

UNIVERSITAT JAUME I

TRABAJO FINAL DE MÁSTER PROFESIONAL

MEMORIA DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

MÁSTER EN TRADUCCIÓN MÉDICO-SANITARIA



Curso 2020-2021

Noelia Máñez Alcaide

Tutora: Laura Pruneda González

Octubre de 2021

La realització d'aquest treball ha suposat un camí en forma d'aprenentatge i superació, per la qual cosa m'agradaria donar les gràcies a aquelles persones que m'han acompanyat:

A la meua tutora, Laura Pruneda González, per la seua ajuda, atenció i dedicació, que han fet possible el present treball.

Als meus pares, que m'acompanyen i suporten en cada decisió, per ser l'impuls que m'anima a superar cada repte.

A Sergio i Yara, que sempre confien en mi, per ser els millors amb qui sumar i créixer.

A Anita i Clara, que m'han regalat les seues hores i m'han descobert el seu estimat món de la genética.

Als amics "medisinos", que tant m'han ensenyat i fet disfrutar de la medicina.

Índice

1. Introducción	4
1.1. Ubicación temática y contenido del texto.....	4
1.2. Género textual y situación comunicativa.....	5
1.3. Aspectos específicos del encargo de traducción.....	9
2. Texto origen y texto meta	11
3. Comentario	26
3.1. Metodología de trabajo	26
3.1.1. Trabajo individual y en equipo	27
3.1.2. Espacios de consulta grupales	28
3.1.3. Traducción individual	29
3.2. Problemas y soluciones de traducción	30
3.2.1. Problemas lingüísticos	31
3.2.2. Problemas extralingüísticos	41
3.2.3. Problemas pragmáticos	43
4. Glosario terminológico	46
5. Textos paralelos	67
6. Recursos y herramientas	68
6.1. Recursos proporcionados por la Editorial Médica Panamericana	68
6.2. Obras lexicográficas.....	68
6.3. Recursos electrónicos.....	70
6.4. Recursos complementarios	70
6.5. Documentales audiovisuales.....	72
7. Conclusiones	73
8. Bibliografía	74
8.1. Recursos impresos	74
8.2. Recursos electrónicos.....	74

1. Introducción

El presente Trabajo Final de Máster (en adelante TFM) tiene como objetivo el análisis detallado del proceso de traducción realizado en la asignatura «Prácticas Profesionales» del Máster en Traducción Médico-sanitaria de la Universitat Jaume I de Castellón. Se trata de una memoria en la que se pretenden reflejar los objetivos, las fases del trabajo, los conocimientos y las habilidades adquiridas que se han ido desarrollando a lo largo del curso 2020-2021 y que se han potenciado durante las prácticas.

El proceso de documentación, traducción y revisión de los textos se llevó a cabo durante el mes de junio y lo dirigieron el Dr. Ignacio Navascués Benlloch y las profesoras Laura Carasusán Senosiáin y Laura Pruneda González. Por otra parte, también se contó con la ayuda de la Dra. Karina Tzal, supervisora y representante de la Editorial Médica Panamericana. La metodología de trabajo se especifica más hacia adelante en el apartado dedicado al comentario de la labor realizada durante las prácticas, pero es importante mencionar desde un principio que lo que se va a exponer es la experiencia del trabajo individual y, a su vez, en grupos reducidos que más tarde cooperarían para obtener un texto final coherente y unificado.

Los apartados que forman este TFM son los siguientes: la presente introducción, el texto origen (TO) en inglés y el texto meta (TM) en español enfrentados y el comentario sobre el trabajo realizado junto con un glosario terminológico. Tras ello se analizan los textos paralelos, así como los diferentes recursos y herramientas empleados durante el desarrollo de la actividad traductológica. Por último, se incluyen unas conclusiones finales y la bibliografía completa.

1.1. Ubicación temática y contenido del texto

El texto original que facilitó la Editorial Médica Panamericana y que supuso el eje vertebral de las prácticas es *Genetics Essentials: Concepts and Connections* de Benjamin Pierce, una obra especializada en genética y diseñada para estudiantes. Se tradujo en su primera edición en 2010 y, en esta ocasión, los 53 estudiantes del itinerario profesional serían los encargados de ofrecer una segunda traducción actualizada.

El libro consta de 18 capítulos, sin partes ni secciones, donde se pueden encontrar figuras, recuadros, preguntas de comprensión, resúmenes, etc. que apoyan al texto e ilustran los aspectos más importantes. El encargo recibido se centraba en la traducción del inglés al español de fragmentos de los capítulos 6, 7, 8, 9, 10 y 11, todos ellos relacionados con la variación cromosómica, los sistemas genéticos bacterianos y víricos o el DNA y el RNA (en el encargo se solicita explícitamente el uso de las siglas inglesas). El texto asignado al grupo 1, del que formaba parte junto con dos compañeras, fue el inicio del capítulo 8 «DNA: The Chemical Nature of the Gene» (págs. 222-225), en el cual se realiza un recorrido histórico del DNA, sus características y estructura, así como los avances que han supuesto su descubrimiento dentro del campo de la genética y la bioquímica. Además, se detallan procesos mediante los cuales, en una secuencia encadenada, diferentes científicos van hallando y descifrando los secretos del DNA y sus funciones.

En cada capítulo se repite la misma estructura: una imagen que acompaña al título y la introducción del tema, seguida de la información dividida por títulos en verde que organizan los datos. El texto está repleto de referencias a figuras como imágenes, tablas de contenidos, conceptos clave a destacar, clasificaciones y aclaraciones, entre otros muchos tipos de recursos que ayudan a la comprensión, pero sin entorpecer la lectura. También se plantean casos y problemas para reflexionar y resolver a partir de la información que se facilita y, por último, cierra el capítulo un resumen del mismo. En este último se exponen mediante guiones los datos más relevantes, términos importantes, las respuestas de las preguntas y los problemas que se plantean a lo largo del capítulo, y se proponen nuevos para repasar los contenidos. Cabe destacar la utilidad que pueden tener estos apartados finales para asegurarse de que el alumno ha entendido la materia, pues además son actividades de diversa índole.

1.2. Género textual y situación comunicativa

Tras conocer a grandes rasgos cómo es la obra con la que se va a trabajar, es momento de analizar un poco más en profundidad y preguntarse cuál es su género textual. Pero, primero de todo: ¿qué es el género textual? ¿Hay más de uno? En los apuntes de la asignatura de «Análisis Discursivo» puede encontrarse una referencia de Hatim y Mason (1990) en la que los autores afirman que *Genres are 'conventionalised*

forms of texts' which reflect the functions and goals involved in a particular social occasion as well as the purposes of the participants in them.

Así pues, efectivamente hay una gran cantidad de géneros, y su identificación, es decir, saber dónde se enmarca el texto con el que se trabaja, permite conocer sus convenciones y objetivos para cumplir las expectativas del encargo en la lengua y cultura meta, teniendo siempre cuenta las de origen. Asimismo, y como bien explica la AETI mediante las palabras de García Izquierdo (2015), que cita a Aragonés (2009):

El de género textual es un concepto poliédrico, que aúna aspectos textuales (forma), contextuales o discursivos (situación comunicativa, comunidad profesional en que se producen y características pragmáticas) y cognitivos (procesamiento de los aspectos nocionales, socialización), a modo de compartimentos permeables.

De este modo, se puede comprobar cuáles son los elementos determinantes que deben tenerse en cuenta, ya que definirán tanto al TO como al producto final de la traducción. Como bien es sabido, la actividad traductológica no se limita a conocer lenguas y decir que A es B sin más reflexión. Traducir es trasvasar información de una lengua dependiente de una cultura (y viceversa) a otras completamente distintas, lo cual supone un cambio de vista que debe salvarse para ser comprendido, ser natural y mantener la intención del mensaje y la forma en la medida de lo posible. Es necesario realizar una reflexión sobre todos estos aspectos antes de ponerse a traducir, como pudimos comprobar al inicio del curso cuando estudiamos el especial hincapié que hace Hurtado Albir (2001) en este aspecto, pues defiende que:

[...] para traducir, o para enseñar a traducir, los textos propios de cada ámbito social y profesional, es necesario conocer las normas que los rigen. Esto es sobre todo patente en el caso de los textos especializados (técnicos, científicos, jurídicos, etc.), al tratarse de textos más codificados y estereotipados al tener convenciones muy fijas.

Esta reflexión y parte del proceso traductológico puede ser muy útil, pues puede ayudar a evitar muchos errores, a la vez que ayuda a la toma de decisiones más adecuadas para el texto y el contexto en el que se trabaja. En el caso del fragmento con el que se está trabajando, puede decirse que se enmarca dentro de un ámbito especializado como es la genética, en un formato concreto y con una finalidad muy clara. Siguiendo con la idea de Aragonés y el concepto poliédrico, se comentarán a continuación estos aspectos más detenidamente.

➤ **Aspectos formales (forma)**

Este análisis puede seguirse desde el punto de vista de la macroestructura, superestructura y microestructura. La primera es una representación abstracta del texto que tiende a la aprehensión global de su significado (van Dijk, 1985). Tiene su base en las relaciones existentes entre los elementos que la conforman; es la estructura semántica del conjunto del texto. Por otra parte, en una entrada del Diccionario de términos clave de ELE del Centro Virtual Cervantes (CVC) se define la superestructura como el esquema adoptado para abordar el tema textual. Además, puntualiza que la macroestructura es un mecanismo de coherencia textual, ya que permite percibir y dar forma al tema global y los subtemas que se tratan en su interior. En el caso del capítulo del encargo, podría decirse que la macroestructura sería el tema que trata (el DNA y la naturaleza del gen), mientras que su superestructura sería el esquema que sigue el texto para abordar este tema (título, organización y distribución de la información, figuras y referencias, entre otros).

Por otra parte, van Dijk completa su clasificación con la microestructura, o lo que es lo mismo, los enunciados que, enlazados de forma lógica y coherente, dan soporte a la idea general del texto. En ella intervienen mecanismos de cohesión léxica, semántica y gramatical indispensables que deben mantenerse en la traducción para no perder ni información ni el sentido en el proceso. Algunos ejemplos son la repetición de términos para evitar ambigüedades, así como el uso de sinónimos e hiperónimos para agilizar la lectura, todos ellos recursos que deben adaptarse en el TM. También pueden incluirse las deixis, anáforas e incluso la elección de tiempos verbales para ordenar la información.

Con todo esto, a nivel formal se trata de un libro de texto, ya que cumple con las características generales que definen este tipo de obras, como el predominio de la función explicativa, referencias e imágenes y figuras de apoyo que complementan al texto. Además, posee el formato clásico con una portada, un índice de contenidos, capítulos en los que organizar la información y referencias bibliográficas.

Por otro lado, se dirige a un público que debe poseer conocimientos previos sobre la temática en cuestión para poder comprender y estudiar el texto. Por su estructura, además, va más allá y no solo se limita a informar, sino que invita a la

reflexión del contenido y permite interactuar, por ejemplo en aula, mediante actividades. Como el mismo autor expresa en su carta al inicio de su obra:

“Genetics Essentials: Concepts and Connections” was written in response to requests from instructors and students for a more streamlined and focused genetics textbook that covers less content than a full-length genetics textbook while still emphasizing major concepts. [...] I wanted to share some active learning tools that I use in my own classroom: think-pair-share and concept mapping problems—exercises designed for small group work—as well as extensive problem sets at the end of each chapter.

➤ **Aspectos discursivos (situación comunicativa)**

Dentro de estos aspectos es importante tener en cuenta, en primer lugar, los participantes que protagonizan la emisión y recepción de la obra. El autor es Benjamin Pierce, profesor de biología y titular de la cátedra Lilian Nelson Pratt (Southwestern University, la universidad más antigua de Texas, que tiene como objetivo fomentar las artes liberales, cuyos valores y acciones contribuyen en la obtención del bienestar para la humanidad). Con respecto al destinatario, en de la ficha propia del libro en la página de la editorial se explica que la obra va dirigida especialmente a estudiantes para ayudar en el estudio de la disciplina de la genética. Por lo tanto, el público lector deberá poseer conocimientos previos sobre la temática para poder comprender y estudiar el contenido.

Asimismo, otro elemento discursivo interesante es el estudio del registro que, como consta en el diccionario ya mencionado del CVC, se trata de:

[...] una variedad lingüística funcional —también denominada variedad *diafásica*— condicionada por cuatro factores contextuales fundamentalmente: el medio de comunicación (oral o escrito), el tema abordado, los participantes y la intención comunicativa. La forma de expresión lingüística —cuidada o informal, general o específica, etc.— que escoge el hablante responde a cada uno de estos factores.

Atendiendo a la terminología que empleó Halliday (1978) para referirse a este fenómeno, la lengua se adecua a la situación comunicativa en función de tres categorías: el campo (marco social y tema), el modo (el canal empleado) y el tenor (que incluye el grado de formalidad y la función comunicativa).

En el caso del texto que se analiza en este trabajo, en este apartado se clasifican algunas de las características mencionadas. El medio de comunicación o modo sería el

canal escrito, ya que se trata de un libro de texto, ya sea en formato digital o físico. Como ya se ha referido anteriormente, el tema que aborda la obra es el ámbito de la genética y, en el caso del fragmento que se ha traducido, la naturaleza del gen. El marco social, es decir, donde se desarrolla la comunicación, es el ámbito académico, por lo que es un texto preparado y de especialidad. El autor es un experto en la materia y quien recibe su obra son tanto profesores como alumnos que están familiarizados con la temática. Como consecuencia de todos estos factores y características, puede afirmarse que emplea un tono formal (con algunas referencias directas al receptor, que por indicaciones de la editorial se eliminaron en el TM). Asimismo, la función comunicativa que cumple la obra es referencial, pues tiene como objetivo dar a conocer información de manera objetiva.

➤ Aspectos cognitivos (socioculturales)

Desde el punto de vista de estos aspectos socioculturales y al tratarse de un texto especializado, las referencias que quizás pueden sorprender en cierta manera al lector son las referencias geográficas que pueda desconocer, así como los nombres propios del personal científico o de normas y teorías. Sin embargo, esto no supone ningún problema para la comprensión del contenido, como tampoco para la traducción propiamente dicha.

1.3. Aspectos específicos del encargo de traducción

La Editorial Médica Panamericana realizó el encargo de traducción de una selección de capítulos del libro *Genetics Essentials. Concepts and Connections* de Benjamin Pierce a los estudiantes del itinerario profesional con el fin de obtener un TM que cumpliera las mismas funciones que el TO, pues también se enmarcará en el plano académico. Los alumnos fueron distribuidos en 11 grupos de trabajo que se formaron a partir de la preferencia por la modalidad de entrega diaria o semanal de los fragmentos asignados. Cada uno debía traducir un total de 1500 palabras como base mínima, pues los tutores dieron gran relevancia al proceso de revisión que se debería llevar a cabo para poder entregar unas traducciones de calidad. En el caso del grupo 1, del que formé parte, trabajamos en la modalidad diaria, realizando 5 entregas durante la primera semana, aunque tras la revisión de estas aún traduciríamos algún fragmento más del capítulo asignado que sumarían 530 palabras más.

E 31 de mayo la editorial facilitó la obra original en inglés, y se organizaron los tutores de los grupos y sus respectivos fragmentos para así iniciar el proceso de documentación tan necesario previo a la traducción, que iniciaría el 2 de junio. Junto con los compañeros del grupo se debía llegar a un acuerdo en el modo en el que se dividiría el texto para contar con una cantidad similar de palabras en las entregas. La fecha prevista del envío de la versión final fue el 25 de junio. (El desarrollo de la actividad traductológica se desarrollará más adelante en el apartado del comentario).

Para llevar a cabo la traducción siguiendo un estilo uniforme todos los grupos se contaba con la colaboración de la supervisora Dra. Karina Tzal que, mediante un foro de comunicación, resolvía las dudas que surgían durante las traducciones y revisiones. Otra facilidad que ofreció la Editorial Médica Panamericana fue un documento con las pautas que debían seguirse en el TM en lo que se refiere a terminología concreta ordenada en forma de glosario, cómo referirse y traducir las figuras, títulos, caracteres especiales y símbolos frecuentes o cifras y unidades.

Por su parte, los tutores facilitaron el acceso a la obra *Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud* de Ángel Herráez Sánchez (2012). Sin duda alguna fue un texto de gran apoyo para la documentación y resolución de dudas terminológicas y construcciones. Esta herramienta, junto con los foros de equipo y generales, han sido las fuentes principales de información y ayuda a lo largo de la asignatura para poder realizar un buen trabajo para la editorial.

2. Texto origen y texto meta

En este apartado se encuentran tanto el texto origen (TO) en inglés como el texto meta (TM) traducido al español dispuestos y enfrentados en dos columnas. Las tablas se dividen y organizan atendiendo a las páginas que ocupa el texto en el documento proporcionado por la editorial. Este, a su vez, contiene figuras como imágenes con sus respectivos epígrafes, cuadros y recuadros que también se han traducido. Para no entorpecer la lectura, se presenta en primer lugar el texto corrido y, a continuación, las figuras con su correspondiente página para que puedan ubicarse las referencias que se mencionan a lo largo del texto. Entre paréntesis y en mayúsculas se indica dentro del texto en qué posición encontraríamos cada figura.

Cabe destacar que el TM es el resultado de la revisión de la primera versión individual presentada como tarea de las prácticas, siguiendo las recomendaciones y correcciones realizadas en los foros de trabajo individuales y de grupo en los que participaban tanto profesores como el alumnado. En la mayoría de ocasiones suponían debates productivos e interesantes en los que, a nivel de compañeros, tratábamos de aconsejarnos a partir de la documentación, propuesta de fuentes alternativas y recomendaciones que, en ocasiones, ya habían recibido otros grupos. Al tratarse de diferentes capítulos de una misma obra, el léxico, la redacción e incluso los problemas y soluciones de traducción coincidían.

En todo momento se siguen las indicaciones proporcionadas por la editorial y la doctora Karina Tzal en el foro que compartíamos. A modo de ejemplo, algunas de ellas son los colores de las fuentes, negritas, cursivas, símbolos, así como expresiones y palabras concretas para las que ya se indicaba cómo debían constar en las traducciones. También se han seguido las pautas del tipo y tamaño de fuente (Times New Roman 11) y del interlineado (1,5).

Así pues, en la próxima página se exponen los fragmentos originales y traducidos para la asignatura de prácticas profesionales del capítulo 8 «DNA: The Chemical Nature of the Gen» de la obra *Genetics Essentials Concepts and Connections*.

CAPÍTULO 8

TEXTO ORIGEN	TEXTO META
PÁGINA 222	
DNA: The Chemical Nature of the Gene	DNA: la naturaleza química del gen
(IMAGEN CUEVA + EPÍGRAFE)	
Hominin History in Ancient DNA	La historia de los homínidos en el DNA antiguo
<p>Deep in the Altai mountains of Siberia lies the Denisova cave, famous for its accumulation of fossils and animal remains. In 2018, scientists extracted DNA from a 90,000-year-old human bone found in the cave, and they sequenced its owner's genome. Analysis revealed that there were two copies of sequences located on the X chromosome, indicating that the bone came from a female. The thickness of the bone suggested that she was at least 13 years old at the time of her death. Researchers named this ancient woman Denny. Remarkably, Denny's DNA showed that she was a hybrid between two now-extinct groups of early humans (hominins), the result of a mating between a Neanderthal woman and a Denisovan man.</p>	<p>En las profundidades del macizo de Altái, en Siberia, se encuentra la cueva de Denísova, famosa por su registro de fósiles y restos de animales. En 2018, los científicos extrajeron el DNA de un hueso humano de 90 000 años de antigüedad que habían encontrado en la cueva y secuenciaron su genoma. En el análisis se reveló que había dos copias de secuencias localizadas en el cromosoma X, lo que indicaba que el hueso era de una mujer. El grosor del hueso apuntaba a que tenía al menos 13 años en el momento de su muerte. Los investigadores llamaron a esta mujer primitiva Denny. Sorprendentemente, el DNA de Denny demostró que era un híbrido entre dos grupos de humanos primitivos (homininos) ya extinguidos, el resultado de la unión entre una mujer neandertal y un hombre denisovano.</p>
<p>Denisovans were first discovered in 2009, when scientists found a single 40,000-year-old finger bone in the Denisova cave. Although the bone was too fragmentary to draw any</p>	<p>En 2009, unos científicos descubrieron a los denisovanos al encontrar un hueso de un dedo de 40 000 años de antigüedad en la cueva de Denísova. Aunque el hueso estaba demasiado</p>

<p>conclusion about its origin based on anatomy, scientists successfully extracted DNA from it. They were able to sequence and reconstruct the person's entire genome from that extracted DNA. Study of this genome revealed that the bone came from a new hominin, related to Neanderthals but distinct from Neanderthals and other known hominins. These people were given the name Denisovans, after the cave from which the bone came. Researchers have since found traces of Denisovan DNA in some present-day humans in Southeast Asia, suggesting that early <i>Homo sapiens</i> and Denisovans also interbred. Both Neanderthals and Denisovans have long since disappeared, perhaps outcompeted or exterminated by <i>Homo sapiens</i> some 40,000 years ago.</p>	<p>fragmentado como para sacar alguna conclusión sobre su origen basándose en su anatomía, los científicos lograron extraer DNA de él. Pudieron secuenciar y reconstruir el genoma completo de la persona a partir de ese DNA extraído, y mediante el estudio se descubrió que el hueso pertenecía a un nuevo homínido, emparentado con los neandertales, pero distinto de ellos y de otros homínidos conocidos. Esta población recibió el nombre de denisovanos por la cueva de la que procedía el hueso. Desde entonces, los investigadores han encontrado vestigios de DNA denisovano en algunos humanos actuales del sudeste asiático, lo que sugiere que los primeros <i>Homo sapiens</i> y los denisovanos también se cruzaron. Tanto los neandertales como los denisovanos desaparecieron hace tiempo, quizás superados o exterminados por los <i>Homo sapiens</i> hace unos 40 000 años.</p>
<p>The researchers who examined Denny's genome found that 39% of her DNA came from Neanderthals and 42% came from Denisovans, demonstrating that both species contributed equally to her ancestry. Further analysis revealed that Denny possessed a level of heterozygosity expected if she had inherited one set of chromosomes from a Neanderthal mother and the other set from a Denisovan father. The data were unequivocal: Denny was an F₁ hybrid between the two species. Examination revealed that Denny's Denisovan father possessed some Neanderthal</p>	<p>Los investigadores que examinaron el genoma de Denny descubrieron que el 39 % de su DNA procedía de los neandertales y el 42 % de los denisovanos, lo que demuestra que ambas especies contribuyeron de igual manera en su ascendencia. En análisis posteriores se reveló que Denny poseía un nivel de heterocigosis propio de haber heredado un juego de cromosomas de una madre neandertal y el otro de un padre denisovano. Los datos eran claros: Denny era un híbrido F₁ entre ambas especies. En el examen se reveló que el padre denisovano de Denny poseía</p>

DNA himself, indicating that earlier mating between Denisovans and Neanderthals took place in Denny's distant ancestors.	también indicios de DNA neandertal, lo cual indicaba que en los antecedentes lejanos de Denny se produjo una unión anterior entre denisovanos y neandertales.
--	---

PÁGINA 223

DNA, with its double-stranded spiral, is among the most elegant of all biological molecules. But the double helix is not just a beautiful structure; it also gives DNA incredible stability and permanence, as evidenced by our ability to extract and sequence DNA from a 90,000-year-old bone, revealing startlingly intimate details of ancient family life. In an even more incredible feat, geneticists in 2013 sequenced the genome of a long-extinct ancestral horse from DNA extracted from a 700,000-year-old bone fragment recovered from the permafrost of Yukon, Canada.	El DNA, con su doble cadena en espiral, es una de las biomoléculas más elegantes. No obstante, la doble hélice no es solo una estructura bonita, sino que también proporciona al DNA una gran estabilidad y durabilidad, como demuestra nuestra capacidad para extraer y secuenciar el DNA de un hueso de 90 000 años de antigüedad. Esto, a su vez, revela secretos íntimos de la vida familiar de entonces. En una hazaña aún más increíble, unos genetistas secuenciaron en 2013 el genoma de un caballo ancestral extinguido hace mucho tiempo a partir del DNA extraído de un fragmento de hueso de hace 700 000 años recuperado del permafrost de Yukón, Canadá.
THINK-PAIR-SHARE Question 1	PREGUNTA PARA COMPARTIR 1
This chapter focuses on how DNA was identified as the source of genetic information and how it encodes the genetic instructions for all life. We begin by considering the basic requirements for the genetic material and the history of the study of DNA—how its relation to genes was uncovered and its structure determined. The history of DNA illustrates	Este capítulo se centra en describir la identificación del DNA como fuente de información genética y las instrucciones genéticas que codifican cualquier forma de vida. En primer lugar, se analizarán los requisitos básicos del material genético y la evolución del estudio del DNA: cómo se descubrió su relación con los genes y se

<p>several important points about the nature of scientific research. As with so many important scientific advances, the structure of DNA and its role as the genetic material were not discovered by any single person but were gradually revealed over a period of almost 100 years, thanks to the work of many investigators. Our understanding of the relation between DNA and genes was enormously enhanced in 1953, when James Watson and Francis Crick, analyzing data provided by Rosalind Franklin and Maurice Wilkins, proposed a three-dimensional structure for DNA that brilliantly illuminated its role in genetics.</p>	<p>determinó su estructura. La historia del DNA ilustra varias cuestiones fundamentales sobre la naturaleza de la investigación científica. Como ocurre con muchos avances científicos importantes, la estructura del DNA y su función como material genético no los descubrió una única persona, sino que se fueron revelando poco a poco a lo largo de un periodo de casi un siglo gracias al trabajo de muchos investigadores. Nuestros conocimientos sobre la relación entre el DNA y los genes avanzaron enormemente en 1953, cuando James Watson y Francis Crick, que analizaron los datos proporcionados por Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, propusieron una estructura tridimensional que esclareció de forma excelente el papel del DNA en la genética.</p>
<p>After reviewing the discoveries that led to our current understanding of DNA, we examine DNA structure. While the structure of DNA is important in its own right, the key genetic concept is the relation between the structure and the function of DNA—how its structure allows it to serve as the genetic material.</p>	<p>Después de repasar los descubrimientos que han permitido la comprensión actual del DNA, se estudiará su estructura. Aunque la estructura del DNA es importante en sí misma, la relación con la función del DNA sería el concepto genético clave: cómo le confiere la capacidad de servir de material genético.</p>
<p>8.1 The Genetic Material Possesses Several Key Characteristics</p>	<p>8-1 El material genético posee cuatro características fundamentales</p>
<p>Life is characterized by tremendous diversity, but the coding instructions for all living organisms are written in the same genetic</p>	<p>La vida se caracteriza por una enorme diversidad, pero el código de instrucciones de todos los seres vivos está escrito en el mismo</p>

<p>language—that of nucleic acids. Surprisingly, the idea that genes are made of nucleic acids was not widely accepted until after 1950. This skepticism was due in part to a lack of knowledge about the structure of deoxyribonucleic acid (DNA). Until the structure of DNA was understood, no one knew how DNA could store and transmit genetic information.</p>	<p>lenguaje genético: el de los ácidos nucleicos. Resulta sorprendente que la idea de que los genes están compuestos por estos ácidos no fuese ampliamente aceptada hasta después de mediados del siglo pasado. Este escepticismo se debía en parte al desconocimiento acerca de la estructura del ácido desoxirribonucleico (DNA), pues hasta que no se logró comprender su estructura, no se sabía cómo podía almacenar y transmitir la información genética.</p>
<p>Even before nucleic acids were identified as the genetic material, biologists recognized that whatever the nature of the genetic material, it must possess four important characteristics:</p>	<p>Los biólogos reconocían incluso antes de que se identificaran los ácidos nucleicos como material genético que, fuera cual fuera su naturaleza, este debía poseer cuatro características fundamentales:</p>
<p>1. The genetic material must contain complex information. First and foremost, the genetic material must be capable of storing large amounts of information—instructions for the traits and functions of an organism.</p>	<p>1. El material genético debe contener información compleja. Ante todo, el material genético ha de almacenar grandes cantidades de información (instrucciones para los rasgos y funciones de un organismo).</p>
<p>2. The genetic material must replicate faithfully. Every organism begins life as a single cell. To produce a complex multicellular organism like yourself, this single cell must undergo billions of cell divisions. At each cell division, the genetic instructions must be accurately transmitted to descendant cells. And when organisms reproduce and pass genes to their progeny, the genetic instructions must be copied with</p>	<p>2. El material genético debe replicarse con fidelidad. Todo organismo comienza su vida como una sola célula, pero para obtener un organismo pluricelular complejo como el humano, esta única célula debe sufrir miles de millones de divisiones celulares. En cada una de ellas, las instrucciones genéticas tienen que transmitirse con exactitud a las células descendientes. De este modo, cuando los organismos se reproduzcan y transmitan los</p>

<p>fidelity.</p>	<p>genes a sus descendientes, las instrucciones genéticas han de copiarse con exactitud.</p>
<p>3. The genetic material must encode the phenotype. The genetic material (the genotype) must have the capacity to be expressed as a phenotype—to code for traits. The product of a gene is often a protein or an RNA molecule, so there must be a mechanism for genetic instructions in the DNA to be copied into RNAs and proteins.</p>	<p>3. El material genético debe codificar el fenotipo. El material genético (el genotipo) debe tener la capacidad de expresarse como un fenotipo, es decir, de codificar los rasgos. El producto génico suele ser una proteína o una molécula de RNA, por lo que ha de existir un mecanismo para que las instrucciones genéticas del DNA se copien en el RNA y las proteínas.</p>
<p>4. The genetic material must have the capacity to vary. Genetic information must have the ability to vary because different species—and even individual members of the same species—differ in their genetic makeup.</p>	<p>4. El material genético debe tener la capacidad de variar. La información genética debe tener la capacidad de variación, puesto que las diferentes especies, e incluso los distintos miembros de una misma especie, difieren en su composición genética.</p>
<p>THINK-PAIR-SHARE Question 2</p>	<p>PREGUNTA PARA COMPARTIR 2</p>
<p>(RECUADRO CONCEPTOS CLAVE)</p>	
<p>8.2 All Genetic Information Is Encoded in the Structure of DNA or RNA</p>	<p>8-2 Toda la información genética se codifica en la estructura del DNA o el RNA</p>
<p>Although our understanding of how DNA encodes genetic information is relatively recent, the study of DNA structure stretches back more than 100 years.</p>	<p>Aunque nuestra comprensión de la codificación de la información genética que realiza el DNA es relativamente reciente, el estudio de su estructura se remonta a hace más de un siglo.</p>

PÁGINA 224

Early Studies of DNA

Primeros estudios del DNA

In 1868, Johann Friedrich Miescher graduated from medical school in Switzerland. Influenced by an uncle who believed that the key to understanding disease lay in the chemistry of tissues, Miescher traveled to Tübingen, Germany to study under Ernst Felix Hoppe-Seyler, an early leader in the emerging field of biochemistry. Under Hoppe-Seyler's direction, Miescher turned his attention to the chemistry of pus, a substance of clear medical importance. Pus contains white blood cells, which have large nuclei, and Miescher isolated a novel substance from these nuclei that was slightly acidic and high in phosphorus. This material, which we now know must have consisted of DNA and protein, is called chromatin.

En 1868, Johann Friedrich Miescher se graduó en medicina en Suiza y viajó a la ciudad alemana de Tubinga influenciado por su tío, que creía que la clave para la comprensión de las enfermedades residía en la química de los tejidos. Allí Miescher estudió bajo la tutela de Ernst Felix Hoppe-Seyler, uno de los pioneros en el campo emergente de la bioquímica, y se dedicó al estudio de la química del pus, una sustancia de indudable importancia médica que contiene leucocitos con grandes núcleos. Asimismo, Miescher aisló una nueva sustancia de estos núcleos que era ligeramente ácida y rica en fósforo, llamada cromatina, que ahora sabemos que consistía en DNA y proteínas.

By 1887, several researchers had independently concluded that the physical basis of heredity lies in the nucleus. Chromatin was shown to consist of nucleic acid and proteins, but which of these substances was actually the genetic information was not clear. In the late 1800s, Albrecht Kossel carried out further work on the chemistry of DNA and determined that it contains four nitrogenous bases: adenine, cytosine, guanine, and thymine (abbreviated A, C, G, and T).

En 1887, varios investigadores habían llegado a la conclusión, de manera independiente, de que la base física de la herencia se encontraba en el núcleo. Se demostró que la cromatina estaba compuesta por ácido nucleico y proteínas, pero no estaba claro en cuál de estas sustancias residía realmente la información genética. A finales del siglo XIX, Albrecht Kossel continuaba trabajando en la química del DNA y determinó que este contenía cuatro bases nitrogenadas: adenina, citosina, guanina y timina (abreviadas A, C, G y T).

<p>(IMAGEN) Phosphate, base, sugar, nucleotide.</p>	<p>Fosfato, base, azúcar, nucleótido.</p>
<p>Phoebus Aaron Levene later showed that DNA consists of a large number of linked, repeating units, called nucleotides; each nucleotide contains a sugar, a phosphate, and a base.</p>	<p>Phoebus Aaron Leven demostró más tarde que el DNA consistía en un gran número de unidades conectadas que se repetían llamadas nucleótidos. Cada nucleótido contiene un azúcar, un fosfato y una base.</p>
<p>Levene incorrectly proposed that DNA consists of a series of four-nucleotide units, each containing all four bases— adenine, guanine, cytosine, and thymine—in a fixed sequence. This concept, known as the tetranucleotide hypothesis, implied that the structure of DNA was not variable enough to make it the genetic material. The tetranucleotide hypothesis contributed to the idea that protein is the genetic material because the structure of protein, with its 20 different amino acids, could be highly variable.</p>	<p>Levene propuso de manera incorrecta que el DNA se componía de una serie de unidades de cuatro nucleótidos, cada una de ellas con las cuatro bases (adenina, guanina, citosina, timina) en una secuencia fija. Este concepto, conocido como la hipótesis del tetranucleótido, suponía que la estructura del DNA no era lo suficientemente variable como para convertirlo en material genético. Esta hipótesis contribuyó a la idea de que la proteína es el material genético porque su estructura, con 20 aminoácidos diferentes, podía ser muy variable.</p>
<p>As additional studies of the chemistry of DNA were completed in the 1940s and 1950s, the notion of DNA as a simple, invariant molecule began to change. Erwin Chargaff and his colleagues carefully measured the amounts of the four bases in DNA from a variety of organisms, and they found that DNA from different organisms varies greatly in base composition. This finding disproved the tetranucleotide hypothesis. They discovered that, within each species, there is</p>	<p>A medida que se iban completando estudios complementarios sobre la química del DNA en los años 40 y 50 del siglo pasado, comenzó a cambiar la idea de que este fuera una molécula simple e invariable. Erwin Chargaff y sus colegas calcularon con detenimiento las cantidades de las cuatro bases en el DNA de una serie de organismos y descubrieron que su DNA variaba mucho según la composición de las bases. Este hallazgo refutaba la hipótesis del tetranucleótido, pues descubrieron que</p>

<p>some regularity in the ratios of the bases: the amount of adenine is always equal to the amount of thymine ($A = T$), and the amount of guanine is always equal to the amount of cytosine ($G = C$) (Table 8.1). These findings became known as Chargaff's rules. However, the cause of these ratios among the bases was unknown at the time.</p>	<p>dentro de cada especie existe cierta regularidad en las relaciones de las bases: la cantidad de adenina siempre es igual a la de timina ($A = T$), y la de guanina, igual a la de citosina ($G = C$) (Cuadro 8-1). Estas conclusiones se conocieron como reglas de Chargaff, aunque en aquel momento se desconocía la causa de estas relaciones entre las bases.</p>
<p>(CUADRO TABLA) + (RECUADRO CONCEPTOS CLAVE)</p>	
<p>DNA as the Source of Genetic Information</p>	<p>El DNA como fuente de información genética</p>
<p>While chemists were working out the structure of DNA, biologists were attempting to identify the carrier of genetic information. Mendel identified the basic rules of heredity in 1866, but he had no idea about the physical nature of hereditary information. By the early 1900s, biologists had concluded that genes resided on chromosomes, which were known to contain both DNA and protein. Two sets of experiments, one conducted on bacteria and the other on viruses, provided pivotal evidence that DNA, rather than protein, was the genetic material.</p>	<p>Al mismo tiempo que los químicos desentrañaban la estructura del DNA, los biólogos trataban de identificar el portador de la información genética. En 1886, Mendel formuló las leyes básicas de la herencia, pero no tenía ni idea de la naturaleza física de la información hereditaria. A principios del siglo XX, los biólogos habían llegado a la conclusión de que los genes residían en los cromosomas, los cuales se sabía contenían tanto DNA como proteínas. En dos series de experimentos, uno realizado con bacterias y otro con virus, se consiguieron pruebas fundamentales de que el DNA era el material genético, y no las proteínas.</p>

PÁGINA 225

The Discovery of the Transforming Principle An initial step in identifying DNA as the source of genetic information came with the discovery of a phenomenon called *transformation* (see Section 7.3). This phenomenon was first observed in 1928 by Fred Griffith, an English physician whose special interest was the bacterium that causes pneumonia, *Streptococcus pneumoniae*. Griffith had succeeded in isolating several different strains of *S. pneumoniae* (type I, II, III, and so forth). In the virulent (disease-causing) forms of a strain, each bacterium is surrounded by a polysaccharide coat, which makes the bacterial colony appear smooth (S) when grown on an agar plate. Griffith found that these virulent forms occasionally mutated to nonvirulent forms, which lack a polysaccharide coat and produce a rough-appearing colony (R).

El descubrimiento del principio de transformación Mediante el descubrimiento del fenómeno denominado *transformación* se dieron los primeros pasos en la identificación del DNA como fuente de información genética (véase **Sección 7-3**). En 1928, Fred Griffith, un médico inglés que mostraba gran interés en la bacteria que causa la neumonía, *Streptococcus pneumoniae*, observó por primera vez este fenómeno. Incluso había conseguido aislar varias cepas diferentes de *S. pneumoniae* (tipo I, II, III, etc.). En las formas virulentas (causantes de la enfermedad) de una cepa, una cápsula de polisacáridos rodea cada bacteria, lo que hace que la colonia bacteriana presente una apariencia lisa (S) cuando se cultiva en una placa de agar. Griffith se percató de que, en ocasiones, estas formas virulentas mutan a formas no virulentas que carecen de cápsula de polisacáridos y producen una colonia de aspecto rugoso (R).

Griffith observed that small amounts of living type IIS bacteria injected into mice caused the mice to develop pneumonia and die; when he examined the dead mice, he found large amounts of type IIS bacteria in their blood (**Figure 8.1a**). When Griffith injected type IIR bacteria into mice, the mice lived, and no bacteria were recovered from their blood (**Figure 8.1b**). Griffith knew that boiling killed all bacteria and destroyed their virulence; indeed, when he injected large

Griffith observó que si inyectaba en ratones pequeñas cantidades de bacterias S de tipo III vivas, estos contraían neumonía y morían. Cuando examinó los ratones muertos, encontró grandes cantidades de dichas bacterias en su sangre (**Fig. 8-1a**). En cambio, si inyectaba bacterias R de tipo II en ratones, estos vivían y no se recuperaban ninguna en su sangre (**Fig. 8-1b**). Griffith sabía que mediante la ebullición morían y se eliminaba su virulencia; de hecho, cuando inyectó las S

<p>amounts of heat-killed type IIS bacteria into mice, the mice lived, and no type IIS bacteria were recovered from their blood (Figure 8.1c).</p>	<p>de tipo III muertas por calor en grandes cantidades en ratones, estos vivían y no quedaba ni rastro de bacterias en su sangre (Fig. 8-1c).</p>
<p>The results of these experiments were not unusual. However, Griffith got a surprise when he injected his mice with a small amount of living type IIR bacteria along with a large amount of heat-killed type IIS bacteria. Because both the type IIR bacteria and the heat-killed type IIS bacteria were nonvirulent, he expected these mice to live. Surprisingly, 5 days after the injections, the mice developed pneumonia and died (Figure 8.1d). When Griffith examined blood from the hearts of these mice, he observed live type IIS bacteria. Furthermore, these bacteria retained their type IIS characteristics through several generations: their virulence was heritable.</p>	<p>A pesar de que los resultados de estos experimentos no eran inusuales, Griffith se llevó una sorpresa cuando inyectó a sus ratones una pequeña cantidad de bacterias R de tipo II vivas junto con una gran cantidad de bacterias S de tipo III muertas por calor. Esperaba que estos ratones sobrevivieran, pues ninguno de los dos tipos de bacterias era virulento, pero, de manera inesperada, cinco días después de las inyecciones, los ratones contrajeron neumonía y murieron (Fig. 8-1d). Cuando Griffith examinó la sangre de sus corazones, comprobó que contenía bacterias S de tipo III vivas que, además, conservaban sus características propias a lo largo de varias generaciones, es decir, su virulencia era hereditaria.</p>
<p>Griffith concluded that the type IIR bacteria had somehow been transformed, acquiring the genetic virulence of the dead type IIS bacteria, and that this transformation had produced a permanent genetic change in the bacteria. Although Griffith didn't understand the nature of this transformation, he theorized that some substance in the dead bacteria might be responsible. He called this substance the transforming principle.</p>	<p>Griffith llegó a la conclusión de que las bacterias R de tipo II se habían transformado de alguna manera y habían adquirido la virulencia hereditaria de las bacterias S de tipo III muertas, lo cual había producido una transformación genética estable en ellas. Pese a que Griffith no comprendía la naturaleza de esta transformación, propuso que alguna sustancia de las bacterias muertas, a la cual denominó principio de transformación, podía ser la responsable.</p>

TRY PROBLEM 19	Véase PROBLEMA 19
-----------------------	--------------------------

SECCIÓN DE FIGURAS:

Figura s/n (foto), pág. 222:

Epígrafe:

<p>The Denisova cave in Siberia, where scientists found 90,000-year-old bones from an ancient human. Analysis of DNA from these bones revealed that the woman was a hybrid between a Neanderthal mother and Denisovan father. [Eddie Gerald/ Alamy Stock Photo.]</p>	<p>La cueva de Denisova, en Siberia, donde los científicos encontraron huesos de hace 90 000 años de un humano primitivo, cuyo análisis del DNA reveló que este humano era una mujer híbrida, resultado de un cruce entre una madre neandertal y un padre denisovano. (Eddie Gerald, Alamy Foto de Stock).</p>
---	---

SECCIÓN DE RECUADROS:

CONCEPTOS CLAVE (pág. 223):

CONCEPTS	CONCEPTOS CLAVE
<p>The genetic material must carry large amounts of information, replicate faithfully, express its coding instructions as phenotypes, and have the capacity to vary.</p> <p>✓ CONCEPT CHECK 1</p> <p>Why was the discovery of the structure of DNA so important for understanding genetics?</p>	<p>El material genético debe almacenar grandes cantidades de información, replicarse con fidelidad, expresar el código de instrucciones como fenotipo y ser capaz de variar.</p> <p>✓ EVALUACIÓN DE CONCEPTOS 1</p> <p>¿Por qué fue tan importante el descubrimiento de la estructura del DNA para comprender la genética?</p>

CONCEPTOS CLAVE (pág. 224):

CONCEPTS	CONCEPTOS CLAVE
Details of the composition of DNA were worked out by a number of scientists. At first, DNA was interpreted as being too regular in structure to carry genetic information, but by the 1940s, DNA from different organisms was shown to vary in its base composition.	En un principio, se consideraba que el DNA era una estructura demasiado regular para almacenar la información genética, pero a partir de la década de los 40, después de que varios científicos desentrañaran algunos detalles sobre esta composición, se demostró que la composición de la base del DNA de diferentes organismos era distinta.

SECCIÓN DE CUADROS:

Cuadro 8-1, pág. 224:

Source of DNA	Base composition of DNA from different sources and ratios of bases						
	Base compositions (percentage*)				Ratio		
	A	T	G	C	A/T	G/C	(A + G) / (T + C)
<i>E. coli</i>	26.0	23.9	24.9	25.2	1.09	0.99	1.04
Yeast	31.3	32.9	18.7	17.1	0.95	1.09	1.00
Sea urchin	32.8	32.1	17.7	18.4	1.02	0.96	1.00
Rat	28.6	28.4	21.4	21.5	1.01	1.00	1.00
Human	30.3	30.3	19.5	19.9	1.00	0.98	0.99

*Percent in moles of nitrogenous constituents per 100 g-atoms of phosphate in hydrolysate corrected for 100% recovery. Data from: E. Chargaff and J. Davidson, Eds., *The Nucleic Acids*, vol. 1 (New York: Academic Press, 1955).

CUADRO 8-1	Composición y relación de las bases del DNA de diferente procedencia						
	Composiciones de bases (porcentaje*)				Relación		
	Procedencia del DNA	A	T	G	C	A/T	G/C
<i>E. coli</i>	26,0	23,9	24,9	25,2	1,09	0,99	1,04
Levadura	31,3	32,9	18,7	17,1	0,95	1,09	1,00
Erizo de mar	32,8	32,1	17,7	18,4	1,02	0,96	1,00
Rata	28,6	28,4	21,4	21,5	1,01	1,00	1,00
Humano	30,3	30,3	19,5	19,9	1,00	0,98	0,99

*Porcentaje en moles de componentes nitrogenados por 100 moles de átomos de fosfato en el hidrolizado corregidos para una recuperación del 100%. Fuente: E. Chargaff and J. Davidson, Eds., *The Nucleic Acids*, vol. 1 (New York: Academic Press, 1955).

3. Comentario

Dentro de este apartado se expondrán de forma pormenorizada la metodología seguida para realizar el encargo, así como los problemas de comprensión y traducción que fueron apareciendo durante el proceso. Además de señalarlos, comentarlos y clasificarlos, se justificarán las soluciones tomadas y los criterios que han llevado a una elección u otra. Todo ello se ha decidido atendiendo a determinados recursos documentales como textos paralelos, glosarios o diccionarios, entre otros muchos, que también se evaluarán más adelante.

Antes de iniciar con la asignatura, se solicitó a los estudiantes la entrega de una carta de motivación explicando los motivos por los cuales se quería formar parte de los equipos de trabajo de la editorial. En ella también se especificaban la disponibilidad horaria y la experiencia, los cuales serían los parámetros para la organización del encargo, así como para la división de los fragmentos y los grupos.

3.1. Metodología de trabajo

El primer paso, e imprescindible, cuando se habilitó la asignatura en el espacio del Aula Virtual, fue la documentación sobre la temática que definiría el encargo: la genética. Para ello se facilitó el libro *Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud*, de Ángel Herráez (2012), como obra de consulta, disponible en línea en la biblioteca de la UJI. Supuso una herramienta de estudio muy útil tanto para la comprensión de la materia, como para familiarizarse con la terminología. Como ya se había tratado en la asignatura de «Traducción Especializada», la traducción de un texto como el de este encargo requieren la lectura y el estudio de textos igual de especializadas, y no solo la consulta de obras lexicográficas, que resuelven una duda puntual, pues no ayudan a la comprensión del conjunto.

La primera reunión informativa en la que se conoció de primera mano el procedimiento de las prácticas tuvo lugar el 31 de mayo. Aunque ya se habían facilitado los documentos en los que constaba la información básica e indicaciones, en esta sesión se aclararon dudas y se nos dieron las primeras indicaciones para ponerse en marcha. Se destacó la importancia de todas las fases de trabajo que debían cumplirse como la documentación, la traducción en sí y la revisión. Por otra parte, animaron

encarecidamente a la participación en los foros, no solo por ser parte de la nota de la asignatura, sino también por la importancia que suponía compartir y aprender con ellos, los tutores, y con el resto de estudiantes (como ya había sucedido en materias previas).

Así pues, los tutores fueron los encargados de dividir a todos los estudiantes en 10 grupos de trabajo de entre tres y siete integrantes según se había indicado la preferencia de itinerario diario o semanal y los horarios. Mi grupo fue el único de tres miembros, lo que nos permitió organizarnos de forma sencilla y cómoda en las diferentes etapas del proceso.

3.1.1. Trabajo individual y en equipo

El mismo 31 de mayo, y como apoyo y modo de agilizar la tarea organizativa, creamos un grupo de WhatsApp las tres compañeras, mediante el cual nos comunicábamos y ayudábamos, pues el foro supone una herramienta útil pero no tan inmediata como un chat. Aun así, todos los aspectos relevantes que se acordaban por el grupo se reflejaban en el correspondiente hilo del foro para dejar constancia de las decisiones que se tomaban. Asimismo, se aprovechó para dividir el texto en las cinco entregas correspondientes al itinerario diario que se había escogido para trabajar durante las próximas semanas. El volumen de trabajo era de un total de 1500 palabras, por lo que se intentó que se tradujeran unas 250 palabras aproximadamente cada día, ya que se consideró mejor opción no cortar párrafos y/o apartados y mantener el sentido del texto.

A partir de entonces, el día 2 empezaría el proceso de documentación y traducción diarias que duraría hasta el 8. Durante los cinco días hábiles en los que se entregó las traducciones de los fragmentos, se trabajó en paralelo individualmente y con el grupo asignado. Cada una subía su versión individual en forma de tarea en el aula virtual en la fecha indicada, cuya finalidad era funcionar como caja negra para que nadie pudiese copiar o modificar su versión. Esta entrega sería el documento que tendrían en cuenta los tutores para la evaluación del trabajo de cada estudiante. Al día siguiente, esa versión se haría pública en el foro del grupo en el hilo nominal personal de cada integrante. Así iniciaba la fase trabajo en equipo, pues llegaba el momento de comentar la traducción de las compañeras en sus hilos nominales con propuestas de mejora, dudas y valorar qué versión de las tres se elegiría como base para trasladar al taller, un espacio en el que mejorar la traducción en equipo. Este era un Google Docs en el que podía participar todo el grupo y en el cual se intentaba coincidir para trabajar de

forma conjunta y síncrona. En nuestro caso, se añadían en forma de comentarios todo lo que se había señalado en los tres hilos y las aportaciones que los profesores dejaban diariamente para pulir la traducción del fragmento.

Mientras tanto, seguía el trabajo individual de la traducción del siguiente fragmento que se entregaba ese mismo día y que se comentaría al día siguiente. En el grupo intentábamos sincronizar nuestros ritmos, en la medida de lo posible, para publicar en el hilo personal por la mañana la versión del día anterior y trabajar individualmente, para así por la tarde poder comentarnos y trasladar la versión elegida al taller para revisarla y mejorarla. Por supuesto, el proceso de documentación era diario, nunca paraba, puesto que se trabajaba diferentes secciones dentro del capítulo desde un punto de vista más histórico hasta llegar a uno más científico y técnico de la materia.

Una vez finalizada la traducción y comentario de los cinco fragmentos, se pasó a la siguiente fase de trabajo: la de revisión. El taller sería el espacio en el que nos encontraríamos los siguientes días, del 9 al 16, para pulir y mejorar las versiones elegidas. Era momento ir resolviendo uno por uno los comentarios que habíamos recibido por parte de los tutores e incluso de algunas compañeras que se pasaron por nuestros hilos para ayudar, como también hicimos nosotras en otros grupos. Se valoró individualmente cada cuestión para unificar el estilo de redacción, los términos que se repetían a lo largo del capítulo y las sugerencias recibidas. Como algunos grupos consiguieron superar esta fase con cierta velocidad y efectividad, entre ellos el nuestro, los tutores propusieron avanzar un poco más en el capítulo y traducir algún fragmento más. En nuestro caso se trató de dos entregas más, un total de 530 palabras más, que se realizaron los días 17 y 18 del mismo mes, siguiendo la misma dinámica que se había empleado en las primeras entregas.

3.1.2. Espacios de consulta grupales

Por otra parte, se contaba con otros dos foros de trabajo que también fueron de gran utilidad. Uno de ellos es el que ya se ha mencionado en el apartado de la introducción, que es el que se compartía con la supervisora de la Editorial Médica Panamericana, la Dra. Karina Tzal. En él planteábamos todas las dudas que iban surgiendo durante el proceso de traducción y que no tenían una respuesta dentro del documento con las pautas que nos habían facilitado. Algunas de las cuestiones giraban

en torno a aspectos como la traducción de ciertos conceptos (por si la editorial tenía alguna preferencia), formatos, símbolos, remisiones y referencias o el registro, entre otros. El otro foro al que se hacía referencia era el llamado «Policlínica», en el cual o bien los estudiantes, o bien los tutores, exponían dudas de aspecto más técnico sobre la materia, ya fuera, por ejemplo, debido a una interpretación errónea del TO o la necesidad de unificar criterios dentro del grupo. Este mismo foro se había empleado en otras asignaturas y resultaba de gran ayuda para clarificar conceptos e ideas, en este caso concreto de genética, que podían causar controversia y, por lo tanto, problemas de traducción que comentaremos un poco después.

La última semana de trabajo, del día 21 al 25, se dedicó íntegramente a la revisión de todos los fragmentos que conformaban el encargo de cada grupo. En el caso del nuestro, se realizó la serie de pasos ya descritos en el foro del taller para revisar los dos fragmentos subidos la semana anterior y se procedió a la revisión del conjunto. Una vez se consideraba que el texto ya podía ser el definitivo, se trasladaba a un último foro llamado «Lienzo». En él cada grupo abrió un hilo indicando su número (ej: G1) y el capítulo que habían traducido. De nuevo era ocasión de pasarse por los hilos de los otros grupos para ayudar y realizar una última revisión junto con los tutores. Como se pudo comprobar también en los hilos nominales, un punto de vista externo siempre se agradece, ya que no ha trabajado tantas veces el texto y puede detectar detalles que el mismo grupo ya ha «normalizado». Con estos comentarios se llevaban a cabo los últimos ajustes para considerar ya la traducción como versión final para entregar a la editorial. Se realizaron ajustes de formato y la comprobación de que el texto cumplía los parámetros indicados y así se dieron por concluidas las prácticas profesionales.

3.1.3. Traducción individual

A nivel personal, en el proceso de documentación aproveché la obra citada anteriormente de Herráez (2012) como fuente principal para el estudio y familiarización con la temática que trabajaríamos durante todo el mes. Por otra parte, otro recurso muy práctico fue el visionado de documentales como *¿Qué es cómo funciona el Genoma Humano?*; *Genética, Historia y futuro. Documental* y *El ADN – Documental*. En ellos se podía observar con mayor claridad los conceptos que mencionaba nuestro texto.

En primer lugar, realizaba una lectura y posterior traducción rápidas para comprobar la comprensión y conexión de las ideas que exponía el fragmento. A

continuación, señalaba todos los términos y expresiones que resultaran problemáticas y que merecían una investigación particular. A partir de esta fase también surgían las dudas que se consultaban en el foro de la Policlínica o en el de comunicación con la editorial.

En la publicación diaria de los fragmentos en los foros nominales, nacían las propuestas de mejora que iba incorporando en la versión de grupo y en la individual para el TFM. Como último paso, revisé y apliqué las modificaciones pertinentes en los fragmentos individuales que, sin duda, fueron de gran utilidad. Considero que es interesante pasar por todas estas fases de perfeccionamiento de los textos mediante sugerencias y propuestas de mejora, ya que a la vez muestran la gran cantidad de versiones y opciones que pueden considerarse y, sobre todo, estilos.

3.2. Problemas y soluciones de traducción

En la presente sección se exponen los problemas de traducción encontrados en el encargo y las estrategias y técnicas que se han empleado para solucionarlos. Traducir requiere comprender, y para ello se necesita el estudio en profundidad del texto, la temática y el género en el que se enmarca para conocer e incluso tratar de anticiparse a las dificultades.

Esta cuestión de los problemas de traducción la trata Hurtado Albir (2008) en *Traducción y traductología: introducción a la traductología*, para la cual propone una clasificación que ayude a analizar y reconocer el tipo de dificultad y cómo resolverla. Eso sí, es importante mencionar que no son categorías estancas y las únicas posibles, pues siempre ha de tenerse en cuenta el contexto, el encargo y las preferencias marcadas o personales. El origen de estos problemas puede deberse a un error de comprensión o incluso de reexpresión del concepto del TO. Seguidamente se muestra la clasificación:

1. Problemas lingüísticos: afectan al plano léxico, morfosintáctico, estilístico o textual. Se consideran de carácter normativo.
2. Problemas extralingüísticos: cuestiones temáticas, culturales o enciclopédicas.
3. Problemas instrumentales: consecuencia de dificultades a la hora de documentarse o utilizar herramientas informáticas.

4. Problemas pragmáticos: relacionados con el encargo, la relación de los participantes, las presuposiciones o el contexto.

Resulta importante señalar que la mayoría de problemas que han surgido durante el desarrollo de las prácticas se engloban en los dos primeros tipos de problemas. Por otra parte, no ha habido ningún problema instrumental, por lo que no se le dedicará un subapartado a este tipo concreto. Muchos de los problemas que se van a comentar surgieron y se aclararon en el foro de la «Policlínica», en el de la supervisora de la editorial, en los hilos nominales y en los de revisión del grupo. En los siguientes párrafos se mostrarán los ejemplos que se han considerado más interesantes para comentar y reflexionar.

3.2.1. Problemas lingüísticos

Léxicos

a) Términos especializados:

Una cuestión sobre la que se investigó e incluso se debatió en la «Policlínica» fue la traducción de la construcción *set of chromosomes*. En las primeras versiones individuales cometimos el error de hablar de *grupo de cromosomas* o *conjunto de cromosomas*, expresiones que no se utilizan porque son demasiado amplias y, en realidad, no significan nada. Una compañera comentó en su grupo lo habían traducido como *juego de cromosomas*, pero que en la revisión se habían planteado hablar de *dotación cromosómica* y que quizás una buena opción era consultar con la supervisora cuál era más conveniente. Aquí se presentaba una segunda confusión: considerar ambas posibilidades como equivalentes. En la obra de recomendación de *Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética* utilizaban *juego*. La pregunta era entonces: ¿por qué? Porque la dotación cromosómica (46 cromosomas) es la suma de dos juegos (23 cromosomas cada uno). En el texto se hablaba en la página 222 de que Denny había heredado un juego del padre denisovano y el otro de la madre neandertal, por lo que la dotación genética era el resultado de la suma que da lugar al híbrido. Conclusión: la opción correcta en nuestro fragmento era *juego de cromosomas*.

Como último ejemplo de terminología especializada se puede destacar la traducción de *homonin* por *hominino*. Si bien es cierto que puede resultar evidente que esta era la opción correcta, el hecho de que la búsqueda de noticias y artículos sobre los

denisovanos hablaran de Denny como homínido híbrido generaba dudas. De nuevo sucedía la cuestión de considerar o no sinónimos estos términos, pues hasta en fuentes tan reconocidas como la National Geographic se mencionada como *homínido*. Sin embargo, se decidió mantener la corrección y concreción y hablar de *homininos*, un subgrupo dentro de la familia de los homínidos en el que se engloban los humanos.

b) Topónimos:

A lo largo del capítulo se mencionan tres lugares en los que tienen lugar sucesos como el descubrimiento del hueso de Denny o parte de la investigación de Friedrich Miescher. Con respecto a los primeros topónimos, según el artículo o página en la que se mencionaba, *Altai mountains* y *Denisova cave* figuraban de forma diferente y sin un criterio claro aparente. Tras ver que cada una de las compañeras del grupo había elegido una opción diferente, se tomó como referencia para la toma de la decisión el nombre que recibieran ambos en Google Maps. Se consideró que, al tratarse de localizaciones, lo más probable que desconocidas para el lector, este trataría de buscarlas en esta aplicación o las buscaría en la red. Por este motivo se optó por *macizo de Altái* y *cueva de Denísova*.

Por otra parte, se consultó de nuevo con la supervisora la traducción o no del topónimo alemán *Tübingen*. La Dra. Tzal nos indicó que si la ciudad tenía traducción al español y no se encontraba en una referencia bibliográfica, sí debía traducirse, así que en la traducción consta como *Tubinga*. Sin embargo, más hacia adelante en el capítulo encontraríamos una referencia bibliográfica a pie de tabla en la que se mencionaba New York, que se mantuvo el nombre en inglés siguiendo las indicaciones.

c) Falsos amigos:

Como bien se define en el *Diccionario de términos clave de ELE* del Centro Virtual Cervantes, *La expresión falsos amigos se emplea para referirse a aquellas palabras que, a pesar de pertenecer a dos lenguas distintas, presentan cierta semejanza en la forma mientras que su significado es considerablemente diferente*. A lo largo del capítulo se han localizado algunos términos que podían dar lugar a confusión si se traducían por su equivalente a nivel formal como *permanence* o *ratios*. A pesar de que ambos podían tratarse como *permanencia* y *ratios* en español, en el contexto en el que se encuentran no funcionarían del todo bien ni aportarían los matices del TO.

But the double helix is not just a beautiful structure; it also gives DNA incredible stability and permanence , (...)	No obstante, la doble hélice no es solo una estructura bonita, sino que también proporciona al DNA una gran estabilidad e durabilidad , (...)
--	--

En este caso, no se está hablando de que la estructura proporciona *permanencia* al DNA, sino *durabilidad*, una de los atributos más característicos de esta molécula, como podemos encontrar en textos como la obra de Esther Orozco (2008), *Así estamos hechos... ¿cómo somos?* Aunque ambos términos pueden compartir parte de su significado, sería más correcto hablar del sustantivo que definiría este hecho, la *durabilidad*.

Base composition of DNA from different sources and ratios of bases	Composición y relación de las bases del DNA de diferente procedencia
---	---

Sucede de igual manera en el título de la tabla en la que consta *ratios* en inglés que, aunque podríamos utilizar la misma palabra en español, no funcionaría, ya que en realidad habla en concreto de la *relación* entre los elementos. Además fue un apunte que dejó el tutor de prácticas Ignacio Navascués que consideró que sería más apropiada que la que habíamos propuesto de *proporción*.

Morfosintácticos

a) Posesivos:

La lengua inglesa utiliza de forma recurrente de posesivos para indicar relaciones que en español se harían con artículos o determinantes. Sin embargo, en este capítulo pueden encontrarse algunos posesivos de primera persona del plural, *our*, para acercarse al lector y hacerlo partícipe. Se ha decidido traducirlos por *nuestro* (y sus derivados plural y femenino) para mantener la intención comunicativa de esos fragmentos. Por ejemplo: *Our understanding of (...)* se tradujo como *nuestros conocimientos sobre (...)*.

b) Gerundios:

Al igual que en el caso anterior, el inglés tiende al uso de los gerundios para expresar consecuencia, un valor que no sería correcto en esta forma verbal no personal española. De hecho, el español no utiliza tanto esta forma, pero por contagio del inglés se emplea y de manera incorrecta. Estas reflexiones pueden encontrarse en el nº39 de los Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve (2017). Para evitar este problema fue necesario reformular las oraciones mediante relativos o nexos, como puede observarse en los siguientes ejemplos:

Analysis revealed that there were two copies of sequences located on the X chromosome, indicating that the bone came from a female.	En el análisis se reveló que había dos copias de secuencias localizadas en el cromosoma X, lo que indicaba que el hueso era de una mujer.
--	--

Griffith concluded that the type IIR bacteria had somehow been transformed, acquiring the genetic virulence of the dead type IIIS bacteria, (...)	Griffith llegó a la conclusión de que las bacterias R de tipo II se habían transformado de alguna manera y habían adquirido la virulencia hereditaria de las bacterias S de tipo III muertas, (...)
--	--

c) Voz pasiva:

Tampoco resulta extraño para los traductores enfrentarse a textos en inglés repletos de oraciones escritas en voz pasiva, las cuales siempre se intentan transformar a la voz pasiva para redactar acorde con el estilo del español. Además, como postulan Delisle y Bastin (1982), *el abuso de la voz pasiva es un peligro que acecha constantemente a quienes traducen del inglés*. En la mayoría de los casos, lo más habitual es emplear la pasiva refleja o incluso la sustantivación, como en estos ejemplos:

This chapter focuses on how DNA was identified as the source of genetic information and how it encodes the genetic instructions for all life.	Este capítulo se centra en describir la identificación del DNA como fuente de información genética y las instrucciones genéticas que codifican cualquier forma de vida.
--	--

Chromatin was shown to consist of nucleic acid and proteins, (...)	Se demostró que la cromatina estaba compuesta por ácido nucleico y proteínas,
---	--

d) Adverbios ingleses acabado en *-ly*

También es igual del frecuente en inglés el uso de adverbios acabados en *-ly*, equivalentes a los adverbios de modo acabados en *-mente*, que en español se emplean poco y se sustituyen por otras construcciones que ayudan a que la lectura sea más fluida. Es importante destacar que estos adverbios no están prohibidos en el español, simplemente se utilizan con menor frecuencia y un uso excesivo puede hacer que el texto quede forzado. Aquí se comparten unos pocos ejemplos sobre la cantidad de posibilidades:

(...) demonstrating that both species contributed equally to her ancestry.	(...) lo que demuestra que ambas especies contribuyeron de igual manera en su ascendencia.
---	---

(...) the structure of DNA and its role as the genetic material were not discovered by any single person but were gradually revealed over a period of almost 100 years, (...)	(...) la estructura del DNA y su función como material genético no los descubrió una única persona, sino que se fueron revelando poco a poco a lo largo de un periodo de casi un siglo.
--	--

Surprisingly , the idea that genes are made of nucleic acids was not widely accepted until after 1950.	Resulta sorprendente que la idea de que los genes están compuestos por estos ácidos no fuese ampliamente aceptada hasta después de mediados del siglo pasado.
---	--

2. The genetic material must replicate faithfully.	2. El material genético debe replicarse con fidelidad.
---	---

Otro ejemplo de cómo evitar el uso del adverbio acabado en –mente en español de forma más sencilla sería mediante las fórmulas *de forma/manera X*, como en *brilliantly* por *de forma excelente*. Esta es la opción más utilizada a lo largo del TM, pero en ocasiones resulta más natural incluir alguna colocación, algún verbo e incluso añadir preposiciones para mantener el sentido y, al mismo tiempo, agilizar la lectura y permitir que sea cómoda. Los textos paralelos ayudaron en este aspecto para conocer cómo se tratan estos problemas de traducción tan comunes.

e) Tiempos verbales

En el texto original existe un claro predominio, a rasgos generales, de las formas verbales de presente simple, pretérito perfecto y oraciones en pasiva, pues a lo largo del capítulo lo que se realizan son descripciones de acontecimientos, procesos y técnicas, entre otros. En la traducción se han respetado estos tiempos en la medida de lo posible, se ha añadido el uso del pretérito imperfecto, así como el pluscuamperfecto para indicar acciones anteriores a otras pasadas y se han suprimido las pasivas.

Sin embargo, en el texto meta se ha incluido el futuro en referencia a contenidos que se explicarían más hacia adelante en el texto, como se muestra en estos ejemplos:

We begin by considering the basic requirements for the genetic material and the history of the study of DNA (...)	En primer lugar, se analizarán los requisitos básicos del material genético y la evolución del estudio del DNA (...)
--	---

After reviewing the discoveries that led to our current understanding of DNA, we examine DNA structure.	Después de repasar los descubrimientos que han permitido la comprensión actual del DNA, se estudiará su estructura.
--	--

Este detalle del uso de los tiempos verbales para ordenar y exponer la información, tanto la pasada que se narra como la que se va a contar en otros apartados, se pudo observar también en los textos paralelos con los que se trabajó en la documentación y durante el proceso de traducción. Ayuda a anticipar e introducir información, así como para referirse a resultados.

f) Capitalización de títulos

Como se puede documentar en la página de Normas APA, la capitalización es la forma inglesa en la que se escriben los títulos de cualquier obra (sea del tipo que sea). Consiste en la escritura de palabras principales con mayúscula inicial (sustantivos, verbos, adjetivos, adverbios, pronombres y todas las palabras de cuatro letras o más que se consideren como tal). De este modo, quedan exentas de escribirse con mayúscula inicial las conjunciones cortas (de tres palabras o menos), preposiciones cortas y todos los artículos. Sin embargo, este fenómeno no se cumple en español, ya que solo se escribiría mayúscula inicial al inicio del título o si hay nombres propios o siglas. Así se han tratado los títulos en la traducción, ya sea de apartados o subapartados:

DNA: The Chemical Nature of the Gene	DNA: la naturaleza química del gen
---	---

Estilísticos

a) Ortotipográficos

De nuevo resulta muy importante no dejarse influenciar por las normas ni estilo del inglés a la hora de incluir en nuestra traducción ciertos símbolos o, como ya se ha mencionado, el uso de mayúsculas. La editorial facilitó un documento con las pautas que debían seguirse en la traducción, donde se englobaban algunos de estos aspectos. Entre ellos cabe destacar el uso de guiones entre números en referencias a figuras o cuadros y en color rojo, utilizar dos puntos para introducir una explicación o aclaración en lugar de las rayas inglesas, las medidas en el sistema internacional, etc. Algunos ejemplos serían:

(...) the amount of adenine is always equal to the amount of thymine (A = T), and the amount of guanine is always equal to the amount of cytosine (G = C) (Table 8.1)	(...) la cantidad de adenina siempre es igual a la de timina (A = T), y la de guanina, igual a la de citosina (G = C) (Cuadro 8-1).
---	---

Life is characterized by tremendous diversity, but the coding instructions for all living organisms are written in the same genetic language—that of nucleic acids.	La vida se caracteriza por una enorme diversidad, pero el código de instrucciones de todos los seres vivos está escrito en el mismo lenguaje genético: el de los ácidos nucleicos.
---	--

Aun así, hubo casos en los que el uso de dos puntos en lugar de las rayas inglesas no era posible o existían otras opciones que ayudan a conectar ideas, por lo que se decidió utilizar diferentes estrategias como nexos explicativos, incisos o paréntesis:

The genetic material (the genotype) must have the capacity to be expressed as a phenotype to code for traits.	El material genético (el genotipo) debe tener la capacidad de expresarse como un fenotipo, es decir, de codificar los rasgos.
---	---

Genetic information must have the ability to vary because different species—and even individual members of the same species—differ in their genetic makeup.	La información genética debe tener la capacidad de variación, puesto que las diferentes especies, e incluso los distintos miembros de una misma especie, difieren en su composición genética.
---	---

Levene incorrectly proposed that DNA consists of a series of four-nucleotide units, each containing all four bases—adenine, guanine, cytosine, and thymine—in a fixed sequence.	Levene propuso de manera incorrecta que el DNA se componía de una serie de unidades de cuatro nucleótidos y que cada uno de ellos contenía las cuatro bases (adenina, guanina, citosina, timina) en una secuencia fija.
---	---

Una última cuestión ortotipográfica que se trató con la tutora Laura Pruneda en el foro de la «Policlínica» fue la traducción del epígrafe que acompaña a la imagen de la portada del capítulo 8 en la que se cita la fuente de la que se ha extraído dicha fotografía. En el original se incluía entre corchetes y con una barra, mientras que en la traducción se simplificó a paréntesis y una coma. Además, siguiendo las normas de la ortografía española, se movió el punto final detrás del paréntesis para cerrar la oración.

[Eddie Gerald / Alamy Stock Photo.]

(Eddie Gerald, Alamy Foto de Stock).

b) Reestructuración de oraciones

El inglés es una lengua que acostumbra a utilizar oraciones cortas, a diferencia del español, que tiende a encadenar subordinadas y crea en consecuencia oraciones extensas y complejas. Aun así, hay ocasiones en que la división de oraciones de una lengua no coincide con la que se haría y se necesita reestructurar el contenido, ya sea reordenando los datos, o la forma en que se expresa para que suene fluido. En el capítulo del encargo pueden destacarse dos claros pasajes:

Even before nucleic acids were identified as the genetic material, biologists recognized that whatever the nature of the genetic material, it must possess four important characteristics:	Los biólogos reconocían incluso antes de que se identificaran los ácidos nucleicos como material genético que, fuera cual fuera su naturaleza, este debía poseer cuatro características fundamentales:
--	--

In 1868, Johann Friedrich Miescher graduated from medical school in Switzerland. Influenced by an uncle who believed that the key to understanding disease lay in the chemistry of tissues, Miescher traveled to Tübingen, Germany to study under Ernst Felix Hoppe-Seyler, an early leader in the emerging field of biochemistry. Under Hoppe-Seyler's direction, Miescher turned his attention to the chemistry of pus, a substance of clear medical importance. Pus contains white blood cells, which have large nuclei, and Miescher isolated a novel substance from these nuclei that was slightly acidic and high in phosphorus. This material, which we now know must have consisted of DNA and protein, is called chromatin	En 1868, Johann Friedrich Miescher se graduó en medicina en Suiza y viajó a la ciudad alemana de Tubinga influenciado por su tío, que creía que la clave para la comprensión de las enfermedades residía en la química de los tejidos. Allí Miescher estudió bajo la tutela de Ernst Felix Hoppe-Seyler, uno de los pioneros en el campo emergente de la bioquímica, y se dedicó al estudio de la química del pus, una sustancia de indudable importancia médica que contiene leucocitos con grandes núcleos. Asimismo, Miescher aisló una nueva sustancia de estos núcleos que era ligeramente ácida y rica en fósforo, llamada cromatina, que ahora sabemos que consistía en DNA y proteínas.
---	---

En el segundo ejemplo puede verse claramente la necesidad de reestructurar y conectar toda la información que se ofrece sobre la vida y carrera de Miescher, ya que en español quería de forma telegráfica e inconexa. Por lo tanto, se modifica tanto el orden de los elementos como la puntuación para mantener la información, pero mediante una exposición más clara y adaptada a la lengua meta.

c) Repeticiones:

A lo largo del texto también se han podido encontrar diferentes adjetivos, verbos o expresiones que se repetían y que, en ocasiones, podían funcionar sin problema en español si no se encontraban muy cerca los unos de los otros para evitar reiteraciones innecesarias. En otros casos ha sido necesario el uso de sinónimos o incluso elisiones para facilitar y agilizar la lectura de los pasajes. Por ejemplo, el adjetivo *ancient* se ha traducido de las siguientes maneras:

Hominin History in Ancient DNA	La historia de los homínidos en el DNA antiguo
---------------------------------------	---

Researchers named this ancient woman Denny.	Los investigadores llamaron a esta mujer primitiva Denny.
--	--

(...) revealing startlingly intimate details of ancient family life.	Esto, a su vez, revela secretos íntimos de la vida familiar de entonces .
---	--

Este sería un claro ejemplo de cómo se puede adaptar a la lengua de llegada el matiz que ofrece un mismo término en la lengua origen. También es reseñable el uso que el español consideraría abusivo del modal *must* en inglés. El tutor Ignacio Navascués insistió mucho en este aspecto para que no sonara un calco y pudiera fluir sin eliminar la intención del verbo. Por este motivo también se recurrió a diferentes sinónimos de *deber*, el verbo que se podría considerar la traducción más directa del inglés. En los epígrafes que introducían las cuatro características fundamentales del material genético sí se mantuvo la forma *deber*, pero en las explicaciones se optó por utilizar también *haber de* o *tener que*.

<p>1. The genetic material must contain complex information. First and foremost, the genetic material must be capable of storing large amounts of information (...)</p>	<p>1. El material genético debe contener información compleja. Ante todo, el material genético ha de almacenar grandes cantidades de información (...)</p>
--	---

Un último ejemplo de repetición que resultó complejo de solucionar como el de Miescher, aunque por motivos diferentes, es el último pasaje en el que se describe el experimento de Griffith con las ratas y las bacterias. Este caso se recurrió a diferentes pronombres como *estos*, *dichas*, u otros recursos como la elisión de información que puede sobreentenderse.

<p>Griffith observed that small amounts of living type IIS bacteria injected into mice caused the mice to develop pneumonia and die; when he examined the dead mice, he found large amounts of type IIS bacteria in their blood (Figure 8.1a). When Griffith injected type IIR bacteria into mice, the mice lived, and no bacteria were recovered from their blood (Figure 8.1b). Griffith knew that boiling killed all bacteria and destroyed their virulence; indeed, when he injected large amounts of heat-killed type IIS bacteria into mice, the mice lived, and no type IIS bacteria were recovered from their blood (Figure 8.1c).</p>	<p>Griffith observó que si inyectaba en ratones pequeñas cantidades de bacterias S de tipo III vivas, estos contraían neumonía y morían. Cuando examinó los ratones muertos, encontró grandes cantidades de dichas bacterias en su sangre (Fig. 8-1a). En cambio, si inyectaba bacterias R de tipo II en ratones, estos vivían y no se recuperaban ninguna en su sangre (Fig. 8-1b). Griffith sabía que mediante la ebullición morían y se eliminaba su virulencia; de hecho, cuando inyectó las S de tipo III muertas por calor en grandes cantidades en ratones, estos vivían y no quedaba ni rastro de bacterias en su sangre (Fig. 8-1c).</p>
---	---

3.2.2. Problemas extralingüísticos

El texto que se está analizando carece de figuras retóricas, modismos o elementos que podrían considerarse «poéticos», o al menos en el capítulo presente, pero sí posee algunos elementos culturales que pueden traducirse o adaptarse a la lengua de llegada para no producir extrañamiento ni estructuras forzadas.

El sustantivo inglés *billion* no es equivalente al *billón* español, pues para la cultura de llegada se trataría de mil millones. En el contexto no funciona como número exacto, sino como una aproximación para indicar una cantidad exagerada de divisiones celulares, cuyo sentido se mantiene con la expresión española equivalente.

Every organism begins life as a single cell. To produce a complex multicellular organism like yourself, this single cell must undergo billions of cell divisions.	Todo organismo comienza su vida como una sola célula, pero para obtener un organismo pluricelular complejo como el humano, esta única célula debe sufrir miles de millones de divisiones celulares.
--	--

Por otra parte, en el pie escrito de la tabla se utiliza la unidad *g-atoms*, para hacer referencia a lo que en español se conocería como *átomo-gramo* o *mol de átomos*. Esta segunda opción presenta más resultados y se registra en apuntes de la asignatura de química como en la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Otra fuente en la que se localizó esta expresión fue en el *proyecto ed@d* (Enseñanza Digital a Distancia) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Aquí se ofrece las siguientes definiciones, necesarias para la comprensión del epígrafe: un mol es *la cantidad de sustancia que contiene el número de Avogadro de partículas (átomos, moléculas, iones, electrones, etc)*, por lo que *La masa de un mol de átomos es la masa atómica expresada en gramos (masa molar: Se mide en g/mol)*.

Otra referencia cultural propia del inglés es el modo en que expresan las décadas, que no pueden traducirse tal cual al español. Asimismo, por ejemplo, emplean *100 years* en lugar de *century* (siglo), que sonaría más natural, que además en español se incluiría en letra si se menciona o en números romanos si se hace referencia a uno en concreto, como puede verse a continuación:

(...) the structure of DNA and its role as the genetic material were not discovered by any single person but were gradually revealed over a period of almost 100 years , (...)	(...) la estructura del DNA y su función como material genético no los descubrió una única persona, sino que se fueron revelando poco a poco a lo largo de un periodo de casi un siglo (...)
---	---

As additional studies of the chemistry of DNA were completed in the 1940s and 1950s (...)	A medida que se iban completando estudios complementarios sobre la química del DNA en los años 40 y 50 del siglo pasado (...)
---	---

By the early 1900s, biologists had concluded that genes resided on chromosomes, (...)	A principios del siglo XX, los biólogos habían llegado a la conclusión de que los genes residían en los cromosomas, (...)
---	---

(...) but by the 1940s, DNA from different organisms was shown to vary in its base composition.	(...) pero a partir de la década de los 40, (...) se demostró que la composición de la base del DNA de diferentes organismos era distinta.
---	--

Este tipo de soluciones se eligieron tras las reflexiones que se realizaron en la primera entrega, donde Ignacio Navascués insistió en la importancia de utilizar las fórmulas comunes del español para referirse a décadas y siglos con el objetivo de despegarse del TO. Desde ese primer día presté especial atención en este aspecto para evitar expresiones tan literales que tienen una fácil solución, como se puede ver en los ejemplos.

3.2.3. Problemas pragmáticos

Conviene recordar que estos problemas son los que Hurtado Albir (2001) define como aquellos

[...] relacionados con los actos de habla presentes en el texto original, la intencionalidad del autor, las presuposiciones y las implicaturas, junto con los derivados del encargo de traducción, de las características del destinatario y el contexto en que se efectúa la traducción.

Aun así, como se ha comentado a lo largo de todo este apartado y del trabajo, el tono del texto es, en su mayoría, neutral, con un registro formal que marca la distancia entre el autor y el lector. Es posible que este hecho se dé especialmente en los fragmentos del capítulo con el que ha trabajado, en los que existe un claro predominio de modalidad descriptiva. Sin embargo, en los hilos del foro de la supervisora de la

editorial había alguna pregunta sobre el mantenimiento de la cercanía que se daba en algunos pasajes, a lo que la Dra. Tzal respondió que era mejor conservar el tono neutro e impersonal.

En la traducción realizada, se ha mantenido algún plural que incluía al lector a la hora de dar paso a otros apartados o temas del capítulo, pero no todos, así como algún *our* referente al conocimiento actual en cierta materia. La duda que nuestro grupo planteó en el foro fue sobre una referencia directa al receptor:

To produce a complex multicellular organism like yourself , this single cell must undergo billions of cell divisions.	(...) pero para obtener un organismo pluricelular complejo como el humano , esta única célula debe sufrir miles de millones de divisiones celulares.
--	---

En este caso se indicó en el foro que existían muchas formas de traducir esta expresión en particular y que consideraba que hacer referencia al *humano* era la forma más neutra de traducir esta expresión. Además aprovechó para recordar que en biología se prefiere *humano* a *ser humano*, que es como se mencionaría en humanidades.

Tras el análisis exhaustivo de cada uno de los tipos de errores que han ido apareciendo en la traducción y las estrategias empleadas para solucionarlos, resulta necesario plantear una última reflexión global. Si bien es cierto que cada una de las cuestiones ya mencionadas han resultado de gran relevancia, hay una en especial que fue la que marcó el desarrollo y evolución del trabajo: la redacción. Las reformulaciones y reexpresiones analizadas anteriormente ayudaban a la clarificación y, como consecuencia, comprensión de algunos pasajes. Sin embargo, a lo largo del capítulo se han ido produciendo pequeñas alteraciones en el orden de los componentes e incluso la redistribución de oración con una finalidad muy concreta y esencial, que es sonar natural en la medida de lo posible. No se trataba de embellecer ni cambiar por cambiar, sino de seguir la voluntad de despegarse un poco del TO y crear un TM que no sonase forzado en español.

Desde el inicio de las prácticas el tutor Ignacio Navascués insistió mucho en la necesidad de reformular las oraciones en cada uno de los comentarios que dejaba en el foro del grupo. Resaltaba la importancia de no sonar como un calco del inglés y aprovechar que no había una gran complejidad terminológica, sobre todo en los primeros fragmentos, para trabajar en la redacción de la información en español y así, de este modo también, ayudar a la comprensión del texto. Entrega tras entrega podía observarse la evolución en este plano de la traducción como consecuencia de las propuestas de mejora y la lectura y análisis de textos paralelos.

Para poder cumplir este objetivo, hubo que enfrentarse a dificultades como la comprensión global y por secciones del TO para ser capaces de reproducirlo en una lengua y cultura meta diferentes. Los textos paralelos, y también en mi caso los documentales audiovisuales e incluso las explicaciones de amigas biotecnólogas, jugaron un papel fundamental. Como define Gutiérrez Rodilla (1998):

La traducción especializada a diferencia de la de otros tipos, se caracteriza porque se funda sobre contenidos científicos o técnicos que no poseen, en principio, más que los especialistas y porque trasporta esencialmente mensajes informativos, más que afectivos o estéticos. Se trata de traducciones donde prima lo semántico, el contenido; aquella que trata de reproducir, tan cerca como lo permitan las estructuras semánticas y sintácticas de la segunda lengua, el significado contextual exacto del original.

Por este motivo, conocer y entender el contenido de la obra supone un paso esencial para poder realizar una traducción acorde con las expectativas del género y del cliente. Tanto la documentación previa sobre la temática, como la que se realiza durante el desarrollo de la actividad son la base sobre la cual se podrá trabajar de forma adecuada dentro del ámbito y situación especializadas, en este caso de la genética.

4. Glosario terminológico

A continuación, se expone por orden alfabético el conjunto de términos especializados, cuya búsqueda y conocimiento han sido necesarios para llevar a cabo la traducción de este encargo. Esto se debe a que, en su mayoría, se trata de términos que no empleamos en nuestro día a día y que resultan claves para la comprensión y, por lo tanto, traducción de los textos en cuestión. En este glosario se recogen también algunos términos más sencillos como *chemistry*, *cell* o *virus*, de igual importancia que los anteriormente mencionados, pues ayudan a enmarcar el ámbito especializado de la genética. Por este motivo se ha considerado necesario profundizar en ellos, ya que en muchos de los casos engloban al resto y funcionan como hiperónimos.

Se han registrado un total de 53 términos extraídos del TO, que se han organizado en una tabla y cuya forma en inglés se localiza en la primera columna. En la segunda se ofrece su traducción, seguida de su definición en la tercera. Cabe señalar que las definiciones proporcionadas son las que se ajustan al contexto concreto del que se extrae el término en cuestión y pueden estar acortadas (dado que algunos de ellos pueden presentar más de una acepción atendiendo al ámbito particular en el que se encuentra). La fuente aparece debidamente indicada, pues en algunos de los términos constan dos definiciones a modo de ampliación y/o clarificación, que corresponde con la de la traducción. Incluso puede darse el caso de que se llegue a una definición a partir de otras de términos relacionados o de sus componentes para comprender mejor el sentido.

Las referencias completas se facilitan en el apartado de la bibliografía al final del presente trabajo y seguidamente se detallan las siglas con las que se va a hacer referencia a los diccionarios más empleados:

- **DTM:** *Diccionario de términos médicos* de la Real Academia Nacional de Medicina (2013).
- **LR:** *Libro Rojo* o *Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico* de Fernando Navarro (2021).
- **DM CUN:** *Diccionario Médico* de la Clínica Universidad de Navarra (2020).

TÉRMINO EN INGLÉS	TÉRMINO EN ESPAÑOL	DEFINICIÓN
adenine	adenina	<p>Base purínica (1H-purina-6-amina) que forma parte de los ácidos nucleicos, de ciertas coenzimas, como NAD y NADP, y de importantes derivados de su nucleósido adenosina, como AMP, ADP y ATP.</p> <p>Fuente: DTM</p>
agar plate	placa de agar	<p>Es una placa de Petri que contiene un medio de cultivo (comúnmente agar además de nutrientes) usada en microbiología para cultivar microorganismos o pequeñas plantas. Al colocar microorganismos individualmente en la placa crecerán en colonias individuales.</p> <p>Fuente: Wikipedia (2021)</p> <p>(Placa de Petri) Caja circular pequeña de altura reducida, fabricada en vidrio o plástico desechable, formada por una cubeta donde se vierten los medios de cultivo para la siembra de muestras clínicas, en las que se investiga la presencia de bacterias, y por una tapa de diámetro algo mayor que la cubeta con rebordes anchos para cerrarla con garantía de esterilidad y al mismo tiempo permitir la circulación del aire. Los medios de cultivo se vierten en estado líquido y, tras su enfriamiento, se solidifican adquiriendo una consistencia de gel, de modo que permiten visualizar y verificar el crecimiento de las colonias bacterianas.</p> <p>Fuente: DTM</p>

		<p>(Agar) Polisacárido natural complejo, compuesto de galactosa y ácido poligalacturónico, que se obtiene de las algas rojas. Por sus propiedades, es el agente más empleado para solidificar medios de cultivo.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>
amino acid	aminoácido	<p>Cualquier compuesto orgánico que contiene un grupo amino (NH₂) y un grupo carboxilo (COOH). Los α-aminoácidos constituyen las unidades estructurales de las proteínas, formadas a partir de los 20 aminoácidos esenciales; en algún caso, como el del ácido γ-aminobutírico (GABA), llevan a cabo importantes funciones sin relación con las proteínas.</p> <p>Fuente: DTM</p>
anatomy	anatomía	<p>Morfología macroscópica del cuerpo de un ser vivo, o de una parte de él.</p> <p>Fuente: DTM</p>
bacterium	bacteria	<p>Organismo formado por una sola célula, de pequeño tamaño. La estructura celular bacteriana es procariótica y se caracteriza porque su región nuclear, nucleoide, no está rodeada de membrana, consta de una sola molécula de DNA y su división no es miótica. Carece de estructuras citoplasmáticas, por lo que los ribosomas están repartidos por el citoplasma y le confiere aspecto granular.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>

biochemistry	bioquímica	<p>Disciplina científica, rama de la biología y de la química, que estudia la química de los seres vivos y los procesos físicos, químicos y moleculares que tienen lugar en ellos.</p> <p>Fuente: DTM</p>
cell	célula	<p>Unidad estructural y funcional mínima que, rodeada por una membrana, es capaz de constituir un sistema viviente, tanto si está aislada como si forma parte de un organismo multicelular. Estructuralmente, se distingue entre células eucariotas y procariotas, según tengan o no núcleo diferenciado, respectivamente. Funcionalmente, la célula es el vehículo a través del cual se transmite la información hereditaria que define cada especie.</p> <p>Fuente: DTM</p>
chemistry	química	<p>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: DTM</p>
chromatine	cromatina	<p>Material nuclear constituido por un complejo de ADN y proteínas, que se organiza como heterocromatina y eucromatina en la interfase y configura los distintos cromosomas durante la mitosis.</p> <p>Fuente: DTM</p>

chromosome	cromosoma	<p>Cada una de las unidades estructurales en las que se organiza la cromatina durante la división celular. Los cromosomas, 46 en la especie humana, resultan de la espiralización y condensación de la fibra de cromatina. Estructuralmente, están constituidos por dos brazos unidos por un centrómero y se clasifican en razón de su longitud como metacéntricos, submetacéntricos y acrocéntricos o telocéntricos. Funcionalmente, los cromosomas son portadores del material genético que, a través de la mitosis y la meiosis, se transmite a las células hijas.</p> <p>Fuente: DTM</p>
colony	colonia	<p>Grupo de bacterias, supuestamente procedente de la multiplicación vegetativa de una sola, que crecen de forma característica en un medio sólido de cultivo bajo unas condiciones atmosféricas determinadas; sus características morfológicas ayudan al reconocimiento inicial de la especie bacteriana presente, así como al procesamiento ulterior de los distintos microorganismos.</p> <p>Fuente: DTM</p> <p>El LR destaca la importancia de no confundir los términos <i>colony</i> (lo que el bacteriólogo aísla en la placa de cultivo, de identificación aún desconocida) y <i>strain</i> (el paso siguiente cuando ya se ha identificado y estudiado sus características macroscópicas, microscópicas y bioquímicas).</p>

cytosine	citosina	<p>Base pirimidínica que forma parte de los nucleótidos que constituyen los ácidos nucleicos.</p> <p>Fuente: DTM</p>
DNA (deoxyribonucleic acid)	<p>DNA(ácido desoxirribonucleico)</p> <p>(se mantienen las siglas en inglés siguiendo las indicaciones de la editorial)</p>	<p>Polímero de desoxirribonucleótidos de elevada masa molecular, constituido por bases púricas (adenina o guanina) y pirimidínicas (citosina o timina) unidas a moléculas de desoxirribosa, las cuales se relacionan entre sí por enlaces fosfato. Constituye el fundamento molecular de la herencia, con una estructura que se expresa en forma circular en las mitocondrias, como una sola cadena o, más frecuentemente, en los cromosomas del núcleo celular, como doble cadena antiparalela en doble hélice, en la que las bases púricas y pirimidínicas, portadoras de la información genética, están unidas por enlaces de hidrógeno.</p> <p>Fuente: DTM</p>
E. coli	<i>E. coli</i>	<p>(Escherichia Coli) Bacteria del género Escherichia perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Es el microorganismo aerobio y anaerobio facultativo más frecuente en el tubo digestivo humano. Se distingue de otros miembros de su misma familia por la capacidad de fermentar la lactosa y otros azúcares. Da lugar a dos tipos de cuadros clínicos distintos: gastroenteritis e infecciones oportunistas.</p> <p>Fuente: DTM</p>

F1 hybrid	híbrido F1	<p>El híbrido F1 es el producto descendiente de una cruce entre dos especies en las cuales el producto de estos es un híbrido de primera generación en el cual se puede mantener el proceso de hibridación. Es un término de la genética y del mejoramiento selectivo. F1 es la <i>Filial 1</i>, la primera generación filial de semillas/plantas o descendencia animal, resultante del cruzamiento sexual de tipos parentales diferentes. La descendencia de tipos parentales distintos produce una mezcla de caracteres de ambos padres. Cuando los padres son de líneas homocigotos, la descendencia tendrá caracteres uniformes cada vez que la cruce se haga.</p> <p>Fuente: química.es (2021)</p>
gene	gen	<p>Unidad de herencia que ocupa una posición concreta en el genoma (locus) y está constituido por una secuencia de DNA que codifica un ácido ribonucleico funcional.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>
genetics	genética	<p>Disciplina científica, rama de la biología, que estudia la estructura y la función de los genes, la expresión de los genes en individuos, familias y poblaciones, la variación genética y la herencia de rasgos, caracteres y enfermedades.</p> <p>Fuente: DTM</p>

genetic information	información genética	<p>Conjunto de características físicas, bioquímicas y fisiológicas que los individuos de una especie transmiten a su descendencia, a través del proceso de la herencia. Esta información se encuentra almacenada en el ADN que hay dentro del núcleo de las células. Está codificada mediante una secuencia específica de moléculas, cuyos segmentos se conocen como genes.</p> <p>Fuente: Enciclopedia Concepto (2021)</p> <p>El ADN de cada célula consta de 3 000 millones de bases nucleótidas (A, T, G y C), que son las letras con las que se escribe la información genética. Todas nuestras células contienen dos copias completas de esta información genética, una copia de origen paterno y otra copia de origen materno.</p> <p>Fuente: Imegen (2021)</p>
genetic instructions	instrucciones genéticas	<p>Modo en que el ADN regula y conduce sus actividades funcionales y que constituyen el llamado <i>código genético</i>.</p> <p>Fuente: M.L. Martínez-Frías (2010)</p>
genetic material	material genético	<p>Toda la totalidad de ADN que presenta un ser vivo. Se compacta en un área discreta de la célula formando los cromosomas. Se emplea para guardar toda la información genética de una forma de vida orgánica. Para todos los organismos conocidos actualmente, el material genético es casi exclusivamente DNA. Algunos virus usan RNA como material genético.</p> <p>Fuente: EcuRed (2012)</p>

		En el propio TO lo menciona como sinónimo de <i>genotipo</i> .
genome	genoma	Dotación total de los genes presentes en una célula, tanto nucleares como extranucleares, codificantes o no, que constituye el material genético hereditario. La mayoría de los organismos tienen un genoma constituido por ADN, pero algunos virus tienen un genoma de ARN. Fuente: DTM
genotype	genotipo	Constitución genética propia de una célula o un organismo; conjunto de los genes heredados por un individuo. Fuente: DTM
guanine	guanina	Base púrica presente en los ácidos nucleicos. Conjugada con la desoxirribosa o con la ribosa, forma los nucleósidos desoxiguanosina o guanosina, respectivamente. Sus nucleótidos cumplen importantes funciones metabólicas y reguladoras. Fuente: DTM
heritable	hereditario	Que se transmite genéticamente desde los progenitores a su descendencia. Fuente: DTM

heterozygosity	heterocigosis	Condición de una célula o individuo diploide, con alelos diferentes en uno o más loci de cromosomas homólogos. (definición modificada del término <i>heterocigoto</i>) Fuente: DM CUN
hominin	hominino	Pertenece a la subfamilia Homininae (gorilas, chimpancés y seres humanos). Fuente: LR
inherited	heredado	Resultado de la transmisión a la descendencia de un conjunto de genes y de los caracteres que determinan. (definición modificada de <i>intheritance</i>) Fuente: DTM
isolate	aislar	Separar un elemento o compuesto químico de una combinación o del medio en que se halla, por lo general para proceder a su análisis o identificación, o para su uso posterior como sustancia pura. Fuente: DTM
molecule	molécula	Agrupación definida de dos o más átomos, iguales o diferentes, unidos mediante enlaces químicos. Constituye la mínima cantidad de una sustancia que mantiene sus propiedades químicas. Fuente: DTM

mutated	mutan	<p>Cualquier modificación en un secuencia nucleotídica que es estable (permanece tras la replicación del DNA)</p> <p>Fuente: DM CUN</p>
nitrogenous base	base nitrogenada	<p>Compuesto heterocíclico que contiene nitrógeno, con un pronunciado carácter aromático, y que funciona como aceptor de protones. Es parte constituyente de los ácidos nucleicos en forma de base púrica o pirimidínica. En los ácidos nucleicos hay tres bases pirimidínicas: uracilo, timina y citosina, y dos bases púricas: adenina y guanina.</p> <p>Fuente: DTM</p>
nucleic acid	ácido nucleico	<p>Polímero de nucleótidos de elevada masa molecular, constituido por bases púricas (adenina o guanina) y pirimidínicas (citosina, timina o uracilo), una pentosa (ribosa o desoxirribosa) y ácido fosfórico, agrupados como ácidos desoxirribonucleicos (ADN) o ribonucleicos (ARN) que se ocupan de la conservación, transmisión y traducción de la información genética. De origen natural, se localiza en los núcleos, mitocondrias y citoplasma de las células, bacterias y virus; cuando se combinan con proteínas, se denominan nucleoproteínas.</p> <p>Fuente: DTM</p>
nucleotide	nucleótido	<p>Molécula constituida por una base nitrogenada, una pentosa y un grupo de ácido fosfórico. Es la unidad básica de la que se compone un ácido nucleico.</p>

		<p>Fuente: DM CUN</p> <p>Compuesto constituido por ácido fosfórico, ribosa o desoxirribosa y una de las bases guanina, adenina, citosina, uracilo o timina.</p> <p>Fuente: DTM</p>
nucleus	núcleo	<p>Unidad estructural y funcional de las células eucariotas en la que se localizan los cromosomas en forma de cromatina. Es un orgánulo de forma generalmente esférica, si bien existen formas específicas lobuladas, reniformes, etc. en algunos tipos celulares, y su posición generalmente es central, aunque existen núcleos excéntricos. En la célula en interfase, está constituido por la envoltura nuclear, la cromatina, el nucléolo y el nucleoplasma. La función del núcleo es almacenar la información genética en forma de ADN y conservarla a través de la división celular gracias a la replicación del ADN. Se ocupa de la síntesis de los ARN y de su transmisión al citoplasma. En la mitosis, la cromatina da origen a los cromosomas, y la envoltura nuclear y el nucléolo desaparecen.</p> <p>Fuente: DTM</p>
phenotype	fenotipo	<p>Conjunto de rasgos o caracteres macroscópicos, microscópicos y bioquímicos resultantes de la expresión del genotipo y de la interacción de este con el medio.</p> <p>Fuente: DTM</p>

phosphate	fosfato	<p>En la materia viva, el fósforo aparece siempre en forma de ion fosfato soluble, que está presente, por ejemplo, en los nucleótidos y en los fosfoglicéridos.</p> <p>Fuente: DTM</p> <p>Sal inorgánica del ácido fosfórico. Su metabolismo se encuentra íntimamente relacionado con el calcio. La vitamina D, la parathormona y la calcitonina son elementos reguladores de su absorción y excreción.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>
pneumonia	neumonía	<p>Inflamación del parénquima pulmonar de etiología infecciosa, ya sea vírica, bacteriana, micótica o parasitaria. En general se produce una infiltración exudativa y celular en bronquiolos, alvéolos e intersticio y se manifiesta con fiebre, malestar general, tos y expectoración, dolor pleurítico y disnea. Se debe procurar obtener un diagnóstico microbiológico o al menos diferenciar las víricas de las bacterianas y micóticas.</p> <p>Fuente: DTM</p>
polysaccharide	polisacárido	<p>Hidrato de carbono compuesto por varias moléculas de monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos. Son ejemplos el almidón, la celulosa o el glucógeno.</p> <p>Fuente: DTM</p>

protein	proteína	<p>Macromolécula constituida por una o varias cadenas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos (-CO-HN-). Las proteínas naturales contienen solamente 21 aminoácidos diferentes, contienen mayores cantidades de nitrógeno comparadas con los otros principios inmediatos, azúcares y grasas, y coagulan y precipitan a temperaturas altas o pH ácido. Las proteínas tienen funciones estructurales, pero sus propiedades más distintivas son las catalíticas, creando un entorno adecuado para favorecer interacciones específicas con otras moléculas, lo que les permite actuar como enzimas, transportadores, hormonas, receptores, anticuerpos, etc.</p> <p>Fuente: DTM</p>
pus	pus	<p>Líquido pastoso constituido por el acúmulo masivo de granulocitos neutrófilos muertos y degenerados más los restos procedentes de la destrucción tisular. Está presente en la inflamación supurada o purulenta y su olor, color y consistencia varían según la naturaleza del agente bacteriano piógeno que la causa.</p> <p>Fuente: DTM</p> <p>Exudado líquido cremoso, viscoso, de color amarillo claro o verdoso, producido de una necrosis por licuefacción. Está constituido, fundamentalmente, por leucocitos polimorfonucleares, generándose sobre todo en las infecciones bacterianas.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>

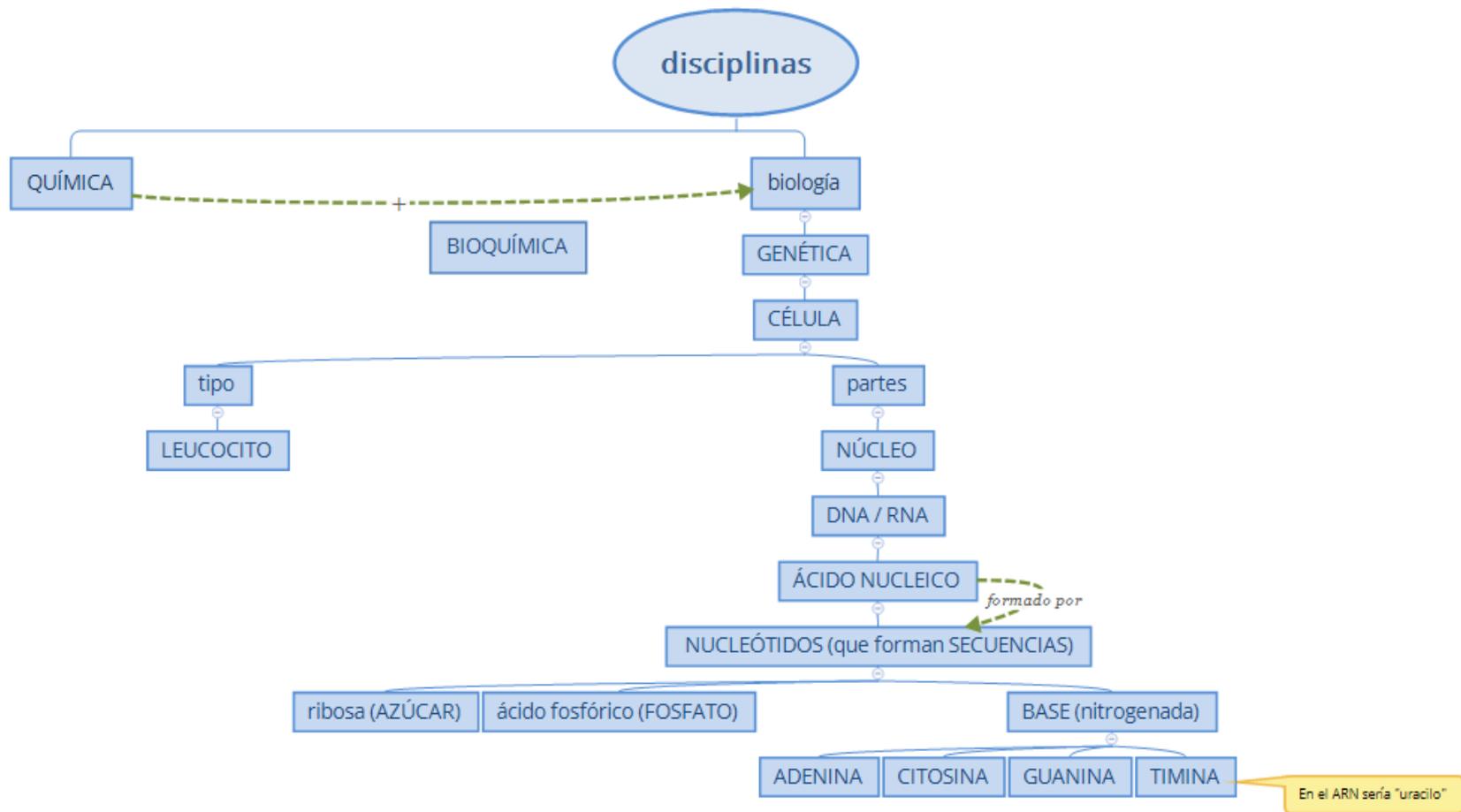
ratio	relación	<p>Fuera del lenguaje puramente matemático, y tanto en inglés como en español, los términos como <i>ratio</i> (cociente) se utilizan de modo mucho más laxo. No es raro, pues, que el término inglés deba traducirse al español por relación, proporción, coeficiente o índice si no queremos forzar el lenguaje.</p> <p>Fuente: LR</p>
RNA (ribonucleic acid)	<p>RNA (ácido ribonucleico)</p> <p>(se mantienen las siglas en inglés siguiendo las indicaciones de la editorial)</p>	<p>Polímero de ribonucleótidos constituido por bases púricas (adenina o guanina) y pirimidínicas (citosina o uracilo), una pentosa (ribosa) y ácido fosfórico. Se distinguen tres tipos de acuerdo con su función: ARN mensajero (ARNm), ARN ribosómico (ARNr) y ARN de transferencia (ARNt). Presente en el núcleo y citoplasma de las células, es también el material genético de los retrovirus.</p> <p>Fuente: DTM</p>
sequence	secuencia	<p>Orden específico en que están dispuestos los nucleótidos que constituyen una molécula de ácido nucleico.</p> <p>Fuente: DTM</p>
sequence	secuenciar	<p>Determinar la secuencia lineal que siguen las subunidades que componen una macromolécula, por lo general los aminoácidos que forman una proteína o los nucleótidos que forman un ácido nucleico.</p> <p>Fuente: DTM</p>

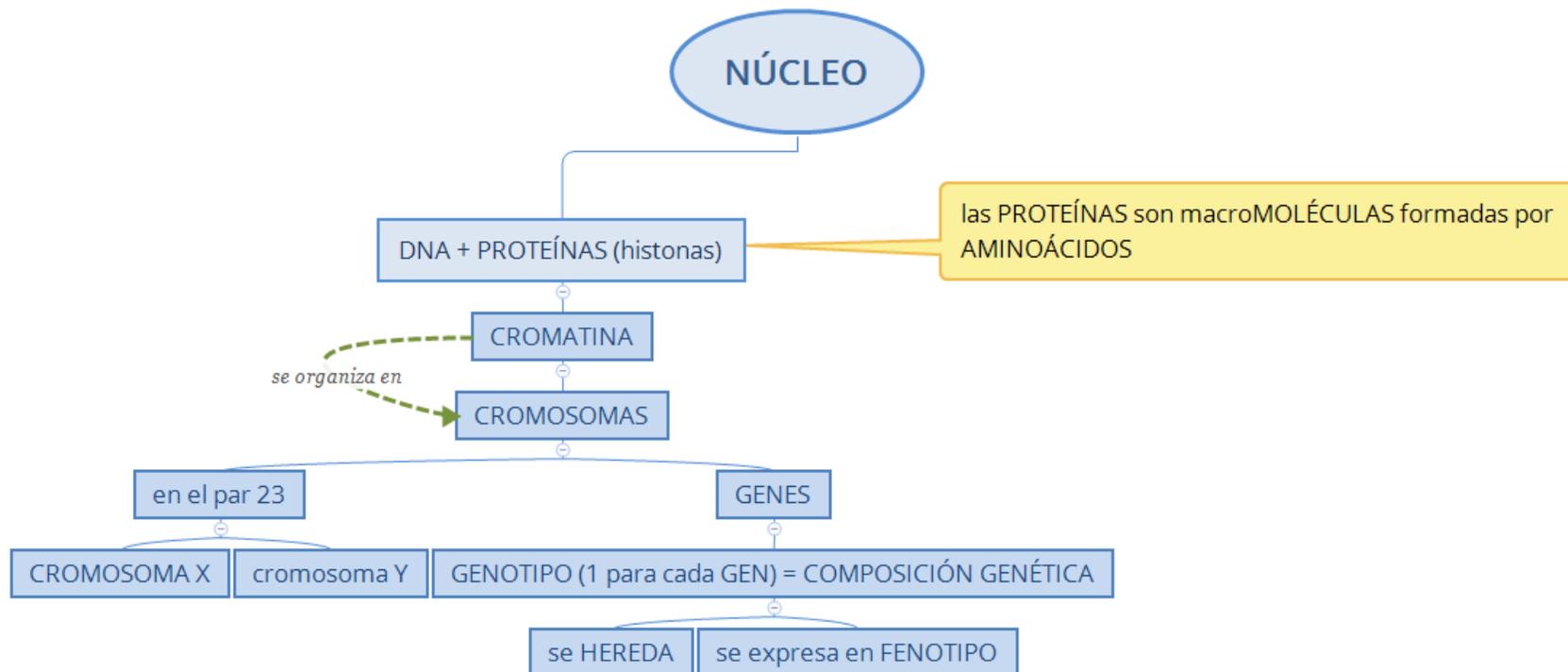
set of chromosomes	juego de cromosomas	<p>(diploide) Una célula u organismo que tiene cromosomas emparejados, uno de cada progenitor. En los humanos, todas las células aparte de las sexuales son diploides y tienen 23 pares de cromosomas. Las células sexuales humanas (óvulos y espermatozoides) contienen un solo juego de cromosomas y se conocen como haploides.</p> <p>(haploide) Una célula u organismo con un único conjunto de cromosomas. Los organismos que se reproducen asexualmente son haploides. Los organismos con reproducción sexual son diploides (con dos juegos de cromosomas, uno de cada progenitor). En los seres humanos, sólo los óvulos y los espermatozoides son haploides.</p> <p>Fuente: El Glosario Hablado de Términos Genéticos. National Human Genome Research Institute</p>
strain	cepa	<p>En microbiología «cepa» (de virus o bacterias).</p> <p>Fuente: LR</p>
sugar	azúcar	<p>(Se toma como referencia el término <i>ribose</i> para su definición, ya que <i>sugar</i> es como se nombraría de forma más coloquial y en el diccionario no se encuentra con el valor de componente de los nucleótidos).</p> <p>Monosacárido de cinco carbonos del grupo de las aldosas, presente en la estructura de los ácidos nucleicos y nucleótidos.</p> <p>Fuente: DM CUN</p>

		<p>Azúcar de cinco átomos de carbono que contiene un grupo aldehído (aldopentosa) y forma parte del ácido ribonucleico y de la riboflavina. El isómero biológicamente activo es la D-ribosa.</p> <p>Fuente: DTM</p>
thymine	timina	<p>Base pirimidínica, componente fundamental del ácido desoxirribonucleico o ADN. En los ácidos ribonucleicos está presente el uracilo en vez de la timina.</p> <p>Fuente: DTM</p>
tissue	tejido	<p>Conjunto de células asociadas por yuxtaposición o mediante sustancias intercelulares que constituyen el nivel de organización intermedio entre el celular y el orgánico. Los tejidos presentan definición territorial, es decir, las asociaciones están topográficamente individualizadas, lo que facilita la distinción microscópica y estructural entre un tejido y otro; definición funcional, o convergencia de todas las células que lo integran en una misma función, y definición biológica, lo que implica la existencia de propiedades biológicas características.</p> <p>Fuente: DTM</p>
virulence	virulencia	<p>Capacidad, generalmente acusada, de un microbio patógeno para producir enfermedades.</p> <p>Fuente: DTM</p>

virus	virus	<p>Partícula infecciosa de pequeño tamaño, de 18 a 300 nm, invisible al microscopio óptico. Contienen ADN o ARN. El ácido nucleico vírico y las proteínas necesarias para la replicación y la patogenia están envueltos en una cápside proteínica, con o sin una envoltura lipídica. Parásitos estrictos, los virus necesitan células hospedadoras para su replicación. Son responsables de numerosas e importantes enfermedades en plantas, animales y en el ser humano.</p> <p>Fuente: DTM</p>
white blood cell	leucocito	<p>Célula de la sangre que posee propiedades ameboides y, en respuesta a estímulos apropiados, sale de la corriente sanguínea por diapédesis para incorporarse al tejido conjuntivo. La distribución de estas células en la sangre proporciona una valiosa información sobre las alteraciones hematológicas y no hematológicas; la familia leucocitaria puede determinarse mediante autoanalizadores o mediante la observación del frotis sanguíneo bajo el microscopio. El número normal de leucocitos en la sangre circulante es de 5000 a 10 000/μl ($5 \cdot 10^4$ /l). (Sinónimo: glóbulo blanco)</p> <p>Fuente: DTM</p>
X chromosome	cromosoma X	<p>Cromosoma sexual femenino, metacéntrico y relativamente largo, que en las células somáticas de la mujer se empareja con otro igual y en las del hombre, con el cromosoma Y.</p> <p>Fuente: DTM</p>

Para poder considerar este glosario como una herramienta de trabajo y, a su vez, de estudio, he creído relevante ir un paso más allá y relacionar algunos términos mediante árboles conceptuales. De este modo puede observarse y comprenderse de forma más clara la interrelación de los conceptos especializados del capítulo de este trabajo. Aquellos que figuran en mayúsculas son los que aparecen en el listado anterior, mientras que en minúscula (e incluso entre paréntesis) que se añaden ideas y términos para organizar la información expuesta, así como algunos términos más «técnicos» para especificar y complementar. Por ejemplo, los componentes de los nucleótidos o algunas palabras que ayudan a clasificar y ordenar los conceptos en cuestión. Se ha seguido la forma de árbol para que sea más sencillo observar qué términos engloban a otros y profundizar en su relación.





Aun así, hay otros términos que pueden tenerse en cuenta y establecer sus conexiones de forma más sencilla como:

- BACTERIA (tipo: *E. COLI*) → AISLAR → COLONIA / CEPA
- VIRUS – VIRULENCIA
- NEUMONÍA → causada por → BACTERIA o VIRUS

5. Textos paralelos

En este apartado se analizan de forma breve los textos paralelos que han ayudado a la comprensión y resolución de algunas cuestiones terminológicas para llevar a cabo la traducción. Como afirman Neubert y Shreve (1992):

By using parallel texts as guides, a translator is consciously reconfiguring elements of intentionality, acceptability, situationality, informativity, coherence, and cohesion to conform to the textual expectations.

[...] translators engage in prototype analysis by collecting and studying examples of the texts that their readers and clients actually use. This first-order analysis makes them aware of the actual linguistic mechanisms that are used to achieve textuality.

La traducción es una operación entre textos, por lo que resulta necesario conocer la situación comunicativa de estos, así como las convenciones y características propias. A continuación se muestran algunos textos paralelos que pertenecen al mismo género textual, es decir, libros de texto ordenados según la recurrencia de uso.

Herráez Sánchez, Ángel. 2012. *Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud*. 2.^a edición. Barcelona: Elsevier. Se trata de un libro de corte similar al de la traducción de este trabajo, ya que tampoco se limita a ofrecer únicamente información, sino que también ayuda al estudiante a la reflexión del contenido. Además, contiene muchas figuras y esquemas que hacen que se considere igual de interactivo. (Disponible en el catálogo de la UJI)

Benjamin A. Pierce. 2010. *Genética: Un enfoque conceptual*. 3.^a edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A. Este libro está escrito por el mismo autor que la obra que se ha traducido y se está analizando. Se enmarca en la misma temática de genética y ha sido de gran utilidad para ver cómo los traductores profesionales de la editorial trataban con la terminología y la redacción. Por otra parte, también ayudó a la comprensión de la materia. (Disponible en: <https://cutt.ly/mEKMpX7>).

Oliva Virgili, Rafael (et al.). 2004. *Genética Médica*. 1.^a edición. Madrid: Díaz de Santos. La primera versión de la obra se redactó como un libro de texto para la asignatura de Genética Médica en la Facultad de Medicina de la Universitat de

Barcelona. Por su estructura y su estudio focalizado en el concepto y la historia de la genética, ha sido de gran utilidad a la hora de traducir ciertos apartados del capítulo por la información que ofrecía pormenorizada de algunos conceptos mencionados en el TO. (Disponible en: <https://cutt.ly/MEKMqiw>).

6. Recursos y herramientas

En los siguientes párrafos se presentan los principales recursos y herramientas de consulta durante el proceso traductológico, acompañados de una descripción breve sobre los mismos. Constan tanto los específicos sobre genética como los más generales, pero que son de igual importancia. Al igual que los textos paralelos ya expuestos, los recursos y las herramientas que se van a mencionar han sido esenciales para la tarea de comprensión y traducción, así como de estilo de redacción y familiarización con el género y su terminología.

Los recursos que se mencionan a continuación se han ordenado atendiendo a la frecuencia de uso y constan, en primer lugar, los recursos ofrecidos por la editorial, seguidos de las obras lexicográficas consultadas, los recursos electrónicos, los complementarios y los documentales audiovisuales que han servido de refuerzo.

6.1. Recursos proporcionados por la Editorial Médica Panamericana

La editorial facilitó un documento donde se recogían todas las pautas necesarias para unificar criterios. Estas indicaciones iban desde el uso de símbolos, negritas, cifras, tratamiento de referencias y cuadros, tablas, imágenes, entre otros. Además, al final de este archivo se recogía en un listado las preferencias terminológicas.

6.2. Obras lexicográficas

- *Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina*, publicado por la Editorial Médica Panamericana. Disponible en: <https://dtme.ranm.es/index.aspx>. Diccionario especializado en medicina que ofrece definiciones completas y precisas sobre una gran cantidad de términos en español. Además, en cada entrada ofrece el término en inglés, si tiene sinónimos y observaciones, como no confundir términos, la acentuación de términos o construcciones.

- Navarro, Fernando A. 2019. *Libro Rojo – Diccionario de dudas y dificultades del inglés médico (3ª edición)*. Disponible en: <https://www.cosnautas.com/es/libro>. Esta obra contiene términos especializados del ámbito de la medicina técnicos y más coloquiales, así como colocaciones y expresiones del inglés. Además, el autor suele dejar algún comentario sobre el uso correcto y/o más común de un término, así como sus recomendaciones según el contexto.

- *Diccionario médico*. Clínica Universidad de Navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico>. Diccionario de términos médicos en español con definiciones más sencillas que los anteriormente citados.

- Diccionario de genética del NCI. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-genetica>. Diccionario del Instituto Nacional del Cáncer que contiene cerca de 250 términos relacionados con la genética y sus definiciones dirigidas a profesionales de la salud.

- Glosario de genética. Fundación Instituto Roche. Disponible en: <https://www.institutoroche.es/recursos/glosario>. Este glosario está compuesto por un listado de términos y construcciones en español con su definición y correspondiente traducción al inglés.

- El Glosario Hablado de Términos Genéticos. National Human Genome Research Institute. Disponible en: <https://www.genome.gov/genetics-glossary>. Se trata de un glosario bilingüe creado para ayudar a entender los términos y conceptos que se utilizan en la investigación genética. Ofrece definiciones sencillas acompañadas de recursos como imágenes y enlaces que son de gran utilidad para la comprensión y visualización de estos conceptos y sus procesos.

- Diccionario Genético de Veritas Intercontinental - The Genome Company. Disponible en: <https://www.veritasint.com/blog/es/diccionario-genetico/>. Entrada de blog que resume algunos términos básicos de genética en español en forma de glosario. No se trata de un diccionario como tal, sino de un recurso que explica de manera más sencilla los términos de este ámbito.

- *Diccionario de la lengua española*. Real Academia Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/>. Diccionario monolingüe de carácter general, que recoge algunos de los términos presentes y ayuda a conocer el uso extendido o no de ciertos conceptos.

6.3. Recursos electrónicos

- Fundación del español urgente. *Fundéu BBVA*. Disponible en: <https://www.fundeu.es/>. Página que ofrece la situación actual de la lengua española en cuanto a estilo y uso para su buen empleo. Está asesorado por la RAE y se basa en la respuesta a cuestiones planteadas por los usuarios.

- Reverso Context. Disponible en: <https://context.reverso.net/traduccion/>. Motor de búsqueda multilingüe de traducciones, palabras y expresiones que ofrece la búsqueda en cuestión en un contexto para poder comprender cómo puede funcionar en TO y el TM.

- Google Académico. Disponible en: <https://scholar.google.es/>. Buscador especializado que permite encontrar fuentes fiables que pueden servir como textos paralelos de consulta, ya que engloba artículos de revistas reconocidas especializadas, libros, tesis y todo tipo de textos del ámbito académico y científico.

- Google Libros. Disponible en: <https://books.google.es/>. Buscador de libros en formato digital, en muchas ocasiones fuentes reconocidas, útiles para la resolución de problemas y dudas.

- YouTube. Disponible en: <https://www.youtube.com/>. Buscador de vídeos en línea, y en concreto para este trabajo de documentales sobre genética como elemento de apoyo a modo de explicaciones más «prácticas» para la comprensión de la materia.

- *Panace@: Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*. TREMÉDICA, asociación para traductores médicos. Disponible en: www.tremedica.org/revista-panacea/. Revista española especializada en medicina, lenguaje y traducción que ofrece, entre otros, recursos terminológicos.

- Cosnautas. Disponible en: www.cosnautas.com/es. Portal especializado en la traducción médica donde se recogen obras en formato digital como el Libro Rojo ya mencionado.

6.4. Recursos complementarios

- National Geographic España. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com.es/>. Posee entradas y noticias de todo tipo y, en el

caso del presente trabajo, fueron de utilidad para la documentación artículos como *Un denisovano en la meseta de Tíbet* o *Denny era de sexo femenino y tenía una madre neandertal y un padre denisovano*.

- Imegen. Disponible en: <https://cutt.ly/EEKMhzQ>. Página de un laboratorio de estudios genéticos que destina un apartado a la divulgación de conocimientos como conceptos básicos de genética.

- MedlinePlus. National Institutes of Health. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/>. Base de datos inglés-español especializada en medicina que ofrece información sobre cuestiones de salud de forma sencilla para que pueda ser fácilmente comprensible.

- Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es>. La mayor empresa editorial de medicina y literatura científica que refleja colaboraciones en el avance en la ciencia y la salud. Ofrece una gran cantidad de artículos especializados.

- Química.es. Disponible en: <https://www.quimica.es/>. Portal líder del sector químico y sus proveedores con más de dos millones de usuarios de la industria, la investigación y la ciencia que se informan en esta página sobre las últimas novedades de la química.

- EcuRed. Disponible en: https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana. Enciclopedia colaborativa en la red cubana que tiene como objetivo crear y difundir conocimiento que está desarrollada y administrada sobre todo por una entidad de Ministerio de Comunicaciones. Para este trabajo fue útil a la hora de buscar conceptos e incluso definirlos.

- Guías informativas sobre ciencia, investigación, ética y el instituto. Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano. Disponible en: <https://cutt.ly/VEKMI4Z>. Conjunto de guías informativas creadas para mostrar el trabajo del Instituto y las implicaciones sociales de la investigación genética, así como para explicar las técnicas y conceptos genéticos para aquellos no especialistas en el ámbito. Ha sido muy útil para la asimilación de contenidos del capítulo de la traducción.

6.5. Documentales audiovisuales

- ¿Qué es cómo funciona el Genoma Humano? / Bien y Saludable. Imagen Radio. 2017. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=a2m_9Zgaa40. Documental en forma de entrevista radiofónica en el que la presentadora y el entrevistado, el Dr. Xavier Soberón Mainero, el entonces director general del Instituto Nacional de Medicina Genómica, charlan sobre el genoma humano y la medicina genómica y cómo se aborda actualmente. También define conceptos y desgrana en partes una temática tan compleja como esta.

- Genética, Historia y futuro. Documental. 2013. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=v2TJEK42WMU>. En este documental se realiza un recorrido histórico sobre la genética y reflexiona sobre como un descubrimiento tan pequeño como el ADN o los genes desencadenarían una nueva era de nuevos conocimientos y hallazgos.

- El ADN – Documental. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=z5spDXUsZko>. La protagonista de este documental es la molécula de ADN, su uso en los diferentes campos científicos y qué puede suponer en las sociedades modernas. También se centra en las pruebas de ADN y cómo se aplican en casos policiales para el reconocimiento de individuos, algo que en cierta manera recuerda a lo sucedido con los vestigios encontrados en la cueva de Deníssova.

Por último, cabe mencionar otros recursos básicos y esenciales para la realización de este trabajo como lo han sido un ordenador, una buena conexión a internet o un procesador de textos como Word.

7. Conclusiones

El presente Trabajo Final de Máster ha supuesto la puesta en práctica de muchos de los conocimientos estudiados y trabajados a lo largo del curso. La suma de todo lo aprendido, sobre todo en las asignaturas de traducción y documentación, es lo que intenta reflejarse en cada una de las fases del proceso de traducción que se han mencionado y pormenorizado en los apartados anteriores. Por otra parte, en los estadios del análisis del género previo a la práctica son fruto de las reflexiones y aprendizajes de asignaturas de los primeros meses del curso como las que trataban la traducción desde diferentes enfoques teóricos y el propio análisis discursivo.

La elección del itinerario profesional, en el que se enmarca este trabajo, ha permitido ya no solo conocer de cerca un encargo de traducción, sino también darse cuenta de la capacidad de organización y gestión que se ha desarrollado a lo largo del curso. Esto abarca desde la gestión del tiempo para ser eficaces y efectivos (como consecuencia de trabajar a contrarreloj), el uso de recursos y herramientas de todo tipo, la importancia de la documentación con textos igual de especializados que el texto con el que se trabaja, la importancia de la revisión o la toma de decisiones.

Otro aspecto que merece ser destacado es el trabajo en equipo durante estas prácticas con mi grupo. Mis compañeras hicieron que fuera muy agradable y sencillo compartir dudas, referencias y felicitaciones en todo momento, cosa que es de agradecer siempre y más todavía con el ritmo de trabajo que llevábamos. Del mismo modo sucede con los tutores, que diariamente nos atendieron y revisaron nuestras versiones para conseguir una versión definitiva a la altura de la editorial.

8. Bibliografía

8.1. Recursos impresos

- Aragonés, María Teresa. 2009. *Estudio descriptivo multilingüe del resumen de patente: Aspectos contextuales y retóricos*. Berna: Peter Lang.
- Gutiérrez Rodilla, Bertha. 1998. *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Barcelona: Ediciones Península.
- Halliday, M. A. K. 1978. *Language as Social Semiotic*. Londres: Edward Arnold.
- Hatim, Basil e Ian Mason. 1990. *Discourse and the Translator*. Londres: Longman.
- Hurtado Albir, Amparo. 2001 y 2008. *Traducción y traductología. introducción a la traductología*. Madrid: Cátedra.
- Neubert, A. y Shreve, G. 1992. *Translation as Text*. Kent: Kent State University Press.
- Van Dijk, T. A. 1985. *Structures of the news in the press*. Ed. Discourse and Communication. Berlin/NJ: Walter de Gruyter.

8.2. Recursos electrónicos

- Clínica Universitaria de Navarra. *Diccionario médico*. Universidad de Navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico>. 19 sept. 2021.
- Cosnautas. Disponible en: www.cosnautas.com/es. 19 sept. 2021.
- Cuttly. Disponible en: <https://cutt.ly/es>. 19 sept. 2021.
- M. Gonzalo Claros Díaz. *Cómo traducir y redactar textos científicos en español*. Barcelona: Cuadernos de la Fundación Dr. Antoni Esteve, nº 39. 2017. Disponible en: <https://cutt.ly/KEK19wL>. 19 sept. 2021.
- Delisle, Jean y Bastin, Georges L. *Iniciación a la traducción*. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. 2006. Disponible en: <https://cutt.ly/XEKNEwP>. 19 sept. 2021.

Diccionario de genética del NCI (Instituto Nacional del Cáncer). Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-genetica>. 19 sept. 2021.

Diccionario Genético de Veritas Intercontinental - The Genome Company. Disponible en: <https://www.veritasint.com/blog/es/diccionario-genetico/>. 19 sept. 2021.

Diccionario de términos clave de ELE del Centro Virtual Cervantes. Disponible en: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/indice.htm. 19 sept. 2021.

EcuRed. Disponible en: https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana. 19 sept. 2021.

Editorial Médica Panamericana. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es>. 19 sept. 2021.

Elsevier. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es>. 19 sept. 2021.

El ADN – Documental. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=z5spDXUsZko>. 19 sept. 2021.

El Glosario Habla de Términos Genéticos. National Human Genome Research Institute. Disponible en: <https://www.genome.gov/genetics-glossary>. 19 sept. 2021.

Enciclopedia Concepto. Editorial Etecé. Disponible en: <https://concepto.de/>. 19 sept. 2021.

de la Fuente Rubio, Mercedes. *Átomos y átomos-gramo: Relación entre el peso atómico en una y peso atómico en gramos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Disponible en: <http://ocw.innova.uned.es/quimicas/pdf/cg/cg02.pdf>. 19 sept. 2021.

Fundéu RAE. *Fundación del Español Urgente*. Disponible en: <https://www.fundeu.es/>. 19 sept. 2021.

García Izquierdo, Isabel. Género Textual y Traducción @ *Enciclopedia Ibérica de la Traducción y la Interpretación*. AIETI. 2015.

Disponible en: <http://www.aieti.eu/enciclopedia/genero-textual-traduccion/en-breve/>. 19 sept. 2021.

Genética, Historia y futuro. Documental. 2013. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=v2TJEK42WMU>. 19 sept. 2021.

Glosario de genética. Fundación Instituto Roche. Disponible en:

<https://www.institutoroche.es/recursos/glosario>. 19 sept. 2021.

Google. *Google Académico*. 2021. Disponible en: <https://scholar.google.com/>. 19 sept. 2021.

Google. *Google Libros*. 2021. Disponible en: <https://books.google.es/>. 19 sept. 2021.

Guías informativas sobre ciencia, investigación, ética y el instituto. Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano. Disponible en: <https://cutt.ly/VEKMI4Z>. 19 sept. 2021.

Herráez Sánchez, Ángel. *Texto Ilustrado e Interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud*. 2ª ed. Barcelona: Elsevier, 2012. Disponible en: catálogo UJI. 19 sept. 2021.

Imegen. Disponible en: <https://cutt.ly/EEKMhzQ>. 19 sept. 2021.

Magnitudes y leyes básicas. Proyecto ed@d (Enseñanza Digital a Distancia) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Disponible en: <https://cutt.ly/IEKMd2n>. 19 sept. 2021.

Medical Encyclopedia: Medlineplus. Disponible en: <https://medlineplus.gov/encyclopedia.html>. 19 sept. 2021.

National Geographic España. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com.es/>. 19 sept. 2021.

Navarro, F. A. *Libro Rojo: Diccionario de dudas y dificultades de traducción del inglés médico*. 3ª ed. 2021. Disponible en: <http://www.cosnautas.com/es/libro>. 19 sept. 2021.

Normas APA. Disponible en: <https://normas-apa.org/estilo/mayusculas-y-minusculas/>.
19 sept. 2021.

Oliva Virgili, Rafael (et al.). *Genética Médica*. 1ª ed. Madrid: Díaz de Santos. 2004.
Disponible en: <https://cutt.ly/MEKMqiw>. 19 sept. 2021.

Orozco, Esther. *Así estamos hechos... ¿cómo somos?* México: Fondo de Cultura Económica. 2008. Disponible en: <https://cutt.ly/OEKMyQ6>. 19 sept. 2021.

Pierce, Benjamin A. *Genética: Un enfoque conceptual*. 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A. 2010. Disponible en: <https://cutt.ly/mEKMpX7>. 19 sept. 2021.

¿Qué es cómo funciona el Genoma Humano? / Bien y Saludable. Imagen Radio, 2017.
Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=a2m_9Zgaa40. 19 sept. 2021.

Quimica.es. Disponible en: <https://www.quimica.es/>. 19 sept. 2021.

Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. <http://dle.rae.es/>. 19 sept. 2021.

Real Academia Nacional de Medicina, *Diccionario de términos médicos*. Editorial Médica Panamericana. <http://dtme.ranm.es/>. 19 sept. 2021.

Reverso Context/ Translation in Context from English To Spanish. Disponible en: <https://context.reverso.net/traduccion/>. 19 sept. 2021.

Scielo. Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?lng=es>. 19 sept. 2021.

Tremédica. Asociación Internacional de Traductores y Redactores de Medicina y Ciencia Afines. *Revista Panacea@*. 2020. Disponible en: <http://www.medtrad.org/panacea.html>. 19 sept. 2021.

Wikipedia. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>. 19 sept. 2021.

YouTube. Disponible en: <https://www.youtube.com/>. 19 sept. 2021.