencial de acción. Una neurona sin una bomba operativa de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  podría descargar mil o más potenciales de acción antes de dar lugar a un cambio notable en los gradientes iónicos.*

### ***To Flow***

Segarra afirma (Segarra 2006, 23, 24):

El potencial de membrana es producido por el flujo de iones a través de la membrana celular. [...] En el estado de equilibrio, existe una distribución asimétrica de iones con carga positiva (cationes) e iones con carga negativa (aniones) a través de la membrana, lo cual origina un gradiente eléctrico.

Segarra también expone lo siguiente (Segarra 2006, 24):

Los iones cloruro están presentes en mayor concentración en el LEC que en el interior de las células y tienden a difundirse hacia el interior debido al gradiente de concentración. El interior de las células es negativo en relación con el exterior, y los iones cloruro son rechazados hacia el exterior de la célula por este gradiente eléctrico.

Por lo tanto, se puede hablar de la existencia de un flujo de iones (flujo eléctrico).

También existen las señales químicas. «Las sinapsis se clasifican como químicas o eléctricas. Las primeras son más frecuentes en los seres humanos, y en estas el mensaje es comunicado por neurotransmisores; en las sinapsis eléctricas, por medio de canales iónicos o conexones» (DTM 2018).

El flujo de información en el sistema nervioso se realiza, por tanto, por medio de señales eléctricas y químicas.

En mi fragmento se hace referencia a las eléctricas, y en una frase he empleado «flujo iónico» y en la otra «entrada de iones», refiriéndome a este tipo de flujo (eléctrico) en ambas situaciones:

*Changes in ion permeability ( $P_{ion}$ ) along the axon create ion flow and voltage changes.*

Los cambios en la permeabilidad de los iones ( $P_{ion}$ ) a lo largo del axón generan cambios en el flujo iónico y en el voltaje.

*Sodium ions then flow into the cell, down their concentration gradient and attracted by the negative membrane potential inside the cell.*

Entonces los iones de sodio entran en la célula, debido a su gradiente de concentración y atraídos por el potencial de membrana negativo del interior de la célula.

### *Axon terminal*

Hay varias traducciones posibles para *axon terminal*. «En el libro *Neuroanatomía humana* se emplea “botón terminal” y, en la misma página, “terminación presináptica”» (García-Porrero y Hurlé 2015, 4). «En *Fisiología médica* el autor se decanta por “terminación axónica”» (Mezquita 2018, 317). «En *Fisiología de los aparatos y sistemas* aparece “terminal del axón”» (Segarra 2006, 35). «En el *DTM* se lee “botón terminal” y se citan como sinónimos “axón terminal”, “botón presináptico”, “botón sináptico”, “terminación axónica”, “terminación presináptica”, “terminal axónica” y “terminal presináptica”. Se añade que la preferencia por un sinónimo u otro depende de los gustos personales».

En el Glosario grupal se prefirió «terminal axónica». Al principio yo había empleado «terminal del axón» (tenía que haber consultado el Glosario antes) y se me recordó que no era lo establecido en este. Era lógico que teníamos que mantener una uniformidad en las traducciones de términos clave, y que se había creado el Glosario grupal con este fin. Algunos grupos también habían empleado esta traducción, «terminal del axón», según observó una de las profesoras.

Teniendo en cuenta la elección para el Glosario grupal, he cambiado mi traducción a «terminal axónica» en vez de «terminal del axón»:
---

<i>Consequently, action potentials moving from trigger zone to <u>axon terminal</u> cannot overlap and cannot travel backward.</i>
--

<i>Por lo tanto, los potenciales de acción que van de la zona gatillo a la <u>terminal axónica</u> no se pueden superponer ni desplazar hacia atrás.</i>
--

### ***Overshoot/undershoot***

Las traducciones de *overshoot* y *undershoot* se trataron en uno de los hilos de dudas, y era de esperar. Yo había encontrado una tesis en la que aparecía «sobreimpulso de potencial» y «subimpulso de potencial» (Pérez 2012, 152-368).

El Prof. Navascués nos explicó que *overshoot* es el tramo/segmento positivo ascendente del potencial de acción y *undershoot* es la porción/fracción terminal/final del potencial, por lo que se puede definir como el tramo/segmento negativo terminal/final.

Si se observa el texto en inglés, esto se pone claramente de manifiesto al hablar de *overshoot*, puesto que en la frase del texto original que engloba este término, se explica que este concepto se refiere a la «porción del potencial de acción situada por encima de 0 mV».

*This reversal is represented on the graph by the overshoot, that portion of the action potential above 0 mV.*

Dicha inversión está representada en la gráfica por medio del sobrevoltaje, la porción del potencial de acción situada por encima de 0 mV.

En mi primera traducción, había optado por «sobrevoltaje», para *overshoot*. Buscaba una palabra para la traducción, puesto que en el TO está presente este sustantivo, aunque la verdadera definición aparezca justamente al lado. Pero ya se comentó en el foro que el «sobrevoltaje» (un exceso de voltaje) no se corresponde con lo que ocurre realmente en el potencial de acción. Así que mi decisión final fue la de solamente traducir *that portion of the action potential above 0 mV* (la última frase de la oración y la definición de *overshoot*) y la de no buscar ningún otro término en español para sustituir a *overshoot*, situado antes de la coma y de la definición en el TO.

En vista de esto, quedaría como traducción final la que sigue:

*This reversal is represented on the graph by the overshoot, that portion of the action potential above 0 mV.*

Dicha inversión está representada en la gráfica por medio de la porción del potencial de acción situada por encima de 0 mV.

Y, en el caso de *undershoot*:

*This afterhyperpolarization 7 is also called the undershoot.*

Esta poshiperpolarización 7 también se llama tramo negativo terminal.

### ***Threshold/suprathreshold/subthreshold.***

Como se comentó en los foros del Aula virtual, existen dos opciones posibles para *suprathreshold* y *subthreshold*: «supraumbral/supraliminar» y «subumbral/subliminar», respectivamente.

La definición de *threshold* (umbral) en el *DTM* es esta: valor mínimo de un estímulo o de una magnitud, a partir de la cual se produce o se observa un efecto determinado. Y consta como observación que su adjetivo es «liminar», pero que por influencia del inglés se ve cada vez más el uso del sustantivo «umbral» en aposición con función de atributo.

Se le preguntó a Karina cuál era la preferencia de la editorial y nos respondió que «umbral», «supraumbral» y «subumbral» son términos aceptados por el *DTM* y son los más utilizados en medicina, y que por lo tanto debíamos emplear «umbral» y sus variantes.

### ***Significant***

«Esta palabra inglesa nunca debe traducirse por “significante”, y tiene dos sentidos frecuentes en los textos médicos: “significativo” (muy empleado en estadística) e “importante” u otros sinónimos, como “considerable”, “apreciable”, “notable”, “representativo”, etc.» (Navarro 2018). En mi traducción intenté evitar el término «significativo», y elegí «notable», pero como se me indicó, en este caso, el empleo de «significativo» hubiera sido también aceptable.

*A neuron without a functional Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> pump could fire a thousand or more action potentials before a significant change in the ion gradients occurred.*

Una neurona sin una bomba operativa de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> podría descargar mil o más potenciales de acción antes de dar lugar a un cambio notable en los gradientes iónicos.

### ***Ouabain***

Inicialmente lo había traducido por «uabaína», puesto que «el digrama de origen francés *ou*, relativamente frecuente en farmacología, adopta en español la grafía “u”» (Navarro 2018). Sin embargo, se me hizo notar que era mucho más frecuente ver en los textos médicos «ouabaína» que «uabaína». Realicé una búsqueda en Google Libros, que arrojó unos 2280 resultados y unos 897 en Google Académico, para «ouabaína». En este último tan solo aparecen en torno a 37 resultados para «uabaína», y en Google Libros unos 436. Por lo tanto, es mucho más frecuente en el uso la forma con una «o» inicial.

*Ouabain has no effect on action potentials.*

La ouabaína no tiene ningún efecto sobre los potenciales de acción.

**e) Omisión de algunas explicaciones:**

En este párrafo se ha omitido la explicación de los términos *influx* y *efflux*. Como se ha comentado antes, los términos «influjo» y «eflujo», sí se emplean en textos biomédicos (a pesar de que «entrada» y «salida» sean más frecuentes). Aquí se explica entre paréntesis el significado de estos dos términos, algo que se estima totalmente innecesario en la traducción en español, puesto que se ha optado por «entrada» y «salida». Por tanto, la explicación de ambos conceptos resultaba, además de innecesaria, inapropiada y redundante para un texto médico dirigido a un público académico:

*The influx (movement into the cell) of Na<sup>+</sup> depolarizes the cell. This depolarization is followed by K<sup>+</sup> efflux (movement out of the cell), which restores the cell to the resting membrane potential.*

La entrada de Na<sup>+</sup> despolariza la célula, y a esta despolarización le sigue la salida de K<sup>+</sup>, que devuelve a la célula al potencial de membrana en reposo.

### 3.3.4 Cuestiones y problemas estilísticos

**a) La metáfora**

«La metáfora es la expresión de una noción abstracta mediante una palabra concreta. Se suele usar para designar el empleo de un término que sustituye a otro con el que se asimila» (Martínez de Sousa 2015, 131). «Fernando Navarro afirma que las metáforas son de uso común en los textos médicos. Sin embargo, a veces pueden resultar impropias, confusas e incluso peligrosas en estos contextos» (Navarro 2009, 100).

En mi fragmento se puede destacar la siguiente:

*The conduction of an action potential down an axon is similar to energy passed along a series of falling dominos. In this snapshot, each domino is in a different phase of falling.*

La conducción del potencial de acción hacia el final del axón es semejante a la energía que se transmite a lo largo de una serie de fichas de dominó que se caen.

**b) El registro formal a través del pronombre de segunda persona o la forma impersonal**

«La traducción de *you* por “tú” no resulta aceptable en muchos casos y, por otra parte, el uso del “usted” implica un registro demasiado formal que puede entrar en contradicción con el tono del texto» (López y Minett 2014, 285).

En nuestro grupo se había hablado de emplear la forma impersonal, pero al fijarnos en frases como «Evalúe sus conocimientos» (como se decía en las pautas que había que traducir *Concept check*), nos entró la duda sobre si se podía emplear la forma «usted». Planteamos la duda a Karina, quien nos contestó que en general se prefería el trato impersonal, salvo en los casos en los que realmente no resultaba idiomático, y que «Evalúe sus conocimientos» se empleaba porque era una fórmula muy usada para este ejercicio.

En este ejemplo se ha sustituido el sujeto elidido *you* por el sujeto elidido «usted». Esto puede apreciarse en el adjetivo posesivo *your* y «su» y también en la forma del verbo:

*Explain your answer.*

Explique su respuesta.

En los demás casos se ha optado por la forma impersonal. Un ejemplo es el siguiente:

*If you put ouabain, an inhibitor of the  $Na^+ - K^+$  pump, on a neuron and [...]*

Si se coloca ouabaína (un inhibidor de la bomba de  $Na^+ - K^+$ ) en una neurona y [...]

**c) La inversión del orden de la frase como recurso más didáctico, para facilitar la comprensión.**

En esta oración se ha colocado en primer lugar «el período refractario absoluto» para destacarlo, y hacer que el conjunto resulte más didáctico:

*Because of the absolute refractory period, a second action potential cannot occur before the first has finished.*

El período refractario absoluto impide que un segundo potencial de acción pueda tener lugar antes de que haya finalizado el primero.

**d) La formación de una frase en vez de dos, mediante dos puntos o una coma.**

En los textos en inglés se suelen emplear frases más breves que en español.

En este texto se pueden citar tres ejemplos en los que se ha formado una frase en vez de dos.

En estas traducciones se han usado los dos puntos para introducir la explicación o la respuesta:

*To summarize, the action potential is a change in membrane potential that occurs when voltage-gated ion channels in the membrane open, increasing the cell's permeability first to Na<sup>+</sup> (which enters) and then to K<sup>+</sup> (which leaves).*

En resumen, el potencial de acción es un cambio en el potencial de membrana que tiene lugar cuando se abren los canales iónicos dependientes de voltaje de la misma, aumentando la permeabilidad celular: en primer lugar al Na<sup>+</sup> (que entra) y después al K<sup>+</sup>, (que sale).

*After many years of study, they found the answer. These voltage-gated Na<sup>+</sup> channels have two gates to regulate ion movement rather than a single gate.*

Después de muchos años de investigación encontraron la respuesta: estos canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje tienen dos compuertas para regular el movimiento de iones, en vez de una.

Este es un ejemplo donde no se usan dos puntos, sino una coma:

*Na<sup>+</sup> entry during an action potential creates a positive feedback loop. The positive feedback loop stops when the Na<sup>+</sup> channel inactivation gates close.*

La entrada de Na<sup>+</sup> durante el potencial de acción origina un bucle de retroalimentación positiva, que se detiene cuando las compuertas de inactivación del canal de Na<sup>+</sup> se cierran.

### e) La expansión

Byrne define esta técnica de este modo (Byrne 2012a, 129):

Expansion, also known as explicitation, involves making something which is implicit in the ST explicit in the TT in order to make the TT clearer, more relevant to the TT audience, or to compensate for some perceived lack of background knowledge on the part of the TT audience. Expansion may involve adding explanatory phrases too clarify terms or statements or adding connectors to improve the flow of the text and to make it more readable.

En el fragmento aparece un ejemplo en el que se ha aplicado la estrategia de la expansión:

*A. L. Hodgkin and A. F. Huxley won a Nobel Prize in 1963.*

A. L. Hodgkin y A. F. Huxley ganaron el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1963.

### f) La voz pasiva

La transformación de la voz pasiva en activa es un tipo de transposición (Byrne 2012a, 121):

Transposition or recategorization is the process of replacing one class or type of word in the ST with another type of word in the TT without changing the meaning. Examples of transposition include “passive to active”.

En inglés se emplea más la voz pasiva que en español, como ya se ha indicado anteriormente:
<i>The action potential itself <u>can be divided</u> into three phases.</i>
El potencial de acción <u>se divide</u> en tres fases.
En este ejemplo, por cuestiones de estilo, me decantado por la voz activa, puesto que la traducción suena mucho más natural en español:
<i>The influx (movement into the cell) of Na<sup>+</sup> depolarizes the cell. This depolarization <u>is followed by</u> K<sup>+</sup> efflux (movement out of the cell), which restores the cell to the resting membrane potential.</i>
La <i>entrada</i> de Na <sup>+</sup> despolariza la célula, y a esta despolarización <u>le sigue</u> la <i>salida</i> de K <sup>+</sup> , que devuelve a la célula al potencial de membrana en reposo.

### g) Los adjetivos posesivos

Los posesivos aparecen con mayor frecuencia en los textos en inglés:
<i>This opens the channel and allows Na<sup>+</sup> to move into the cell down <u>its</u> electrochemical gradient</i>
Esto desbloquea el canal y permite que el Na <sup>+</sup> entre en la célula a favor <u>del</u> gradiente electroquímico

<i>[...] the neuron is at <u>its</u> resting membrane potential of -70 mV.</i>
[...] La neurona está en situación de reposo con un potencial de membrana de -70 mV.

### h) La repetición

«Una de las características en las que el inglés difiere radicalmente del castellano es en el valor otorgado a la repetición. La repetición se acepta como forma de unir ideas y oraciones y de proporcionar cohesión al discurso inglés; el castellano, sin embargo, la evita y favorece la variación. Además, en el plano léxico, el inglés admite la repetición como procedimiento para subrayar o intensificar la expresión» (López y Minett 2014, 77).

Esto se puede observar en estos ejemplos:

*These voltage-gated Na<sup>+</sup> channels have two gates to regulate ion movement rather than a single gate. The two gates, known as activation and inactivation gates, flip-flop back and forth to open and close the Na<sup>+</sup> channel.*

Estos canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje tienen dos compuertas para regular el movimiento de iones, en vez de una. Estas, conocidas como compuerta de activación e inactivación, respectivamente, basculan para abrir y cerrar el canal de Na<sup>+</sup>.

*Na<sup>+</sup> entry during an action potential creates a positive feedback loop. The positive feedback loop stops when the Na<sup>+</sup> channel inactivation gates close.*

La entrada de Na<sup>+</sup> durante el potencial de acción origina un bucle de retroalimentación positiva, que se detiene cuando las compuertas de inactivación del canal de Na<sup>+</sup> se cierran.

*The adjective refractory comes from a Latin word meaning “stubborn.” The “stubbornness” of the neuron refers to the fact that once an action potential has begun, a second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus.*

El adjetivo *refractario* proviene de un término latino. La "refractariedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro durante unos 1–2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo.

#### i) Cambio de verbo como técnica para mejorar el estilo:

En esta frase, al principio se había traducido *expect* por «esperar», pero en este contexto resulta más apropiado el empleo del verbo «prever» («preveer» es una grafía incorrecta, según el *DPD*):

*If you put ouabain, an inhibitor of the Na<sup>+</sup>- K<sup>+</sup> pump, on a neuron and then stimulate the neuron repeatedly, what do you expect to happen to action potentials generated by that neuron?*

Si se coloca ouabaína (un inhibidor de la bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>) en una neurona y luego se la estimula de manera repetida, ¿qué se prevé que ocurra con los potenciales de acción generados por esa neurona?

#### j) Paso al singular:

En un principio, había optado por mantener el plural en esta frase, «a sus posiciones iniciales», pero se me sugirió usar el singular. Creo que es una cuestión de estilo:

*The Na<sup>+</sup> channel gates reset to their original positions so they can respond to the next depolarization (Fig. 8.10e).*

Las compuertas de los canales de Na<sup>+</sup> retornan a su posición inicial para responder a la siguiente despolarización (**fig. 8.10e**).

En este caso una traducción literal conlleva un sentido imperativo, y se ha realizado un cambio para mejorar el estilo:

*For example, only 1 in every 100,000 K<sup>+</sup> must leave the cell to shift the membrane potential from +30 to -70 mV, equivalent to the falling phase of the action potential.*

Por ejemplo, basta con que 1 de cada 100 000 iones de K<sup>+</sup> abandone la célula para desplazar el potencial de membrana desde +30 mV hasta -70 mV, lo que equivale a la fase descendente del potencial de acción.

Al principio había escrito «solo uno de cada 100 000 iones de K<sup>+</sup> debe abandonar la célula para desplazar el potencial de membrana», pero era una traducción demasiado literal y poco adecuada al contexto, así que se ha cambiado la frase por «basta con que uno de cada 100 000 iones de K<sup>+</sup> abandone la célula para desplazar el potencial de membrana».

### 3.3.5 Otros problemas encontrados en la traducción

#### a) Traducciones demasiado literales pueden llevar a error y a cambios de sentido y, por lo tanto, a errores en la traducción

*The explanation of action potential generation that follows is typical of an unmyelinated PNS neuron.*

La explicación de la generación del potencial de acción que se recoge a continuación es típica de lo que sucede en una neurona amielínica del SNP.

Esta oración, al principio se había traducido como «Lo que explica la generación del potencial de acción que sigue es representativo de lo que tiene lugar en una neurona amielínica del SNP». Sin embargo, esto daba lugar a un cambio de sentido, es decir, a un error en la traducción. *Follows* no se refiere al potencial de acción, sino a la explicación que se encuentra en el párrafo que sigue a continuación. Como me hizo notar una de las profesoras, en las oraciones anteriores no se habla de un estímulo que tenga una consecuencia y genere un potencial de acción, sino que en el párrafo siguiente se explica cómo se originan los potenciales de acción, en general. La frase *The explanation of action potential generation that follows [...]* lleva a deducir que, si se estuviera hablando de «un» potencial de acción específico, de «el» potencial de acción que tiene lugar como consecuencia de un estímulo, en inglés se utilizaría también el artículo, *the action potential generation*. Y en la explicación que se recoge a continuación sobre cómo se originan los potenciales de acción, se ha usado el ejemplo de una neurona amielínica del SNP.

En un principio, se optó por «se opone totalmente», pero, como una de las profesoras advirtió, no se está diciendo que el movimiento de sodio se oponga «totalmente», sino que la oposición es «exactamente la misma» (las fuerzas que se oponen son exactamente iguales, y por eso hay equilibrio). Se puede decir que un potencial es exactamente el contrario del otro.

Este ha sido otro cambio de sentido que ha sido necesario corregir.

En el siguiente caso, no es lo mismo emplear «por el  $K^+$  que abandona la célula», como si este ion fuera el causante de la repolarización, que «por la salida del  $K^+$  de la célula»

*During repolarization caused by  $K^+$  leaving the cell, the two gates reset to their original positions.*

Mientras se produce la repolarización provocada por la salida de  $K^+$  de la célula, las dos compuertas regresan a su posición inicial.

*(Recall that  $E_{Na}$  is the membrane potential at which the movement of  $Na^+$  into the cell down its concentration gradient is exactly opposed by the positive membrane potential [p.153]).*

(Hay que recordar que  $E_{Na}$  es el potencial de membrana en el que el movimiento de  $Na^+$  hacia el interior de la célula a favor de su gradiente de concentración se opone exactamente al potencial de membrana positivo [p. 153]).

#### b) La supresión de los artículos

Hay una gran diferencia entre el uso de los artículos en inglés y en español. En inglés no se emplean artículos cuando se habla de sustantivos generales (Amador 2007, 122):

*Changes in ion permeability ( $P_{ion}$ ) along the axon create ion flow and voltage changes.*

Los cambios en la permeabilidad de los iones ( $P_{ion}$ ) a lo largo del axón generan cambios en el flujo iónico y en el voltaje.

*$Na^+$  and  $K^+$  move across the Membrane during Action Potentials*

El  $Na^+$  y el  $K^+$  atraviesan la membrana durante los potenciales de acción

#### c) La omisión de un término como técnica de traducción:

En este caso, para evitar una redundancia no se ha repetido la idea de «dentro» que está implícita en el verbo, y se ha añadido la preposición «en», puesto que en esta construcción el verbo la exige:

*Sodium ions then flow into the cell, down their concentration gradient and attracted by the negative membrane potential inside the cell.*

Al principio se había traducido de esta manera:

Entonces los iones de sodio entran dentro de la célula, debido a su gradiente de concentración y atraídos por el potencial de membrana negativo del interior de la célula.

Posteriormente se ha introducido un pequeño cambio para no repetir la idea de «dentro», como se ha comentado antes:

Entonces los iones de sodio entran en la célula, debido a su gradiente de concentración y atraídos por el potencial de membrana negativo del interior de la célula.

#### d) La expresión de las acciones con verbos y no con construcciones nominales

«Para muchos autores es imprescindible bloquear la presencia del sujeto (investigador) y centrar toda la atención en la investigación. Una de las maneras de conseguirlo es mediante el uso de construcciones nominales en lugar de verbos, para convertir las acciones dinámicas en objetos observables y estáticos. Este uso de la construcción nominal no es extraño en inglés, puesto que este idioma emplea con frecuencia los sustantivos acompañados de verbos sin significado propio para expresar acciones; sin embargo, en español se prefiere la construcción verbal. Las construcciones nominales en un texto científico en español contribuyen a que el texto sea más pesado» (Claros 2006, 91).

En el ejemplo siguiente se ha evitado una estructura nominal, para evitar que el texto resulte pesado en español:

*There is no immediate effect, but they diminish with repeated stimulation and eventually disappear. (No hay efecto inmediato, pero disminuyen con [...]).*

Que no cesen de inmediato, pero que disminuyan con la estimulación repetida y acaben desapareciendo.

En la oración anterior se ha cambiado el sustantivo «efecto» por el verbo «cesar», y así se entiende mejor. Se ha optado por emplear «cesar» en lugar de «efectuar» ya que «efectuar» no conserva el concepto origen del sustantivo «efecto», es decir, «efectuarse» guarda un sentido más parecido a «realizarse», «producirse», etc., y no al «efecto» que provoca una causa.

**e) Mayúscula después de un signo de interrogación o de exclamación**

Como recoge el *DPD*, cuando la interrogación o la exclamación terminan un enunciado y sus signos de cierre equivalen a un punto, la oración siguiente ha de comenzar con mayúscula.

El empleo de minúscula sería un error en la traducción.

En este párrafo se debe emplear la «y» mayúscula, al inicio de la segunda de las preguntas, puesto que el **signo interrogativo** anterior de cierre equivale a un punto:

*When Na<sup>+</sup> channel gates are resetting, is the activation gate opening or closing? Is the inactivation gate opening or closing?*

Cuando las compuertas de los canales de Na<sup>+</sup> vuelven a su posición inicial, ¿la compuerta de activación se está abriendo o cerrando? Y la de inactivación?

## 4 Evaluación de los recursos documentales

Los recursos documentales que se han empleado durante la realización de estas prácticas han sido variados. Por un lado, se pueden destacar: el empleo de las **pautas** de la editorial (con normas concretas sobre los formatos, los colores y la nomenclatura de cada una de las distintas secciones, y sobre las normas ortotipográficas) y el **glosario grupal** elaborado por el conjunto de los alumnos (por el que nos guiamos, aunque también se disponía del glosario proporcionado por la editorial).

El *Libro rojo* (*Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico*) fue uno de los recursos más empleados. Como indica el propio autor, Fernando Navarro, este diccionario crítico de dudas está dirigido a médicos, traductores especializados, redactores científicos y estudiantes de traducción. No pretende contener un número tan amplio de definiciones de términos médicos como el *DTM*, sino solo las de los términos que pueden generar dudas. Se complementa muy bien con el *Diccionario de términos médicos* y se ha convertido en un referente indispensable en el mundo de la traducción biosanitaria. Su versión electrónica data de septiembre de 2018.

El *Diccionario de términos médicos*, de la Real Academia Nacional de Medicina, que está dirigido a los profesionales biosanitarios, pero también a especialistas de otros campos y ciencias afines, como se indica en su página principal en Internet y cuya versión electrónica permite el acceso a actualizaciones periódicas. Tiene dos modalidades de búsqueda, como se explica en la «guía de uso»: una *búsqueda simple*, adecuada para la mayoría de las consultas, y una *búsqueda avanzada*, que resulta de gran utilidad para cuestiones más específicas sobre el lenguaje médico. Se pueden emplear los operadores booleanos en las consultas. Por ejemplo, si se opta por una «búsqueda avanzada», se selecciona el criterio de búsqueda *en definición*, empleando el operador booleano “Y” e introduciendo como elementos buscados «potencial», «acción», «axón», se obtienen tres resultados (descarga neuronal, placa motora y sinapsis química), todos relacionados con «potencial de acción» y «axón». La mayoría de las consultas se han realizado «por aproximación», de modo que se obtiene una definición muy completa y de gran fiabilidad, junto con sinónimos y observaciones sobre cada término cuando corresponde. Entre los demás criterios de búsqueda, cabe destacar el del «equivalente exacto en inglés», que permite obtener términos en español relacionados con el término introducido en inglés.

Para consultas sobre la ortografía o la escritura correcta de términos y cifras, así como sobre el significado de determinados términos no científicos, se ha empleado el sitio web **Fundéu**, que está en estrecha relación con la RAE, y que permite realizar consultas lingüísticas, así como consultar las que se han hecho anteriormente. También se ha empleado el **Diccionario panhispánico de dudas (DPD)**, y el **Diccionario de la lengua española**, de la RAE (ambos en sus versiones electrónicas). El primero de estos dos diccionarios es una obra de consulta en la que, como se explica en el sitio web, se da respuesta, de forma clara y argumentada, a las dudas más habituales que plantea el uso del español (de carácter fonográfico, morfológico, sintáctico o lexicosemántico).

En cuanto a las obras **Neuroanatomía Humana** y **Fisiología Médica**, se ha consultado más la segunda, por estar más centrada en el funcionamiento del sistema nervioso que en su anatomía, del mismo modo que el fragmento analizado.

Los buscadores **Google Libros** y **Google Académico** han proporcionado una ayuda preciosa. En cuanto al criterio de preferencia de un término frente a otro, se ha valorado la frecuencia de uso en el campo científico. **Google Libros** permite el acceso a un amplio abanico de obras, aunque tiene el inconveniente de que no se pueden visualizar todas las páginas de estas, y **Google Académico** contiene infinidad de artículos que se pueden consultar.

## 5 Glosario terminológico

En este Glosario se han incluido los términos del fragmento que se han considerado pertinentes para la adecuada comprensión del mismo. Para algunos términos se han encontrado distintas definiciones, pero se ha elegido la más relevante para cada caso particular. En el Anexo II se encuentran diversos términos trabajados en mi grupo, pero que no pertenecen a mi fragmento.

Término en inglés	Término en español	Definición
<b>Absolute refractory period</b>	Período refractario absoluto  Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 325)	Espacio de tiempo, durante el potencial de acción, en el que la célula no responde a ningún estímulo, por potente que sea.  Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 325)
<b>Action potential</b>	Potencial de acción  Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 325)	<p><i>An action potential is a signal of constant intensity that travels along the axon of a neuron to eventually stimulate some other neuron.</i></p> <p><i>“If enough of graded potentials arrive at the neuron’s soma at roughly the same time, then their cumulative effect disrupts the neuron’s resting electrical state. This results in a massive depolarization of the membrane of the neuron’s axon, called an action potential.”</i></p> <p>Fuente: <i>Dictionary of Cognitive Science</i> (Dawson 2013)                      Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Activation gate</b>	Compuerta de activación	Especie de válvula situada cerca del orificio externo del canal de Na <sup>+</sup> . Cuando el potencial de membrana es -90 mV la compuerta externa de

	<p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 27)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>activación está cerrada, lo que impide la entrada de iones sodio al interior de la fibra.</p> <p>Se cree que las compuertas son extensiones de la molécula proteica de transporte, que se pueden cerrar o abrir por cambios en la conformación de la propia molécula proteica.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 27)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Amplitude</b>	<p>Amplitud</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM, sin pág.)</p>	<p>Valor máximo que adquiere una variable en un fenómeno oscilatorio.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Axon</b>	<p>Axón</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 315)</p>	<p>Prolongación larga, característica de las neuronas.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 315)</p>
<b>Axon terminal</b>	<p>Terminal axónica</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Porción proximal de la sinapsis, localizada preferentemente en el axón, donde constituye sinapsis axodendríticas, axoaxónicas o axosomáticas, y también en las dendritas, donde forma sinapsis dendrodendríticas. En las sinapsis químicas, el botón terminal contiene vesículas sinápticas con neurotransmisores que se liberan a través de la hendidura sináptica, pero en las sinapsis eléctricas no existen vesículas sino nexos entre las membranas presináptica y postsináptica.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>

<p><b>Channel</b></p>	<p>Canal, conducto</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Un conducto es una estructura anatómica tubular de luz relativamente estrecha, para la circulación de secreciones y excreciones orgánicas o para el paso de vasos u nervios a través de los órganos o estructuras.</p> <p>Obs.: En medicina, es tradicional distinguir en español entre «canal» (siempre abierto, surco) y «conducto» (siempre cerrado, tubo), pero en el uso se confunden a menudo ambos términos.</p> <p>El término «conducto» se usa con frecuencia de manera laxa como si fuera sinónimo de «tubo» (parte, órgano o estructura anatómica de forma cilíndrica hueca).</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Concentration gradient</b></p>	<p>Gradiente de concentración</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 24)</p>	<p><i>Variation in the concentration of a solute over a distance or on two sides of a permeable barrier.</i></p> <p>Fuente: <i>Dorland's Illustrated Medical Dictionary</i> (Dorland 2012, 800)</p>
<p><b>Conductance</b></p>	<p>Conductancia</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p><i>A measure of conductivity; the ratio of the current flowing through a conductor to the difference in potential between the ends of the conductor; the c. of a circuit is the reciprocal of its resistance.</i></p> <p>Fuente: <i>Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 427)</p>
<p><b>Conduction of action potentials</b></p>	<p>Conducción de potenciales de acción</p>	<p>La conducción nerviosa es la transmisión del impulso o potencial de acción a lo largo de las fibras nerviosas.</p>

	Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Depolarization</b>	<p>Despolarización</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Cambio brusco del potencial en reposo de una membrana celular en respuesta a un estímulo; en el caso de los tejidos excitables, como el nervioso o el muscular, se asocia a una corriente de entrada de iones de sodio o de calcio que si alcanza el umbral inicia el potencial de acción.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Driving force</b>	<p>Fuerza motriz</p> <p>Fuente: <i>Rev Neurol</i> «Fundamentos biofísicos de la actividad neuronal» (Pastor 2000, 746)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>La fuerza motriz es el gradiente electroquímico generado por la asimetría en la concentración de distintos iones, básicamente Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>.</p> <p>Este gradiente electroquímico origina una diferencia de potencial a través de la membrana celular.</p> <p>Fuente: «Fundamentos biofísicos de la actividad neuronal». <i>Rev Neurol</i> (Pastor 2000, 746)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Efflux</b>	<p>Eflujo o efluencia</p> <p>Obs.: En el <i>LR</i> se señala que en español es muchísimo más frecuente salida, descarga o evacuación que «eflujo» o «efluencia»</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Salida, descarga o evacuación.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Electrical signal</b>	Señal eléctrica	Señal relacionada con la electricidad (propiedad de la materia que depende de la carga de los electrones y núcleos)

	<p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 14)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>atómicos. La carga asociada a los electrones se denomina negativa, y la asociada a los núcleos, debida a los protones, positiva).</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Electrochemical gradient</b>	<p>Gradiente electroquímico</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Cambio diferencial de concentración de un ion y de potencial eléctrico en una determinada dirección y sentido, dividido por la distancia en dicho sentido. Determina la tendencia de los iones a moverse en esa dirección y sentido.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Electrode</b>	<p>Electrodo</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>	<p><i>A medium used between an electric conductor and the object to which the current is to be applied.</i></p> <p><i>Dorland's Illustrated Medical Dictionary</i> (Dorland 2012, 599)</p>
<b>Equilibrium potential</b>	<p>Potencial de reposo</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita, 324)</p>	<p>Es el potencial existente a través de la membrana en el momento del equilibrio. Los canales de <math>K^+</math> de la membrana celular en reposo se encuentran abiertos y el <math>K^+</math> sale de la célula siguiendo el gradiente de concentración. Al salir, el <math>K^+</math> crea un potencial positivo en el exterior de la célula y negativo en el interior, que frena la salida ulterior de <math>K^+</math>, alcanzándose un equilibrio.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita, 324)</p>
<b>Extracellular fluid</b>	<p>Líquido extracelular</p> <p>Sin.: agua extracelular</p>	<p>Fracción del líquido corporal total situada fuera de las células y formada principalmente por el líquido intersticial y el plasma sanguíneo.</p>

	<p>Obs.: Se usa con frecuencia de manera laxa como si fuera sinónimo de líquido intersticial.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Representa en torno al 20 % del peso corporal total.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Falling phase of the action potential</b>	<p>Fase descendente del potencial de acción</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 5)</p>	<p>Esta fase tiene lugar cuando la respuesta al incremento de Na<sup>+</sup> intracelular de la célula estimulada es inicialmente compensado por una difusión masiva de K<sup>+</sup> al exterior de la neurona, lo que llega a producir un nuevo desequilibrio transitorio, en el que la neurona se queda temporalmente hiperpolarizada.</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 5)</p>
<b>Gate</b>	<p>Compuerta</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p><i>A mechanism for opening or closing a channel in a cell membrane, regulated by a signal such as increased concentration of a neurotransmitter, change in electrical potential, or physical binding of a ligand molecule to the channel protein to cause a conformational change in the protein molecule.</i></p> <p>Fuente: <i>Dorland's Illustrated Medical Dictionary</i> (Dorland 2012, 766)</p>
<b>Gated ion channels</b>	<p>Canales con compuerta química</p> <p>Fuente: Glosario grupal</p> <p>Canales regulados por compuerta química</p>	<p>Canales en los que la compuerta está controlada por moléculas de mensajeros intracelulares o por ligandos extracelulares.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, 139)</p>

	<p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, 139)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Graded potential</b>	<p>Potencial graduado (o escalonado)</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 88)</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, Glosario, G-13)</p>	<p>Potencial cuya amplitud varía con relación a la intensidad del estímulo. A mayor intensidad del estímulo, mayor área de la membrana receptora ve modificada su permeabilidad.</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 113)</p>
<b>Hyperpolarization</b>	<p>Hiperpolarización</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Aumento del potencial de membrana de una célula nerviosa o muscular, que disminuye su probabilidad de descarga.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Inactivation gate</b>	<p>Compuerta de inactivación</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 27)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Una de las dos compuertas que posee el canal de sodio, próxima al interior del canal.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 27)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Influx</b>	<p>Entrada</p> <p>Obs.: No significa «influjo» (<i>influence</i>)</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>	<p>Entrada</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>
<b>Insulating</b>	<p>Aislante</p>	<p>Que aísla o es capaz de aislar.</p>

	Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Intracellular fluid</b>	Líquido intracelular Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 10) Véase: <a href="#">enlace</a>	Fracción del líquido corporal situada dentro de las células; constituye en torno al 30 % o el 40 % del peso corporal total. Fuente: Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Ion</b>	Ion Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Partícula atómica o molecular que posee carga eléctrica neta, positiva o negativa. Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Ion channel</b>	Canal iónico Fuente: (Navascués 2017, 19). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.	Los canales iónicos son estructuras que atraviesan la membrana plasmática (transmembranarios) a modo de poros, por donde los iones difunden siempre a favor del gradiente electroquímico ( <i>difusión pasiva</i> ), y se localizan en la membrana citoplásmica y en organelas intracelulares o tienden puentes para conectar ( <i>uniones comunicantes</i> ) células vecinas. Fuente: (Navascués 2017, 19). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.
<b>Ion movement</b>	Movimiento de los iones Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 10)	El movimiento de los iones se realiza para restaurar la isotonía; así, la célula permite la salida de iones, para que se iguale la concentración celular de solutos con el exterior (cuando la célula es hipertónica) y, si la célula es hipotónica con respecto al medio, la

	<p>Movimiento iónico</p> <p>Fuente: Glosario grupal</p>	<p>isotonía se recupera con el ingreso de iones.</p> <p>Fuente: <i>Conocimientos Fundamentales de Biología</i>. Volumen I (Ruiz et al. 2006, 74)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>K<sup>+</sup></b>	<p>K<sup>+</sup> (símbolo del ion potasio)</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>El potasio es un elemento químico, de número atómico 19 y masa atómica 39,09; es un metal plateado, blando, ligero y de baja densidad, que pertenece al grupo de los alcalinos y es muy abundante en la naturaleza en forma de silicatos y cloruros, además de formar parte del agua de mar. Es el catión principal del líquido intracelular, y está íntimamente implicado en funciones celulares y metabólicas.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>K<sup>+</sup> leak channels</b>	<p>Canales de salida de potasio</p> <p>Fuente: Glosario grupal</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Canales proteicos a través de los cuales los iones de potasio difunden hacia el exterior de la membrana celular. Los canales iónicos son más permeables al potasio que al sodio.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 23)</p> <p>Obs.: canales de salida, pero también canales de escape o de fuga de potasio.</p> <p>Fuente: Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>

<p><b>Loop</b></p>	<p>Bucle</p> <p>Fuente: Glosario grupal</p>	<p><i>A sharp curve or complete bend in a vessel, cord or other cylindric body, forming an oval or circular ring.</i></p> <p>Fuente: <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 1119)</p>
<p><b>Membrane permeability</b></p>	<p>Permeabilidad de la membrana</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 55)</p>	<p>Se define la permeabilidad como la cualidad o estado de permeable (que deja pasar un fluido a través de sus poros). Esta propiedad aplicada a la membrana es la permeabilidad de la membrana.</p> <p>Fuente: Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Membrane potential</b></p>	<p>Potencial de membrana</p> <p>Fuente: (Navascués 2017, 24). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.</p>	<p>Diferencia de voltaje (es decir, de carga eléctrica) entre el interior y el exterior de la célula. Esta diferencia de voltaje viene dada por la diferente concentración de iones en el interior y el exterior de la membrana celular.</p> <p>Fuente: (Navascués 2017, 24). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.</p>
<p><b>Na<sup>+</sup></b></p>	<p>Na<sup>+</sup></p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Ion que participa, junto con el ion K<sup>+</sup>, en la bomba de sodio de la membrana de todas las células eucariotas, mecanismo fisiológico por el que las células mantienen su estabilidad osmótica. Es el agente fundamental del mecanismo de despolarización de la membrana celular mediante el que se produce la transmisión de los impulsos nerviosos a lo largo de los</p>

		<p>axones neuronales. El sodio es un elemento químico, de número atómico 11 y masa atómica 22,99.</p> <p>Fuente: Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> pump</b>	<p>Bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup></p> <p>Obs.: Puede verse también «bomba de sodio y potasio» o, por influencia del inglés, «bomba de sodio-potasio»; también se le puede llamar «bomba de sodio» o, de manera abreviada, «bomba de Na<sup>+</sup>» o «bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>»</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Mecanismo de transporte activo a través de la membrana celular, que desplaza iones sodio hacia el exterior y iones potasio hacia el interior, para mantener los gradientes eléctrico y de concentración iónica adecuados.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Neuron</b>	<p>Neurona</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 13)</p>	<p>Célula especializada en la transmisión y recepción de señales bioeléctricas (impulsos nerviosos) y neuroquímicas. Consta de cuatro regiones especializadas: las dendritas, el soma, el axón y los botones terminales.</p> <p><i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 13)</p>
<b>Ouabain</b>	<p>Ouabaína</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, 152, 153, 492)</p> <p>Obs: En el <i>LR</i> se traduce como uabaína, pero se observa con mayor frecuencia la escritura</p>	<p>Es un inhibidor de la Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPasa que no puede atravesar las membranas celulares. Se trata de un compuesto relacionado con el fármaco digital, que se utiliza para inhibir el transporte de sodio en estudios de investigación.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, 152, 153, 492).</p>

	con una <i>o</i> al inicio de la palabra.	
<b>Overlap</b>	<p>Superponer (se)</p> <p>Sin.: solapar(se)</p> <p>Obs.: La preferencia por «superponer(se)» o «solapar(se)» depende del contexto.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Poner(se) una cosa encima de otra.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Overshoot</b>	<p>Tramo positivo ascendente</p> <p>Fuente: hilo de consultas sobre dudas del Aula virtual.</p>	<p><i>Momentary reversal of the membrane potential of a cell (inside becoming positive rather than negative relative to the outside) during an action potential; considered a form of overshoot (1) because, before discovery of overshoot (2), excitation was thought merely to depolarize the membrane to zero transmembrane potential.</i></p> <p>Fuente: <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 1397)</p>
<b>Peak of the action potential</b>	<p>El pico del potencial de acción</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i>. 4ª edición (Silverthorn 2009, 258)</p>	<p>El pico del potencial de acción se refiere al valor máximo que alcanza el potencial de acción, que se corresponde con el límite superior de la gráfica que lo representa.</p> <p>Fuente: hilo de consulta de dudas del Aula virtual.</p>
<b>Positive feedback loop</b>	<p>Bucle de retroalimentación positiva</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 71)</p>	<p>La <i>retroalimentación</i> se define como la influencia de la salida de un sistema sobre la entrada del mismo. La retroalimentación positiva se produce cuando la salida o alguna función de la salida misma se agrega a la entrada</p>

	<p>Círculo vicioso de retroalimentación positiva</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 29)</p>	<p>(dando como resultado una salida mayor). A veces se la conoce como fenómeno de «círculo vicioso».</p> <p><i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 11)</p> <p>Un círculo vicioso de retroalimentación positiva abre los canales de sodio. Mientras la membrana de la fibra nerviosa permanezca sin alteración, no se produce potencial de acción en el nervio normal. Sin embargo, cualquier acontecimiento que eleve el potencial de reposo desde -90 mV hacia el nivel cero, determina que muchos canales de sodio con puertas de voltaje comiencen a abrirse; esto permite la entrada rápida de iones de sodio que eleva aun más el potencial de membrana, abriendo así más canales de sodio con puertas de voltaje.</p> <p>Este círculo vicioso de retroalimentación positiva continuará hasta que se hayan abierto todos los canales de sodio. Después, en fracciones de milisegundo, el potencial de membrana en aumento hace que comience el cierre de los canales de sodio, así como la abertura de los canales de potasio.</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 29)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<p><b>Postsynaptic neuron</b></p>	<p>Neurona postsináptica</p>	<p>Neurona que recibe el estímulo; los neurotransmisores liberados en la sinapsis por la neurona presináptica se fijan a los receptores de la neurona</p>

	<p>Fuente: (Navascués 2017, 6). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.</p>	<p>postsináptica, y provocan el efecto (de inhibición o de excitación).</p> <p>Fuente: (Navascués 2017, 6). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.</p>
<b>Refractory period</b>	<p>Período refractario</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita, 325)</p>	<p><i>The period of depolarization of the cell membrane after excitation, during which the nerve or muscle fiber cannot respond to a second stimulus.</i></p> <p>Fuente: <i>Dorland's Illustrated Medical Dictionary</i> (Dorland 2012, 1415)</p>
<b>Resting membrane potential</b>	<p>Potencial de membrana en reposo</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 26)</p>	<p>Estado en el que la carga en el interior de la membrana es negativa, y la del exterior, positiva, y se mantiene más o menos estable.</p> <p>Fuente: (Navascués 2017, 24). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.</p>
<b>Rising phase of the action potential</b>	<p>Fase ascendente del potencial de acción</p> <p><i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 5)</p>	<p>La fase ascendente del potencial de acción tiene lugar cuando la membrana de la neurona es estimulada y se abren canales de Na<sup>+</sup>, lo que facilita la entrada de este ion desde el exterior, donde está más concentrado. Este flujo de Na<sup>+</sup> invierte la polaridad eléctrica de la membrana, de modo que el interior se hace positivo respecto al exterior.</p>

		<i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 5)
<b>Stimulus</b>	Estímulo  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Factor que actúa directamente sobre un organismo, un tejido o un receptor y es capaz de producir una contracción muscular, fomentar la secreción de una glándula, iniciar un impulso en un nervio o provocar la respuesta de un organismo.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Threshold</b>	Umbral  Obs.: Su adjetivo es «liminar», pero por influencia del inglés se ve cada vez más el uso del sustantivo «umbral» en aposición con función atributiva.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	<i>The minimal stimulus that produces excitation of any structure, e.g., the minimal stimulus eliciting a motor response.</i>  <i>Syn.: limen</i>  Fuente: <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 1983)
<b>Trigger</b>	Desencadenar  Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)	Que activa un determinado mecanismo o desencadena una cascada de activación.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Trigger zone</b>	Zona gatillo  Fuente: Glosario grupal	Zona en la que se activa un determinado mecanismo o desencadena una cascada de activación.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Undershoot</b>	Tramo negativo terminal del potencial de acción.	<i>A temporary decrease below the final steady-state value that may occur immediately following the removal of an influence that had been increasing</i>

	Fuente: hilo de consultas sobre dudas en el Aula virtual.	<i>that value, i. e., overshoot in a negative direction.</i>  Fuente: <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 2065)
<b>Unmyelinated</b>	Amielínico  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Aplicado a un axón: que carece de vaina de mielina (material lipoproteico cuya función es aumentar la velocidad de conducción a lo largo del axón).  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Voltage</b>	Voltaje Sin.: diferencia de potencial, tensión, voltaje.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Tensión eléctrica (diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos)  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Voltage-gated ion channels</b>	Canales iónicos dependientes de voltaje.  Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 110)	Canales activados por las variaciones en el potencial eléctrico de la membrana.  Los canales iónicos se clasifican en distintas categorías según la naturaleza del estímulo que favorece su apertura: canales dependientes de voltaje, canales activados por el ligando, canales activados por la interacción con mensajeros intracelulares o segundos mensajeros y canales mecanosensibles.  Fuente: (Navascués 2017, 19). «Temario de la asignatura <i>Traducción en el sector farmacéutico</i> (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia». Castellón, Universitat Jaume I.

## 6 Textos paralelos

En Google Books y en Google Académico encontré libros y artículos que me sirvieron como textos paralelos. Entre los libros destacaría *Fundamentos de Fisiología*, de Martín Cuenca, y *Fisiología de los Aparatos y Sistemas*, de Edgar Segarra. También me sirvió como fuente de consulta puntual una antigua versión del libro que contenía parte del texto con el que trabajamos: *Fisiología humana. Un enfoque integrado* (4ª edición).

Pizarro define así un texto paralelo (Pizarro 2010, 152):

Un **texto paralelo** es aquel que está escrito originalmente en la lengua hacia la que se traduce (lengua meta) y que además presenta características similares al texto origen en cuanto a género, fecha de producción, usuarios, temática y situación comunicativa de uso. Los textos paralelos permiten al traductor resolver dudas sobre la macroestructura del género, sintaxis, terminología, fraseología especializada, tono del texto, etc. El uso de estos textos auxiliares presenta como principal ventaja la posibilidad que tiene el traductor de contrastar información práctica sobre el uso de la lengua en los originales de la lengua meta, además de familiarizar al traductor con la temática del texto.

A continuación se comentan las distintas obras o fuentes consultadas que se han empleado como textos paralelos.

- [Martín Cuenca, Eugenio. \*Fundamentos de fisiología\*. 2006.](#)

Esta obra me ha resultado útil para varios términos del glosario: potencial graduado, permeabilidad de la membrana, bucle de retroalimentación positiva, canales iónicos dependientes de voltaje y potencial graduado supraumbral, así como otros términos que se encuentran en el glosario del anexo: excitabilidad, potencial graduado subumbral y valor umbral.

En la página 10 del tratado se explica el concepto de «retroalimentación» o *feedback*, y se profundiza en el fenómeno de la «retroalimentación positiva».

- [García-Porrero Pérez, Juan A. y Juan M. Hurlé González \(2017\). \*Neuroanatomía Humana\*. 2.<sup>a</sup> ed.](#)

Me he servido de esta obra para el estudio, y la definición en el glosario de la fase descendente del potencial de acción, del potencial de acción y para el estudio del concepto de interneurona y su integración en el glosario del anexo, junto con el «fenómeno del todo o nada». Como texto paralelo solo me he servido de la explicación de la **fase descendente del potencial de acción**, ya que en ambos textos (en el de mi fragmento y en el de esta obra) se explica que en qué consiste esta fase (véase la definición en el glosario).

- [Mezquita Pla, Cristóbal, Jovita Mezquita Pla, Betlem Mezquita Mas y Pau Mezquita Mas \(2018\). \*Fisiología Médica\*. 2.<sup>a</sup> ed.](#)

Los capítulos 31 y 32, dedicados a las funciones y organización del sistema nervioso y a la fisiología de la neurona, respectivamente, contienen abundante terminología que aparece en mi fragmento y en ellos también se trata sobre la generación y propagación del potencial de acción en el axón y sobre el potencial en reposo de las neuronas, entre otros aspectos.

- [Pastor, Jesús. “Fundamentos biofísicos de la actividad neuronal”. \*Rev Neurol\* 2000, 30, 741-55.](#)

Me he servido de este artículo de una revista médica para definir en el glosario la **fuerza motriz**, que se explica en la página 746.

- [Ruiz Gutiérrez et al. \*Conocimientos Fundamentales de Biología\*. Volumen I.](#)

He recurrido a esta obra para la definición de *gated channels* (canales con compuerta), que aparece en el glosario del anexo y para la definición de *ion movement* (movimiento iónico) que aparece en el glosario.

En mi fragmento no se explica, en el texto en inglés, en qué consiste el **movimiento iónico** (que aparece una vez en singular y otra en plural). Por lo tanto, el texto de la obra en el que se explica el movimiento de los iones sirve para familiarizarse con la temática del texto, pero no para contrastar información práctica sobre el uso de la lengua en los originales de la lengua meta.

- Segarra, Edgar. *Fisiología de los Aparatos y Sistemas*. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas. 2006.

En este libro se trata, entre otros muchos aspectos, sobre las compuertas de activación e inactivación que aparecen en mi fragmento, el período refractario absoluto, la bomba de sodio-potasio, las fases del potencial de acción (aquí llamadas «de reposo», «de despolarización» y «de repolarización») y la medición del potencial de membrana mediante electrodos.

- Silverthorn Dee Unglaub. *Fisiología Humana. Un enfoque integrado* (4ª edición).

En esta edición anterior de la obra *Fisiología Humana*, del mismo autor, el capítulo 8 trata sobre los siguientes aspectos y conceptos que aparecen en mi fragmento: las neuronas y la generación del potencial de acción, con sus fases correspondientes, que en esta obra se denominan fase de crecimiento, fase de caída y fase de poshiperpolarización; las dos compuertas de los canales de  $\text{Na}^+$  en el axón (la de activación y la de inactivación); el período refractario absoluto y la refractariedad de la neurona (traducida aquí como «obstinación»).

He recurrido a esta obra para alguna consulta puntual.

## 7 Conclusión

Las Prácticas profesionales han permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del máster en Traducción médico-sanitaria, así como profundizar en el sentido de estos. Personalmente, me han ayudado a comprender la razón de ser de cada una de las asignaturas en las que se ha trabajado y la importancia de conceptos nuevos para mí, como el género textual, el registro (con sus tres elementos: campo, tenor y modo), los textos paralelos y los operadores booleanos, entre otros. Por otro lado, me han ayudado a entender la importancia de estos aspectos: el empleo de una buena metodología y de las estrategias traductorales adecuadas para resolver los problemas que se plantean en el proceso traductor; la gestión de la documentación para emplear la buena terminología y mantener la fidelidad en la transmisión del mensaje, como se pretende en toda traducción; la necesidad del estudio y de la formación continuada, también en el campo de la traducción; y por último, la imprescindible y concienzuda revisión del texto que se debe realizar en cada traducción. El trabajo grupal ha resultado muy enriquecedor y ha contribuido a crear una atmósfera solidaria, no solo dentro del propio equipo de cada estudiante, sino también entre los distintos grupos en los que se ha dividido el alumnado.

Ha quedado patente la necesidad de la perfecta comprensión de los textos con los que se trabaja, así como la de recurrir a fuentes documentales fiables que contribuyan a solucionar los problemas léxicos y fraseológicos que van surgiendo conforme se realiza el proceso traductor. En la asignatura correspondiente se aprendieron cuáles eran estas fuentes, junto con el uso de estrategias de búsqueda mediante los textos paralelos y los operadores booleanos mencionados antes, sobre todo cuando el traductor se enfrenta a textos altamente especializados.

Ha quedado constancia de que, aunque muchos de los recursos se encuentran en Internet, sigue siendo necesario recurrir también a fuentes impresas.

El hecho de que el encargo para la Editorial Panamericana fuera un encargo real con un plazo de entrega concreto contribuyó a una mayor motivación para el esfuerzo por parte de cada uno, con el fin de conseguir una alta calidad en la traducción realizada.

«El objetivo de estas prácticas era desarrollar una serie de competencias, genéricas y específicas.

En cuanto a las genéricas, cabe destacar las siguientes: capacidad para aprender a aprender en el proceso de traducción médico-sanitaria (el Prof. Navascués nos insistió en la importancia del estudio y de aspirar a comprender el texto como lo haría un médico, aunque se empleen los diccionarios como ayuda y se realice un proceso de documentación); capacidad para ejecutar adecuadamente y eficazmente las distintas fases del proceso de traducción de géneros propios del ámbito médico-sanitario; capacidad de trabajo autónomo y en equipos de carácter interdisciplinario en el ámbito de la traducción médico-sanitaria» (Navascués, Carasusán y Pruneda 2018, 1). En este último aspecto, el trabajo en equipo resultó altamente enriquecedor en el aprendizaje de la labor traductora durante estas prácticas.

Dentro de las competencias específicas, se pueden citar las siguientes: analizar los principales géneros médico-sanitarios desde la triple perspectiva textual, comunicativa y cognitiva; aplicar adecuadamente los diversos principios y estrategias del proceso de intermediación (traducción, adaptación, mediación, redacción, etc.) interlingüística e intercultural en ámbitos médico-sanitarios; solucionar los problemas específicos que plantea la traducción de la terminología médico-sanitaria; extraer los términos especializados de la obra encargada para elaborar una base terminológica; utilizar de manera eficaz y fiable los principales recursos de consulta documental y humana y de traducción asistida en los ámbitos médico-sanitarios y llevar a cabo proyectos de traducción en equipos interdisciplinarios en condiciones de trabajo reales (Navascués, Carasusán y Pruneda 2018, 1), entre otras.

Se esperaba que aprendiéramos a identificar y solucionar problemas semánticos, terminológicos, lingüísticos y estilísticos del encargo de trabajo, como se mencionaba en el programa de la asignatura, y pienso que la metodología empleada en estas prácticas contribuyó a que esto se hiciera posible. También se trataba de que pudiéramos adquirir una visión de conjunto de lo que comporta una dedicación profesional a la traducción médico-sanitaria.

Fue una experiencia altamente positiva, en la que cada uno aprendía de los demás, bajo la supervisión del profesorado, que hacía las pertinentes correcciones y nos transmitía sus conocimientos y experiencia en este campo.

## 8 Recursos y herramientas

### Recursos electrónicos

- *Diccionario de términos médicos* (recurso terminológico)
- *Libro rojo* (recurso terminológico)
- **Vídeos** de Armando Hasundigan y de la colección Bittersweet Biology (recursos audiovisuales)
- Sitio web *Fundéu* (herramienta de consulta)
- *Diccionario panhispánico de dudas* o *DPD* (recurso terminológico)
- *Diccionario de la lengua española*, de la RAE (recurso terminológico)
- Buscadores **Google Libros** (<https://books.google.es/>) y **Google Académico** (<https://scholar.google.es/>).

### –Recursos proporcionados por la editorial

- **Pautas** (recurso principalmente ortotipográfico)
- **Glosario** (recurso terminológico)

### –Otros recursos: Glosario grupal (recurso terminológico)

### Recursos impresos

Como recursos de contenido médico cabe citar:

- *Neuroanatomía Humana*, de García-Porrero Pérez y de Hurlé González
- *Fisiología Médica*, de Mezquita

Como diccionarios especializados monolingües en inglés se han consultado los siguientes:

- Stedman, Thomas 2006. *Stedman's Medical Dictionary*, 28.<sup>a</sup> ed. rev. Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore.
- Dorland, William Alexander Newman 2012. *Dorland's Illustrated Medical Dictionary*, 32.<sup>a</sup> ed. rev., Saunders, Elsevier. Philadelphia.

## 9 Bibliografía completa

### Recursos impresos

Bosque, Ignacio. 2008. *Redes. Diccionario combinatorio del español contemporáneo*. Madrid: Ediciones SM.

Byrne, Jody. 2012a. «Basic Translation Techniques». En *Scientific and Technical Translation Explained*. Manchester/ Kniderhook: St. Jerome Publishing.

—. 2012b. «Abbreviations and Acronyms». En *Scientific and Technical Translation Explained*. Manchester/ Kniderhook: St. Jerome Publishing.

Dorland, William Alexander Newman. 2012. *Dorland's Illustrated Medical Dictionary*, 32.<sup>a</sup> ed. rev., Saunders, Elsevier. Philadelphia.

García-Porrero Pérez, Juan A. y Juan M. Hurlé González. 2017. *Neuroanatomía Humana*. 2.<sup>a</sup> edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Hurtado Albir, Amparo. 2001. *Traducción y traductología. Introducción a la traductología*. Madrid: Ediciones, Cátedra (Grupo Anaya, S. A.).

López Guix, Juan Gabriel y Jacqueline Minett Wikinson. 2014. *Manual de traducción inglés–castellano*. Barcelona: Editorial Gedisa.

Martínez de Sousa. 2014. *Ortografía y ortotipografía del español actual. OOTEA 3*. 3.<sup>a</sup> edición, revisada. Gijón: Ediciones Trea, S.L.

Martínez de Sousa. 2015. *Manual de estilo de la lengua española. MELE 5*. 5.<sup>a</sup> edición, revisada. Gijón: Ediciones Trea, S.L.

Mezquita Pla, Cristóbal, Jovita Mezquita Pla, Betlem Mezquita Mas y Pau Mezquita Mas. 2018. *Fisiología Médica. Del razonamiento fisiológico al razonamiento clínico*. 2.<sup>a</sup> edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Montalt i Resurrecció, Vicent y María González Davies. 2007. *Medical Translation Step by Step. Translation Practices explained*. Manchester: St. Jerome Publishing.

Munday, Jeremy. 2001. «Discourse and register analysis approaches». En *Introducing Translation Studies: Theories and Applications*. New York: Abingdon Routledge, 6: 89–107.

Stedman, Thomas. 2006. *Stedman's Medical Dictionary*, 28.<sup>a</sup> edición, revisada, Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.

## Recursos electrónicos

«Action Potential Explained–The Neuron». *YouTube*, subido por Bittersweet Biology, 19 de junio de 2014, [www.youtube.com/watch?v=ZAmUjvgo00A](http://www.youtube.com/watch?v=ZAmUjvgo00A). Acceso Agosto de 2018.

Amador Domínguez, Nidia. «Diez errores usuales en la traducción de artículos científicos». *Panacea@ Tremédica*, vol. 8, n.º 26, 2007, pp. 121–123, [www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n26\\_revistilo-Dominguez.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n26_revistilo-Dominguez.pdf) Acceso Agosto-octubre de 2018.

Congost Maestre, Nereida. *El lenguaje de las Ciencias de la Salud. Los cuestionarios de salud y calidad de vida y su traducción del inglés al español*. Universidad de Alicante, 2010, [www.rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/17562/1/Tesis\\_congost.pdf](http://www.rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/17562/1/Tesis_congost.pdf) Acceso Agosto de 2018.

Dawson, Michael. *Alberta's Dictionary of Cognitive Science*, University of Alberta, 2013, [www.bcp.psych.ualberta.ca/~mike/Pearl\\_Street/Dictionary](http://www.bcp.psych.ualberta.ca/~mike/Pearl_Street/Dictionary). Acceso Septiembre de 2018

*Diccionario Collins (Inglés–Español)*, 2018, [www.collinsdictionary.com/es/diccionario/ingles-espanol](http://www.collinsdictionary.com/es/diccionario/ingles-espanol). Acceso Septiembre de 2018

*Fundación del español urgente. Fundéu BBVA*, 2005, [www.fundeu.es](http://www.fundeu.es). Acceso Agosto-octubre de 2018

García Izquierdo, Juan Manuel. Foro de la asignatura *Pretraducción. Pretraducción de Medicina Interna I (SBA011)*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?id=684924](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?id=684924). Acceso Agosto de 2018.

García Izquierdo, Isabel, y Pilar Ordóñez López. Temario de la asignatura *Análisis discursivo aplicado a la traducción (SBA002). Parte I: Traductología y Lingüística. Tema 3: Los enfoques textuales*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480). Acceso Agosto de 2018

García Izquierdo, Isabel, y Pilar Ordóñez López. Temario de la asignatura *Análisis discursivo aplicado a la traducción (SBA002)*. *Parte II: Conceptos fundamentales para el análisis discursivo aplicado a la traducción. Tema 4: La cohesión*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480). Acceso Agosto de 2018

García Izquierdo, Isabel, y Pilar Ordóñez López. Temario de la asignatura *Análisis discursivo aplicado a la traducción (SBA002)*. *Parte II: Conceptos fundamentales para el análisis discursivo aplicado a la traducción. Tema 6: Las tipologías textuales*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/resource/view.php?id=2688480) Acceso Agosto de 2018

García Izquierdo, Isabel, y Vicent Montalt i Resurrecció. *Equigeneric and Intergeneric Translation in Patient-Centered Care. HERMES-Journal of Language and Communication in Business* (2013): N° 51, 39-51, 2017, [www.tidsskrift.dk/her/article/view/97436/](http://www.tidsskrift.dk/her/article/view/97436/). Acceso Agosto de 2018.

Gonzalo Claros, Manuel. «Consejos básicos para mejorar las traducciones de textos científicos del inglés al español (I)». *Panacea@ Tremédica*, vol. 7 n.º 23, 2006, pp. 89-94, [www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n23\\_tribuna\\_Claros.pdf](http://www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n23_tribuna_Claros.pdf). Acceso Agosto-octubre de 2018.

Gonzalo Claros, Manuel. «Un poco de estilo en la traducción científica: aquello que quieres conocer pero no sabes dónde encontrarlo». *Panacea@ Tremédica*, vol. 9, n.º 28, 2008, pp. 145–158, [www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n28\\_revistilo-claros.pdf](http://www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n28_revistilo-claros.pdf). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Gutiérrez, Bertha. Temario de la asignatura *Práctica Profesional, Terminología y Fuentes de información (SBA004)*. *Lectura II de Terminología. El lenguaje científico*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/folder/view.php?id=2787394](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/folder/view.php?id=2787394). Acceso Septiembre de 2018

Martín Cuenca, Eugenio. *Fundamentos de fisiología*. 2006, [www.books.google.be/books/about/Fundamentos\\_de\\_fisiología.html?id=fo92U1bp5vgC&redir\\_esc=y](http://www.books.google.be/books/about/Fundamentos_de_fisiología.html?id=fo92U1bp5vgC&redir_esc=y). Acceso Agosto–octubre de 2018

Martí Ferriol, José Luis. Temario de la asignatura *Metodología y corrección de edición de textos, SBA003*. *Metodología*, Universitat Jaume I, 2016, [www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?d=701262](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?d=701262). Acceso Agosto de 2018.

Mendiluce Cabrera, Gustavo. «El gerundio médico». *Panacea@ Tremédica*, vol. 3, n.º 7, 2002, pp. 74–77, [www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n7\\_Mendiluce.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n7_Mendiluce.pdf). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Muñiz Landeros, Claudio Ernesto. *Neurología clínica de Rangel Guerra*, Editorial El Manual Moderno, S. A., 2015, [www.bit.ly/2J2gcx3](http://www.bit.ly/2J2gcx3). Acceso Septiembre de 2018.

Muñoz Miquel, Ana. Foro de la asignatura *Pretraducción. Pretraducción de Psicopatología (SBA011)*, Universitat Jaume I, 2017, [www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?d=693662](http://www.aulavirtual.uji.es/mod/forum/discuss.php?d=693662). Acceso Agosto de 2018.

Navarro, Fernando A. «La precisión del lenguaje en la traducción médica. La redacción médica como profesión. Qué es y qué hace el redactor de textos médicos». *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, 17: 89–104. 2009, [www.raco.cat/index.php/QuadernsFDAE/article/viewFile/254958/341939](http://www.raco.cat/index.php/QuadernsFDAE/article/viewFile/254958/341939). Acceso Agosto–septiembre de 2018.

Navarro, Fernando A. *Diccionario crítico de dudas inglés-español de medicina*, Cosnautas, 2018, [www.cosnautas.com/es](http://www.cosnautas.com/es). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Navascués Benllock, Ignacio. Temario de la asignatura *Traducción en el sector farmacéutico (SBA013). Módulo de Farmacología. Tema 5. Farmacodinamia*, Universitat Jaume I, 2017, [www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/3911792/mod\\_resource/content/1/Tema5\\_Farmacodinamia\\_1617.pdf](http://www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/3911792/mod_resource/content/1/Tema5_Farmacodinamia_1617.pdf). Acceso Agosto–septiembre de 2018.

Navascués, Ignacio, Laura Carasusán y Maite Sánchez. Temario de la asignatura *Traducción en el sector editorial (SBA012). Tema médico y Traducción especializada*, Universitat Jaume I, 2018, [www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4401034/mod\\_resource/content/5/ProgramaSBA012\\_traduccionsectoreditorial\\_1718.pdf](http://www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4401034/mod_resource/content/5/ProgramaSBA012_traduccionsectoreditorial_1718.pdf). Acceso Agosto-septiembre de 2018.

Navascués Ignacio, Laura Carasusán y Laura Pruneda. Programa de la asignatura *Prácticas profesionales (SBA033)*, Universitat Jaume I, 2018, [www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4454472/mod\\_resource/content/4/Programa\\_SBA033\\_1718.pdf](http://www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4454472/mod_resource/content/4/Programa_SBA033_1718.pdf). Acceso Agosto–septiembre de 2018.

«Nervous System-Resting Membrane Potential». *YouTube*, subido por Armando Hasudungan, 26 de abril de 2012, [www.youtube.com/watch?v=Z6WPCNcxn2A](http://www.youtube.com/watch?v=Z6WPCNcxn2A). Acceso Agosto de 2018.

«Neuron Synapse-Neurology: The Function of the Synapse Explained». *YouTube*, subido por Bittersweet Biology, 17 de junio de 2014, [www.youtube.com/watch?v=Iws8w6NpsGg](http://www.youtube.com/watch?v=Iws8w6NpsGg). Acceso Agosto de 2018.

«Neuron Resting Potential-Resting Membrane Potential». *YouTube*, subido por Bittersweet Biology, 18 de junio de 2014, [www.youtube.com/watch?v=QzTRWwzqGvA](http://www.youtube.com/watch?v=QzTRWwzqGvA). Acceso Agosto de 2018.

Pastor, Jesús. «Fundamentos biofísicos de la actividad neuronal». *Rev Neurol*, vol. 30, pp. 741–755. 2000, [www.bit.ly/2OopXeT](http://www.bit.ly/2OopXeT). Acceso Septiembre de 2018.

Pearson. *Pearson United States site*, 2018, [www.bit.ly/2IUfMNP](http://www.bit.ly/2IUfMNP). Acceso Agosto de 2018.

Pearson. *¿Quiénes somos?* 2018, [www.pearsoneducacion.net/acerca-de/quienes-somos](http://www.pearsoneducacion.net/acerca-de/quienes-somos). Acceso Agosto de 2018.

Pizarro Sánchez, Isabel. «Capítulo 7: Fuentes documentales y herramientas para la traducción del texto económico. Recursos documentales. Textos paralelos». *Análisis y traducción del texto económico (inglés-español)*, Editorial Netbiblo, S.L., 2010, [www.books.google.be/books?id=xw5NkIEv0W4C&printsec=frontcover&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](http://www.books.google.be/books?id=xw5NkIEv0W4C&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acceso Septiembre de 2018.

Pérez Page, María. Tesis doctoral. *Estudio del comportamiento estacionario y dinámico de una pila de combustible tipo PEM de 300 W operando en los modos ánodo cerrado o dead-end y ánodo abierto*. Programa de doctorado de ingeniería y producción industrial. Universitat Politècnica de València, pp. 152–368. 2012, [www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16960/tesisUPV3868.pdf?sequence=1](http://www.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16960/tesisUPV3868.pdf?sequence=1). Acceso Septiembre de 2018.

Real Academia Española. *Diccionario panhispánico de dudas (DPD)*, 2005, [www.rae.es/recursos/diccionarios/dpd](http://www.rae.es/recursos/diccionarios/dpd). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*, 2014, [www.dle.rae.es/](http://www.dle.rae.es/). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Riu Pelegrí; TFM profesional 17-18

Real Academia Nacional de Medicina. *Diccionario de términos médicos*, 2012, [www.dtme.ranm.es/index.aspx](http://www.dtme.ranm.es/index.aspx). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Ruiz Gutiérrez et al. *Conocimientos Fundamentales de Biología*. Volumen I. Universidad Nacional Autónoma de México, Pearson Educación, 2006, [www.conocimientosfundamentales.unam.mx/vol1/biologia/pdfs/interior.pdf](http://www.conocimientosfundamentales.unam.mx/vol1/biologia/pdfs/interior.pdf). Acceso Septiembre de 2018.

Sánchez, Maite. Temario de la asignatura *Traducción en el sector editorial (SBA012)*. *Traducción de Géneros Divulgativos*, Universitat Jaume I, 2017, [www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4401042/mod\\_resource/content/3/DossierDivulg\\_16-17\\_descripci%C3%B3n\\_del\\_m%C3%B3dulo.pdf](http://www.aulavirtual.uji.es/pluginfile.php/4401042/mod_resource/content/3/DossierDivulg_16-17_descripci%C3%B3n_del_m%C3%B3dulo.pdf). Acceso Agosto de 2018.

Segarra, Edgar. *Fisiología de los Aparatos y Sistemas*. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas, 2006, [www.books.google.be/books/about/segarra\\_e\\_fisiologia\\_de\\_los\\_aparatos\\_y\\_s.html?id=4wWXYal1ubAC&redir\\_esc=y](http://www.books.google.be/books/about/segarra_e_fisiologia_de_los_aparatos_y_s.html?id=4wWXYal1ubAC&redir_esc=y). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Silverthorn Dee Unglaub. *Fisiología Humana. Un enfoque integrado* (4ª edición). Ed Médica Panamericana, 2009, [www.books.google.es/books?id=X5sKQuy8q0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_vpt\\_buy#v=onepage&q&f=false](http://www.books.google.es/books?id=X5sKQuy8q0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_vpt_buy#v=onepage&q&f=false). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Tabacinic, Karina Ruth. «Preposiciones como conectores en el discurso biomédico». *Panace@ Tremédica*, vol. 14, n.º 37, 2013, pp. 66–79, [www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n37-tribuna-KRTabacinic.pdf](http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n37-tribuna-KRTabacinic.pdf). Acceso Agosto–octubre de 2018.

Tuckwell, Henry C. *Introduction to Theoretical Neurobiology: Volume 1, Linear cable theory and dendritic structure*. Cambridge University press, New York, 2006, [www//bit.ly/2P1kdHe](http://www/bit.ly/2P1kdHe). Acceso Septiembre de 2018.

Vázquez y del Árbol, Esther. «La redacción del discurso biomédico (inglés–español): rasgos principales». *Panace@ Tremédica*, vol. 7, n.º 24, 2006, pp. 307–317, [www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n24\\_tribuna-v.delarbol.pdf](http://www.tremedica.org/panacea/IndiceGeneral/n24_tribuna-v.delarbol.pdf). Acceso Agosto–octubre de 2018.

# ANEXO I: EJEMPLOS DE TEXTOS PARALELOS

En las tablas que se pueden observar en este apartado, a la izquierda se expone la parte correspondiente a mi fragmento, y a la derecha el texto paralelo empleado.

En *Fundamentos de Fisiología*, de Martín Cuenca, en la página 71, se encuentra el primer párrafo de la derecha, y el segundo en la página 11:

<p>La compuerta de inactivación, una secuencia de aminoácidos que se comporta como una bola y una cadena en el lado citoplasmático del canal, está abierta. Cuando la membrana celular cerca del canal <u>se despolariza</u>, la compuerta de activación se abre (<b>fig. 8.10b</b>). Esto desbloquea el canal y permite que el <u>Na<sup>+</sup> entre en la célula</u> a favor del gradiente electroquímico (<b>fig. 8.10c</b>).</p>	<p>Cuando un estímulo despolariza la membrana, los canales pasan al estado activado y se abren, lo que produce una corriente de <u>entrada de Na<sup>+</sup></u> que aumenta la <u>despolarización</u>. Esto desencadena un ciclo explosivo de retroalimentación positiva llevando el potencial de membrana hacia el valor de E<sub>Na</sub> (potencial de espiga). El <b><u>bucle de retroalimentación positiva</u></b> no finaliza hasta que se hayan abierto todos los canales.</p>
<p>La adición de carga positiva despolariza más el interior de la célula e inicia un <b><u>bucle de retroalimentación positiva</u></b> (p. 16, <b>fig. 8.11</b>).</p>	<p>¿Cómo vuelve la permeabilidad para el Na<sup>+</sup> a nivel normal? Los <u>canales para el Na<sup>+</sup></u> tienen la propiedad de <u>cerrarse</u> automáticamente después de haberse abierto, según el potencial de membrana, y esto asegura el regreso a las condiciones normales.</p>
<p><b>FIGURA 8.11 Retroalimentación positiva</b></p>	
<p>La <u>entrada de Na<sup>+</sup></u> durante el potencial de acción origina un <b>bucle de retroalimentación positiva</b>, que <u>se detiene cuando</u> las <u>compuertas de inactivación</u> del canal de Na<sup>+</sup> se cierran.</p>	

En *Neuroanatomía Humana*, de García-Porrero Pérez, Juan A. y Juan M. Hurlé González se halla el siguiente fragmento, en la página 5:

<p><b><u>Fase descendente del potencial de acción</u></b> La fase descendente corresponde al aumento de permeabilidad al <math>K^+</math>. [...] Cuando los canales de <math>K^+</math> se abren definitivamente, el potencial de membrana de la célula ya ha alcanzado +30 mV debido a la entrada de <math>Na^+</math> a través de los canales de <math>Na^+</math> de apertura más rápida. [...] El <u>potasio sigue saliendo de la célula</u> a través de las compuertas dependientes de voltaje y de los canales de fuga de <math>K^+</math>, y la membrana <u>se hiperpolariza</u> [...].</p>	<p>La respuesta al incremento de <math>Na^+</math> intracelular de la célula estimulada es inicialmente compensado por <u>una difusión masiva de <math>K^+</math> al exterior de la neurona</u> (<b><u>fase descendente del potencial de acción</u></b>), lo que llega a producir un nuevo desequilibrio transitorio, en el que la neurona se queda temporalmente <u>hiperpolarizada</u>.</p>
--	---

A continuación consta un ejemplo encontrado en *Fisiología Médica*, 2ª ed. de Mezquita Pla et al., en la página 325.

<p>La "refractoriedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, <u>una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro</u> durante unos 1-2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo. Este retraso, llamado <b><u>período refractario absoluto</u></b> [...]</p>	<p><u>Durante el potencial de acción, la célula no responde a ningún estímulo por potente que sea</u>; se dice que se encuentra en <b><u>período refractario absoluto</u></b>.</p>
--	--

En *Fisiología de los Aparatos y Sistemas*, de Edgar Segarra, se encuentra este texto en la página 28:

<p>Normalmente, los iones que entran o salen de la célula durante los potenciales de acción <u>se restituyen rápidamente a sus compartimentos originales</u> mediante la ATPasa de <math>Na^+/K^+</math> (también conocida como "<b><u>bomba de <math>Na^+/K^+</math></u></b>").</p> <p>La bomba consume <u>energía obtenida del ATP</u> para intercambiar el <math>Na^+</math> que entra en la célula por el <math>K^+</math> que se escapa de esta.</p>	<p>Los iones sodio que se difundieron al interior de la célula durante el potencial de acción y los iones potasio que se han difundido al exterior, <u>son devueltos a su estado original</u> mediante la <b><u>bomba de sodio-potasio</u></b>. Esta bomba precisa <u>energía derivada del ATP</u> de la célula.</p>
---	--

## ANEXO II: GLOSARIO COMPLEMENTARIO

<p><b>All-or-none phenomena</b></p>	<p>Fenómeno del todo o nada</p> <p>Fuente: <i>Fisiología Médica</i> (Mezquita 2018, 325)</p>	<p>La excitabilidad responde a la ley del todo o nada: una vez que el estímulo sobrepasa el umbral de excitación, la respuesta se produce con una intensidad del 100 %. Si el estímulo es insuficiente, no hay respuesta y, si es suficiente, la respuesta es total, independientemente de que el estímulo desencadenante fuese más o menos elevado.</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 5)</p>
<p><b>Brain</b></p>	<p>Cerebro Encéfalo</p> <p>Obs.: El traductor debe estar atento al contexto para saber en qué sentido se usa la palabra <i>brain</i> en cada caso.</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>	<p>El cerebro está formado por los dos hemisferios cerebrales.</p> <p>El encéfalo está formado por el tronco encefálico (bulbo raquídeo, protuberancia y mesencéfalo), el cerebelo, el diencefalo y el cerebro.</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Ca<sup>2+</sup></b></p>	<p>Ca<sup>2+</sup></p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Símbolo del ion calcio (Ca) en su forma presente en el medio interno de los organismos, y esencial para la vida de las plantas y los animales. El calcio es un elemento químico de número atómico 20 y masa atómica 40,08, que pertenece al grupo de los alcalinotérreos del sistema periódico.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Cell body</b></p>	<p>Soma</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>	<p>Cuerpo de una neurona, que contiene el núcleo y los orgánulos citoplásmicos, y desde el que nacen las dendritas y el axón.</p> <p>Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)</p>

<p><b>Chemical signal</b></p>	<p>Señal química</p> <p>Fuente: <i>Fisiología de los Aparatos y Sistemas</i> (Segarra 2006, 14)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Señal relacionada con la química (disciplina científica que estudia la naturaleza, composición y propiedades de todas las sustancias, elementales o compuestas, que constituyen la materia del universo, las leyes por las que se rigen y las teorías que las interpretan, así como los procesos y reacciones que transforman unas sustancias en otras.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>CNS</b></p>	<p>SNC (Sistema nervioso central)</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>División del sistema nervioso formada por el encéfalo (situado en el interior de la cavidad craneal) y la médula espinal (situada en el interior del conducto raquídeo).</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Dendrite</b></p>	<p>Dendrita</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Prolongación citoplasmática de la neurona, existente en número variable, que suele originarse en la superficie del soma y cuyo calibre disminuye progresivamente.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<p><b>Excitability</b></p>	<p>Excitabilidad</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 66)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Capacidad del axón de responder a un estímulo con un potencial de acción.</p> <p>Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 66)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<p><b>Excitatory</b></p>	<p>Excitador</p> <p>Obs.: Puede verse también «excitante» y «excitatorio». La preferencia por un sinónimo u otro depende del contexto.</p>	<p>Que produce excitación.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>

	Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	
<b>Gated channels</b>	<p>Canales con compuerta</p> <p>Fuente: <i>Conocimientos Fundamentales de Biología</i>. Volumen I (Ruiz et al. 2006, 75)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Canales que solo se abren en respuesta a una señal química, física, mecánica o eléctrica, en vez de permanecer abiertos todo el tiempo, como sucede en otros canales iónicos.</p> <p>Fuente: <i>Conocimientos Fundamentales de Biología</i>. Volumen I. (Ruiz et al. 2006, 75)</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>
<b>Inhibitory</b>	<p>Inhibidor</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Que inhibe o es capaz de inhibir (anular o disminuir transitoriamente una reacción química o cualquier otra actividad biológica).</p> <p>Obs.: Puede verse también «inhibitorio»</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Input</b>	<p>Información, entrada de datos, aporte, intervención o participación, aferencia/aferente</p> <p>Fuente: Glosario grupal e hilo de consultas de Prácticas profesionales</p>	<p>Información, entrada de datos, aporte, intervención o participación, aferencia/aferente.</p> <p>Fuente: Glosario grupal e hilo de consultas de Prácticas profesionales</p> <p>Aferente: aplicado a un nervio o a un conjunto de fibras nerviosas: que llevan o conducen los impulsos hacia una neurona o hacia una agrupación o centro nuclear neuronal.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Insulator</b>	<p>Aislante</p> <p>Obs.: También se dice «aislador», aunque es mucho menos frecuente.</p>	<p>Material, sustancia o dispositivo que impide o dificulta el paso de energía (térmica, acústica, electromagnética, eléctrica, etc.) a través de él.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>

	Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)	
<b>Interneuron</b>	<p>Interneuronas</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i> (García-Porrero y Hurlé 2017, 102, 310)</p>	<p>Son células cuyos cuerpos están distribuidos por toda la sustancia gris. También se les llama <i>neuronas asociativas</i>. Las interneuronas sirven de enlace entre otras poblaciones neuronales, establecen circuitos locales de regulación o intervienen en la actividad de los reflejos segmentarios y suprasegmentarios.</p> <p>Las interneuronas forman circuitos de control local de la actividad de las motoneuronas o sirven de estación intermedia entre las motoneuronas superiores y las inferiores.</p> <p>Fuente: <i>Neuroanatomía Humana</i>. (García-Porrero y Hurlé 2017, 102, 310)</p>
<b>Layer</b>	<p>Capa</p> <p>Sin.: estrato, lámina, membrana, panículo, túnica.</p> <p>Obs.: La preferencia por un sinónimo u otro depende del contexto.</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p><i>A sheet of one substance 's lying on another and distinguishable from it by a difference in texture or color or by not being continuous with it.</i></p> <p>Fuente: <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 1056)</p>
<b>Mammalian</b>	<p>Mamífero</p> <p>Fuente: <i>Diccionario Collins inglés-español en línea</i>.</p> <p>Véase: <a href="#">enlace</a></p>	<p>Animal vertebrado vivíparo de la clase Mammalia, caracterizado por la presencia de pelo y de glándulas mamarias que segregan leche para alimentar a las crías.</p> <p>Fuente: Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>
<b>Ohm's law</b>	<p>Ley de Ohm</p> <p>Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)</p>	<p>Ley física que establece que la intensidad (I, en amperios) de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada (V, en voltios) e inversamente proporcional a la resistencia (R, en ohmios) del conductor.</p>

		Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Phospholipid</b>	Fosfolípido Fosfolipídico  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Fosfolipídico: de los fosfolípidos o relacionado con ellos.  Fosfolípido: lípido complejo constituido por un esqueleto de glicerol o de esfingosina, al que se unen dos ácidos grasos, un fosfato y un alcohol unido a este último. Los ácidos grasos forman una barrera hidrofóbica mientras que el resto de la molécula tiene propiedades hidrofílicas que le permiten relacionarse con el entorno. Los fosfolípidos son abundantes y revisten gran importancia en todas las membranas biológicas.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
<b>Resistance</b>	Resistencia  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)	Dificultad que opone un circuito al paso de una corriente eléctrica.  Sin.: resistencia eléctrica Obs.: La unidad internacional de resistencia es el ohmio.
<b>Sensory neuron</b>	Neurona sensitiva  Fuente: <i>LR</i> (Navarro 2018, sin pág.)	<i>A neuron conveying information originating from sensory receptors or nerve endings; an afferent neuron, may be a general or special sensory neuron.</i>  <i>Stedman's Medical Dictionary</i> (Stedman 2006, 1312)
<b>Subthreshold graded potential</b>	Potencial graduado subumbral  Fuente: <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 88)	Potencial graduado (o escalonado) que carece de la fuerza suficiente para disparar un potencial de acción.  Fuente: <i>Fisiología Humana. Un enfoque integrado</i> . 4ª edición (Silverthorn 2009, G-12 del Glosario)  Véase: <a href="#">enlace</a>

<b>Threshold value</b>	Valor umbral  <i>Fundamentos de fisiología</i> (Martín 2006, 75)	Valor mínimo de un estímulo o de una magnitud, a partir del cual se produce o se observa un efecto determinado.  Fuente: <i>DTM</i> (RANM 2018, sin pág.)
------------------------	---	---

## ANEXO III: OTROS EJEMPLOS RELATIVOS A PROBLEMAS DE TRADUCCIÓN

### a) Problemas morfosintácticos: el empleo del gerundio

En los casos siguientes se presenta un **adjetivo** con función sintáctica de **complemento del nombre**:

*Rising Phase of the Action Potential*

Fase ascendente del potencial de acción

*Depolarizing stimulus*

Estímulo despolarizante

En esta frase he optado por una **oración subordinada adjetiva**, con el propósito de evitar el gerundio adjetivo:

*The inactivation gate, an amino acid sequence behaving like a ball and chain on the cytoplasmic side of the channel, is open.*

La compuerta de inactivación, una secuencia de aminoácidos que se comporta como una bola y una cadena en el lado citoplasmático del canal, está abierta.

En la frase que sigue, en el primer caso se ha sustituido el gerundio de un verbo por un sustantivo y en el segundo se ha recurrido a «lo que vuelve». *Making* es un gerundio copulativo y *opening* es un gerundio de anterioridad. El matiz que aporta *just* queda reflejado por «acaba de completarse»:

*When the Na<sup>+</sup> channels close at the peak of the action potential, the K<sup>+</sup> channels have just finished opening, making the membrane very permeable to K<sup>+</sup>.*

Cuando los canales de Na<sup>+</sup> se cierran en el pico del potencial de acción, la apertura de los canales de K<sup>+</sup> acaba de completarse, lo que vuelve a la membrana muy permeable al K<sup>+</sup>.

### b) Los verbos modales

En este ejemplo he optado por emplear el **verbo modal**:

*A second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus.*

No se puede desencadenar otro (potencial de acción) durante unos 1–2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo.

En este caso se ha optado por un **verbo distinto**, de modo que se ha mantenido el significado original:

*Because of the absolute refractory period, a second action potential cannot occur before the first has finished.*

El período refractario absoluto impide que un segundo potencial de acción pueda tener lugar antes de que haya finalizado el primero.

### c) Las diferencias en la adjetivación

En estos ejemplos, simplemente se han traducido los adjetivos del texto en inglés y se ha **invertido el orden de los términos**, puesto que en español es más frecuente que los adjetivos se sitúen detrás de los sustantivos:

*significant change*

TM: cambio notable

*electrochemical gradient*

gradiente electroquímico

*sudden temporary increase*

aumento transitorio repentino

En este caso se ha formado un **adjetivo** en el TM **a partir de uno de los sustantivos** en el TO. Se trata de un cambio opcional, a gusto personal, pero no necesario:

*each section of membrane*

cada porción membranaria

Un caso especial, que se comentará más adelante, fue este:

*voltage-gated Na<sup>+</sup> channels*

canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje

### d) Los adverbios terminados en ‘-mente’

Se ha elegido algunas veces usar el **adverbio terminado en ‘-mente’**:

*Recall that  $E_{Na}$  is the membrane potential at which the movement of Na<sup>+</sup> into the cell down its concentration gradient is exactly opposed by the positive membrane potential.*

Hay que recordar que  $E_{Na}$  es el potencial de membrana en el que el movimiento de Na<sup>+</sup> hacia el interior de la célula a favor de su gradiente de concentración se opone exactamente al potencial de membrana positivo.

*The distinguishing feature of this channel is the presence of two gates: an activation gate that opens rapidly and an inactivation gate that is slower to close.*

La característica distintiva de este canal es la presencia de dos compuertas: una compuerta de activación que se abre rápidamente, y una de inactivación que tarda más en cerrarse.

*Membrane potentials recorded simultaneously from each electrode.*

Potenciales de membrana registrados simultáneamente por cada electrodo.

En este caso se ha realizado una **reestructuración** completa de la oración. Se ha cambiado un adverbio por un adjetivo (cambio de categoría gramatical), se ha introducido un sustantivo, se ha pasado de la voz pasiva a la voz activa y se ha cambiado el verbo:

*This exchange does not need to happen before the next action potential fires, however, because the ion concentration gradient was not significantly altered by one action potential!*

Sin embargo, no es necesario que este intercambio ocurra antes de que se dispare el siguiente potencial de acción, porque el gradiente de concentración iónica no sufre modificaciones significativas con un único potencial de acción.

En este otro caso se ha empleado **una de las traducciones** correctas para *consequently*, porque «consecuentemente» no es la traducción adecuada, como se apunta en el *Libro rojo* (Navarro 2018)

*Consequently, action potentials moving from trigger zone to axon terminal cannot overlap and cannot travel backward.*

Por lo tanto, los potenciales de acción que van de la zona gatillo a la terminal axónica no se pueden superponer ni desplazar hacia atrás.

### e) Las preposiciones

En mi fragmento hay dos oraciones en la que se hace referencia a un período de tiempo (en la primera a uno muy largo y en la segunda a otro muy corto), y eso en ambos casos se expresa bien por medio de la preposición «durante»:

*One question that puzzled scientists for many years was how the voltage-gated Na<sup>+</sup> channels could close at the peak of the action potential when the cell was depolarized.*

Una cuestión que desconcertó a los científicos durante muchos años fue cómo los canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje se podían cerrar en el pico del potencial de acción cuando la célula estaba despolarizada.

*The “stubbornness” of the neuron refers to the fact that once an action potential has begun, a second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus.*

La "refractoriedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro durante unos 1–2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo.

**f) Problemas ortotipográficos - Anglicismos ortotipográficos: uso de mayúsculas y minúsculas**

Cada vez que en el texto corrido consta *Figure* con la inicial en mayúscula en inglés, esta palabra se ha traducido por «figura» en español, excepto si se ha tratado del inicio de una oración, de acuerdo con lo explicado anteriormente. Para las abreviaturas de «figura» dentro de un paréntesis, se ha procedido como en el ejemplo:

*(Fig. 8.9, lower graph)*

**(fig. 8.9**, gráfica inferior)

**g) Problemas léxico-semánticos: omisión de algunas explicaciones**

En este caso, se han omitido algunas palabras porque se sobreentienden a partir del contexto y el párrafo resulta más adecuado desde el punto de vista semántico. Se ha preferido omitir esta información para conservar un estilo más propio de la medicina:

*The adjective refractory comes from a Latin word meaning “stubborn.” The “stubbornness” of the neuron refers to the fact that once an action potential has begun, a second action potential cannot be triggered for about 1–2 msec, no matter how large the stimulus.*

El adjetivo *refractorio* proviene de un término latino. La "refractoriedad" de la neurona se relaciona con el hecho de que, una vez iniciado el potencial de acción, no se puede desencadenar otro durante unos 1–2 ms, independientemente de la intensidad del estímulo.