UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Dipòsit digital de documents de la UAB

This is the **published version** of the master thesis:

Lozano Jiménez, Anna Maria; González Cruz, Sonia (dir.). *Propuesta de subtitulación y análisis traductológico de vídeos de divulgación científica en YouTube : el caso de «Real Science»*. (Universitat Autònoma de Barcelona), 2026 (Traducció Audiovisual). 116 pàg.

This version is available at https://ddd.uab.cat/record/337255

under the terms of the CC BY-SA license.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TRADUCCIÓN AUDIOVISUAL

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

CURSO 2025-2026

PROPUESTA DE SUBTITULACIÓN Y ANÁLISIS TRADUCTOLÓGICO DE VÍDEOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN YOUTUBE:

EL CASO DE *REAL SCIENCE*

Anna Maria Lozano Jiménez

Tutora: Sonia González Cruz

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

15/06/2026

Resumen

Este trabajo analiza los retos traductológicos que plantea la subtitulación de divulgación científica en YouTube para un público semiexperto, tomando como caso de estudio el canal *Real Science*. Con este propósito, se ha realizado la subtitulación del inglés al español de tres vídeos de temática científica (centrados en virología, medicina espacial y biorrobótica), con una duración total aproximada de 45 minutos, siguiendo un encargo ficticio basado en parámetros profesionales. La metodología adoptada combina un enfoque descriptivo y cualitativo fundamentado en la tipología de problemas de traducción propuesta por Nord (2009) y PACTE (2011), así como en la clasificación de técnicas de traducción de Molina y Hurtado (2002), complementada con las aportaciones de Díaz Cintas y Remael (2021) para el ámbito de la subtitulación. Los resultados muestran que los principales desafíos del corpus se sitúan en el plano pragmático y que técnicas como la compresión lingüística, la modulación, la transposición y la elisión desempeñan un papel fundamental para adaptar el contenido a las restricciones propias del medio. Se concluye que la subtitulación de divulgación científica exige equilibrar la precisión conceptual, las limitaciones espacio-temporales de la modalidad y las necesidades de un público con conocimientos especializados parciales.

Palabras clave: traducción audiovisual, subtitulación, divulgación científica, público semiexperto, YouTube.

Resum

Aquest treball analitza els reptes traductològics que planteja la subtitulació de divulgació científica a YouTube per a un públic semiexpert, prenent com a cas d'estudi el canal *Scien*ce. Amb aquest propòsit, s'ha dut a terme la subtitulació de l'anglès al castellà de tres vídeos de temàtica científica (centrats en virologia, medicina espacial i biorobòtica), amb una durada total aproximada de 45 minuts, seguint un encàrrec fictici basat en paràmetres professionals. La metodologia adoptada combina un enfocament descriptiu i qualitatiu fonamentat en la tipologia de problemes de traducció proposada per Nord (2009) i PACTE (2011), així com en la classificació de tècniques de traducció de Molina i Hurtado (2002), complementada amb les aportacions de Díaz Cintas i Remael (2021) en l'àmbit de la subtitulació. Els resultats mostren que els principals desafiaments del corpus se situen en el pla pragmàtic i que tècniques com la compressió lingüística, la modulació, la transposició i l'elisió exerceixen un paper fonamental per adaptar el contingut a les restriccions pròpies del mitjà. Es

conclou que la subtitulació de divulgació científica exigeix equilibrar la precisió conceptual, les limitacions espaciotemporals de la modalitat i les necessitats d'un públic amb coneixements especialitzats parcials.

Paraules clau: traducció audiovisual, subtitulació, divulgació científica, públic semiexpert, YouTube

Abstract

This project analyses the translation challenges involved in subtitling science communication content on YouTube for a semi-expert audience, using the *Real Science* channel as a case study. To this end, three scientific videos focusing on virology, space medicine and biorobotics were subtitled from English into Spanish, with a total running time of approximately 45 minutes, following a fictitious commission based on professional standards. The methodology combines a descriptive and qualitative approach based on the classification of translation problems proposed by Nord (2009) and PACTE (2011), as well as on Molina and Hurtado's (2002) taxonomy of translation techniques, complemented by the contributions of Díaz Cintas and Remael (2021) in the field of subtitling. The results show that the main challenges identified in the corpus are pragmatic in nature and that techniques such as linguistic compression, modulation, transposition and omission play a key role in adapting the content to the constraints of the medium. It is concluded that subtitling science communication content requires balancing conceptual accuracy, the spatiotemporal constraints of the modality and the needs of an audience with partial specialised knowledge.

Keywords: audiovisual translation, subtitling, science communication, semi-expert audience, YouTube

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1. JUSTIFICACIÓN 3

1.2. OBJETIVOS 4

1.3. METODOLOGÍA 4

MARCO TEÓRICO 7

2. LA TRADUCCIÓN AUDIOVISUAL 7

2.1. El texto audiovisual: su naturaleza y características 7

2.2. Traducción audiovisual: definición y características 8

2.3. Evolución de la traducción audiovisual: del cine a la era digital 10

2.4. Modalidades de la traducción audiovisual 13

3. LA SUBTITULACIÓN 16

3.1. Definición de subtitulación 16

3.2. Tipos de subtitulación 18

3.3. Características y restricciones de la subtitulación 19

3.3.1. Naturaleza del texto subtitulado 19

3.3.2. Restricciones de la subtitulación 21

3.4. Subtitulación en entornos digitales 25

3.4.1. El caso de YouTube y la traducción automática 27

4. LA TRADUCCIÓN CIENTÍFICA EN EL CONTEXTO AUDIOVISUAL 29

4.1. El texto científico: definición y características 29

4.2. Clasificación de los textos científicos 32

4.2.1. Según el grado de especialización y el destinatario 32

4.2.2. Según la intencionalidad comunicativa 33

4.2.3. Según el canal y la multimodalidad 34

4.3. La divulgación científica en el entorno audiovisual 34

4.4. La traducción de textos científicos como traducción especializada 38
4.5. Problemas de traducción científica 40
4.6. Recursos y herramientas 44
5. PROBLEMAS Y TÉCNICAS DE TRADUCCIÓN 47
5.1. Los problemas de traducción 47
5.2. Técnicas de traducción 49
MARCO PRÁCTICO 52
6. ANÁLISIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS VÍDEOS 52
6.1. Presentación y justificación del corpus 52
6.2. Encargo y parámetros de subtitulación 55
6.3. Metodología del análisis 57
6.4. Fases del proceso de traducción y subtitulación 58
6.5. Proceso de documentación 60
6.6. Problemas de traducción de los vídeos subtitulados 61
6.6.1. Problemas lingüísticos 61
6.6.2. Problemas textuales 75
6.6.3. Problemas culturales 82
6.6.4. Problemas pragmáticos 84
7. RESULTADOS 95
8. CONCLUSIONES 99
9. BIBLIOGRAFÍA 102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Asignación de género gramatical en nombre de virus. 62
Tabla 2: Omisión de artículo por restricción espacial. 63
Tabla 3: Reformulación de estructura cuantificadora. 63

Tabla 4: Adaptación del present perfect continuous al español. 64
Tabla 5: Adaptación aspectual con valor procesual. 65
Tabla 6: Sustitución de pasiva perifrástica a pasiva refleja. 66
Tabla 7: Eliminación de estructuras pasivas complejas. 66
Tabla 8: Reformulación del gerundio consecutivo. 67
Tabla 9: Mantenimiento del gerundio con valor procesual. 68
Tabla 10: Reorganización oracional y condensación. 69
Tabla 11: Segmentación y reestructuración de oración compleja. 70
Tabla 12: Simplificación de subordinación relativa encadenada. 70
Tabla 13: Terminología traducida mediante equivalente acuñado. 72
Tabla 14: Terminología traducida mediante calco. 72
Tabla 15: Terminología traducida mediante préstamo. 73
Tabla 16: Técnicas aplicadas en las siglas. 74
Tabla 17: Falso amigo: intended/pretendido. 74
Tabla 18: Tabla 18: Falso amigo: reproduction/reproducción. 75
Tabla 19: Distribución de oración compleja con subordinada de relativo. 76
Tabla 20: Integración de sintagma nominal elíptico. 77
Tabla 21: Reformulación de pregunta retórica compleja. 78
Tabla 22: Condensación de conector causal. 79
Tabla 23: Adaptación de intertítulo temático. 79
Tabla 24: Reformulación de pregunta retórica de apertura. 80
Tabla 25: Atenuación del registro coloquial. 81
Tabla 26: Mantenimiento de la función implicadora. 81
Tabla 27: Siglas y nombres propios institucionales 83
Tabla 28: Mantenimiento de dato cuantitativo cultural. 83
Tabla 29: Referencias a plataformas digitales internacionales. 84
Tabla 30: Ritmo dramático en apertura narrativa. 86
Tabla 31: Simplificación de subordinación encadenada. 87
Tabla 32: Sustitución de cifra científica por equivalente pragmático. 88
Tabla 33: Elisión de información previamente introducida. 89
Tabla 34: Distribución de secuencia informativa densa en múltiples subtítulos. 91
Tabla 35: Primera persona como inclusión en la narración. 93
Tabla 36: Tabla 36: Sustitución de segunda persona del singular por primera persona del plural para inclusión narrativa. 94

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Portada vídeo 1. 53
Ilustración 2: Portada vídeo 2. 54
Ilustración 3: Portada vídeo 3. 54
Ilustración 4: Configuraciones generales en Subtitle Edit. 57
Ilustración 5: Fix common errors en Subtitle Edit. 57
Ilustración 6: Estructura piramidal en los subtítulos. 90
Ilustración 7: Solapamiento de subtítulos de rótulo y narración. 92

1. INTRODUCCIÓN

Las plataformas digitales han transformado en las últimas décadas tanto la forma de acceso a la información como el método de difusión del conocimiento. Entre ellas, YouTube, plataforma líder a nivel global en la reproducción de vídeos, se ha consolidado como uno de los principales espacios de difusión en internet, al albergar una amplia variedad de contenidos que abarcan desde el entretenimiento hasta el aprendizaje en distintos ámbitos. Entre estas temáticas, los vídeos de divulgación científica han adquirido presencia dentro de la plataforma y numerosos creadores de contenido se dedican a trasladar, a través de productos audiovisuales, la complejidad propia de la ciencia a formatos accesibles para el público general. De esta manera, estos canales acercan temas usualmente especializados a una audiencia más amplia mediante la combinación de recursos visuales, narrativos y lingüísticos.

En este punto, la difusión nacional e internacional de estos vídeos depende, en gran medida, de la traducción audiovisual. Dentro de esta, la subtitulación destaca por sus bajos costes y su rapidez de producción, características que se han visto reforzadas en los últimos años por el desarrollo de herramientas de traducción automática y subtitulación asistida mediante inteligencia artificial. Gracias a ello, vídeos producidos en prácticamente cualquier lengua sobre temas específicos pueden llegar a espectadores de otras comunidades lingüísticas. En el caso de la divulgación científica, esta modalidad toma una gran relevancia, puesto que facilita la circulación de conocimientos e investigaciones más allá de las diferencias lingüísticas y culturales. El interés universal por la ciencia, así como su presencia en la vida cotidiana, refuerzan la importancia de traducir estos contenidos en plataformas globales como YouTube. Sin embargo, aunque las nuevas tecnologías han agilizado considerablemente los procesos de subtitulación, el subtitulador profesional sigue enfrentándose a ciertos desafíos propios de la práctica. Por un lado, debe hacer frente a la complejidad inherente al discurso científico, caracterizado por el uso de terminología especializada; por otro, a la necesidad de adaptar el mensaje a distintos tipos de audiencia. Como señala Cabré (1998), el grado de especialización del discurso depende de la perspectiva desde la que se aborda, de manera que, aunque el emisor sea un especialista, el destinatario puede ser experto, semiexperto o profano en la materia.

Por este motivo, se observa que no todos los espacios de divulgación científica en YouTube recurren a las mismas estrategias discursivas ni se dirigen al mismo tipo de público. Cada propuesta presenta una intencionalidad comunicativa específica y, aunque estos vídeos sean de acceso abierto, se elaboran teniendo en cuenta un público con un determinado grado de conocimiento previo.

Por una parte, existen contenidos orientados a audiencias no expertas, como aquellos dirigidos al público infantil, que presentan particularidades comunicativas propias. En estos casos, los vídeos suelen caracterizarse por un alto componente visual, una duración reducida y el uso de lenguaje sencillo y dinámico. Incorporan con frecuencia elementos narrativos que contextualizan la explicación y favorecen la implicación del espectador. Asimismo, es habitual el uso de recursos como comparaciones, ejemplos y analogías como estrategias de simplificación. Un ejemplo representativo de este tipo de contenido es *SciShow Kids*, un canal educativo que abarca varios campos científicos y que está enfocado a alumnos de educación primaria.

En el extremo opuesto se sitúan las propuestas dirigidas a audiencias expertas. Canales como *Veritasium* o *3Blue1Brown* ejemplifican este tipo de contenidos, concebidos para personas con intereses específicos y un nivel de conocimiento más avanzado. Sus vídeos tienden a ser más extensos y densos, y abordan, ya desde los propios títulos, cuestiones poco accesibles para un espectador sin formación previa. En el discurso de estos vídeos predomina el uso de una terminología especializada, así como la referencia a teorías o fórmulas que se presupone que el público conoce. En estos casos, el soporte visual complementa, pero no sustituye, la necesidad de conocimientos previos.

Entre ambos extremos se encuentran los vídeos dirigidos a un público semiexperto, como los del canal de *Real Science*. Este tipo de perfiles aborda diversos temas del campo científico en profundidad mediante explicaciones detalladas que, sin alcanzar la simplicidad de los contenidos infantiles, son comprensibles para una audiencia amplia. Su objetivo es, por tanto, hacer de la ciencia una materia accesible sin renunciar por completo al rigor terminológico ni a la presuposición de ciertos conocimientos básicos.

En esta intersección entre especialización y accesibilidad es donde se sitúa el presente trabajo. Este Trabajo de Fin de Máster se centra en la propuesta de subtitulación de vídeos del canal de YouTube *Real Science*. En concreto, se plantea a partir de un encargo ficticio, con el fin de simular un contexto profesional. El contenido de este canal, caracterizado

por divulgar conceptos científicos complejos de manera accesible para un público semiexperto, lo convierte en un objeto de análisis idóneo para identificar los problemas propios de esta práctica y examinar las estrategias que intervienen en la traducción de este tipo de discursos. En ellos, la precisión terminológica y la adaptación del mensaje para garantizar comprensión deben equilibrarse cuidadosamente.

1.1. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se enmarca en el ámbito de la traducción audiovisual y se enfoca en la traducción de divulgación científica en plataformas digitales, en este caso, YouTube. La modalidad de traducción empleada es la de la subtitulación, y se tendrá en cuenta un público semiexperto a la hora de trabajar con la traducción y subtitulación de los contenidos. La relevancia de este trabajo reside, por tanto, en la necesidad de analizar cómo se trasladan contenidos especializados a un formato accesible, en especial cuando intervienen limitaciones propias del medio audiovisual.

Desde un punto de vista profesional, la producción cada vez mayor de contenido digital en plataformas como YouTube ha incrementado la demanda de servicios de traducción y subtitulación. Este trabajo parte del interés por identificar y documentar los problemas de traducción que surgen en situaciones reales, así como las técnicas que se emplean para resolverlos. En este contexto se observará cómo el subtitulador debe equilibrar la precisión terminológica con la claridad expositiva, la naturalidad del discurso y el seguimiento de las convenciones técnicas de formato.

Por último, desde una perspectiva social, internet se ha consolidado como una de las principales fuentes de información. La traducción de este tipo de contenidos divulgativos especializados facilita el acceso equitativo al conocimiento y transmite datos científicos de forma rigurosa. Una traducción inadecuada derivada, por ejemplo, del uso erróneo de la traducción automática o una documentación insuficiente o inexacta por parte del traductor, puede dar lugar a equivocaciones o a la difusión de información imprecisa. Por ello, es necesario abordar y dar visibilidad a prácticas de este tipo para poner de manifiesto la importancia del rigor terminológico, la calidad lingüística, la adaptación del discurso y de la responsabilidad comunicativa en la traducción. Además, facilitar el alcance de estas temáticas contribuye a reforzar la función divulgativa y a ampliar el conocimiento de los usuarios de plataformas digitales.

1.2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es analizar los retos traductológicos y terminológicos que plantea la subtitulación de vídeos de divulgación científica dirigidos a un público semiexperto. Para ello, se toma como caso de estudio el canal de YouTube *Real Science*.

De este objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Construir un marco teórico que integre los fundamentos de la traducción audiovisual, con especial atención a la subtitulación, así como las características del discurso de divulgación científica, de modo que sirva de base para sustentar las decisiones tomadas en la parte práctica del trabajo.
2. Realizar la subtitulación del inglés al español de un corpus audiovisual de aproximadamente 45 minutos perteneciente al canal seleccionado, aplicando criterios profesionales de calidad y siguiendo las convenciones técnicas propias de la subtitulación.
3. Identificar y clasificar los principales problemas traductológicos surgidos durante el proceso de subtitulación, así como las técnicas de traducción empleadas, teniendo en cuenta tanto las restricciones propias del medio audiovisual como la adaptación del discurso a un público semiexperto.
4. Reflexionar sobre el papel de la subtitulación como herramienta de difusión del conocimiento científico en internet y plataformas digitales.

1.3. METODOLOGÍA

El presente trabajo se articula en torno a una metodología de carácter descriptivo y analítico, organizada en dos bloques complementarios: un marco teórico y un marco práctico.

El primer bloque tiene como finalidad establecer las bases conceptuales que guiarán tanto la realización del corpus como su posterior análisis. Para abordarlo, en primer lugar, se llevará a cabo una caracterización general de la traducción audiovisual y de sus principales modalidades, con especial énfasis en la subtitulación, que constará de su propio apartado, adentrándose en los tipos de subtitulación y las convenciones de esta modalidad. A continuación, se presentará una aproximación a la traducción de textos científicos en contextos audiovisuales. Esta incluirá las particularidades del discurso divulgativo y los distintos niveles de especialización del público. El bloque teórico se

cierra con el apartado de las técnicas de traducción, basado en la clasificación de Molina y Hurtado (2002), que se aplicarán durante la parte práctica.

El segundo bloque corresponde al marco práctico, que parte de un encargo de subtitulación ficticio que reproduce una demanda profesional real. El cliente es Brian McManus, ingeniero y divulgador irlandés, creador y propietario de los canales de YouTube *Real Engineering* y *Real Science*. Tras años de trayectoria y una notable acumulación de visualizaciones, McManus ha identificado, mediante el análisis de las estadísticas de su audiencia, que el segundo grupo demográfico más amplio de su canal, después del angloparlante, es el hispanohablante. Con el fin de fidelizar a este segmento y expandir su alcance, solicita la incorporación de subtítulos profesionales en español.

El canal *Real Science* se distingue por hacer accesible el conocimiento mediante un producto audiovisual muy cuidado, pero sin sacrificar la precisión terminológica ni la rigurosidad en las explicaciones. Por ello, el encargo delimita de forma explícita que el contenido debe seguir dirigiéndose a un público semiexperto. Este perfil se caracteriza por contar con ciertos conocimientos previos sin ser un especialista en el tema, pero con la curiosidad y la capacidad de lectura suficientes para seguir explicaciones detalladas. Esta definición del destinatario es el pilar sobre el que se asientan las decisiones técnicas y traductológicas posteriores.

En cuanto a los parámetros de subtitulación pactados, el cliente otorga una importancia central a la sincronización. Dado que en sus vídeos la locución interactúa constantemente con esquemas, dibujos y representaciones visuales de lo que se está explicando, los subtítulos deben aparecer y desaparecer en perfecta concordancia con el flujo audiovisual para no interferir en la comprensión. Se establece, asimismo, un límite de 38 caracteres por línea, ampliable a 40 únicamente en casos excepcionales y debidamente justificados. Esta extensión, ligeramente superior al estándar más conservador, se justifica por el perfil del público semiexperto: se asume que su ritmo de lectura y comprensión es más elevado que el de la media. Se exige, además, una segmentación que priorice las unidades sintácticas y semánticas, así como un tono cercano pero profesional que preserve la claridad y el rigor del original en todas aquellas explicaciones que así lo requieran.

Actuando como profesional, se han complementado estas indicaciones iniciales con los principios generales de la práctica subtituladora, tomando como referencia teórica principal a autores como Díaz Cintas (2003). De esta manera, se aplican parámetros de

cadencia estándar, como una duración de los subtítulos comprendida entre 1 y 6 segundos o un intervalo mínimo de cuatro fotogramas entre subtítulos consecutivos.

El corpus está compuesto por varios vídeos del canal *Real Science*, con una duración total aproximada de 45 minutos en versión original en inglés. La subtitulación se llevará a cabo mediante el *software* Subtitle Edit, aplicando tanto los criterios técnicos del encargo como las convenciones propias de la práctica profesional de subtitulación.

El análisis se aborda principalmente desde una perspectiva cualitativa, basada en la selección y estudio de ejemplos representativos extraídos del corpus. Más específicamente, se analizarán los problemas de traducción que surgen en la subtitulación de contenido científico, como los lingüísticos, textuales, y pragmáticos al formato audiovisual y al público destinatario. Este análisis se realizará desde dos puntos de vista: por un lado, teniendo en cuenta las convenciones del medio audiovisual en el marco de la traducción audiovisual; y, por otro, mediante la identificación de técnicas de traducción concretas según la clasificación de Molina y Hurtado (2002). El análisis pretende describir y justificar las decisiones adoptadas y poner de manifiesto los factores que las condicionan dentro del contexto audiovisual, es decir, esta propuesta de traducción no es la única válida y funcional.

El proceso metodológico consta de varias fases. En primer lugar, se selecciona el material audiovisual. En segundo lugar, se realiza la subtitulación completa de los vídeos. A continuación, se identifican y clasifican las principales dificultades traductológicas encontradas durante el proceso. Posteriormente, se analizan ejemplos concretos que ilustran dichas dificultades y las soluciones adoptadas. Finalmente, se extraen conclusiones que permiten valorar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados y reflexionar sobre la subtitulación de contenidos de divulgación científica en entornos digitales.

MARCO TEÓRICO

2. LA TRADUCCIÓN AUDIOVISUAL

2.1. El texto audiovisual: su naturaleza y características

Previamente a abordar la traducción audiovisual *per se* conviene delimitar el concepto de texto audiovisual, puesto que constituye el objeto de estudio sobre el que se articula esta modalidad de traducción. El texto audiovisual, a diferencia de otros tipos de textos, presenta una naturaleza compleja en la que se combina el componente lingüístico con otros elementos semióticos para crear un significado.

Según Zabalbeascoa (2001), este tipo de texto se define por la presencia simultánea de dos códigos de signos —verbal y no verbal— y dos canales de comunicación —acústico y visual—. En la misma línea, Chaume (2004) lo describe como una tipología textual compleja en la que confluyen diversos códigos de significación que operan de manera conjunta. Esta combinación da lugar a una narrativa multimodal, entendida como la articulación de distintos modos semióticos que el receptor interpreta de forma simultánea. Asimismo, Thibault (2000) afirma que los textos multimodales integran recursos como el lenguaje, la imagen, el sonido o el movimiento para la construcción de significado, lo cual pone en evidencia que este no se genera únicamente por el componente verbal.

Esta multimodalidad se concreta en la coexistencia de distintos canales y códigos de significación. El mensaje se transmite a través de los canales acústico y visual, ambos capaces de vehicular elementos verbales y no verbales (Chaume, 2004; Gambier, 2013). Por lo tanto, en el canal acústico se incluyen los diálogos, la música o los efectos sonoros, mientras que en el canal visual se engloban imágenes, gestos, elementos escenográficos o incluso texto escrito en pantalla. En este sentido, distintos autores coinciden en que el texto audiovisual está constituido por múltiples sistemas semióticos interrelacionados (Delabastita, 1990; Chaume, 2004; Gambier, 2013).

De manera más específica, estos sistemas pueden agruparse según los distintos códigos de significación. Entre los más relevantes se encuentran el código lingüístico (diálogos y textos escritos), el código icónico (elementos visuales como la composición de la imagen o la iluminación), el código sonoro (música, efectos y características de la voz) y el código cinético (gestos y expresiones corporales). La interacción entre estos códigos es importante, ya que pueden reforzar, matizar o incluso contradecir el contenido verbal,

contribuyendo así a la construcción global del significado (Chaume, 2004; Díaz Cintas y Remael, 2021).

Por consiguiente, el sentido del texto audiovisual es el resultado de la interacción entre todos estos elementos. Tal y como apunta Chaume (2004), se trata de un constructo semiótico donde diferentes códigos operan simultáneamente en la producción de significado. Pettit (2013) subraya que, en los textos multimodales, es precisamente la integración de los distintos modos semióticos la que genera sentido, por lo que su análisis no puede quedar reducido al plano lingüístico, sino que debe incorporar también los elementos propios del lenguaje audiovisual.

Del mismo modo, Gambier (2013) destaca la necesidad de entender la función que desempeña el componente verbal dentro del conjunto del discurso audiovisual y su relación con lo que aparece en pantalla. Además, la recepción del texto audiovisual es simultánea, ya que el espectador procesa los estímulos visuales y acústicos de forma paralela, a diferencia de los textos escritos donde la información se recibe de forma lineal (Chaume, 2004). Las características del texto audiovisual, por otra parte, pueden variar en función del género, el formato o el medio de difusión, lo cual repercute en el peso relativo de los distintos códigos de significación (Díaz Cintas, 2007).

Esta naturaleza multimodal tiene implicaciones directas para la traducción. El traductor audiovisual trabaja con un conjunto de signos interdependientes que condicionan el proceso traductor. Como señalan diversos autores, cualquier variación en uno de los niveles (verbal o no verbal; acústico o visual) puede repercutir en el significado global del texto, por lo que requiere un análisis previo que tenga en cuenta todos los componentes del mensaje (Chaves García, 1996). Así pues, la complejidad del texto audiovisual justifica la elaboración de enfoques traductológicos que atiendan a la interacción entre los distintos modos semióticos.

2.2. Traducción audiovisual: definición y características

La traducción audiovisual (TAV) constituye una modalidad de traducción que se caracteriza por la propia naturaleza de los textos que trata. En términos generales, se define como el proceso de transferencia interlingüística y, en ocasiones, también intralingüística e intersemiótica de productos que transmiten información a través de, al menos, dos canales de comunicación: el acústico y el visual (Chaume, 2020).

Como se ha expuesto en el apartado anterior, la TAV ha sido descrita como una práctica traductora que se ejerce sobre productos multimodales en los que se agrupan simultáneamente distintos sistemas semióticos, tales como el lenguaje verbal, la imagen y el sonido (Díaz Cintas y Remael, 2021). De igual forma, Mayoral (1998) afirma que el texto audiovisual combina elementos acústicos (como diálogos, narraciones, música o efectos sonoros) y componentes visuales (como imágenes o subtítulos) con el fin de comunicar el mensaje de manera eficaz en la lengua meta. Por su parte, Chaume (2004) señala que estos elementos, tanto verbales como no verbales, se organizan en sistemas de significación que interactúan simultáneamente para la construcción del sentido.

A partir de estas características, la TAV se configura como una modalidad de traducción especializada. Se trata de una práctica profesional orientada a la adaptación y transferencia de productos audiovisuales, tal y como indica Agost (1999), en ámbitos como el cine, la televisión, los videojuegos o los productos multimedia. Esta especialización no solo proviene de la propia naturaleza de los textos, como se ha mencionado anteriormente, sino también de las restricciones técnicas y semióticas que condicionan el proceso traductor. Bartoll (2015), respecto a esto, subraya que la traducción audiovisual se caracteriza por transmitir la información de manera dinámica y multisensorial, por medio del canal acústico, visual o de ambos simultáneamente.

Más allá de su dimensión técnica, la TAV también desempeña una función comunicativa y cultural. Como señala Chaume (2004), su objetivo es mantener la coherencia entre todos los componentes del texto audiovisual para preservar la intención original de la obra. A partir de ahí, el traductor debe procurar que el impacto del público receptor sea similar al que recibe el público original, tanto a nivel cognitivo como emocional. En referencia a esto, Mayoral (2001) destaca la importancia del receptor dentro del proceso traductor, ya que la comprensión efectiva del mensaje depende de factores como el contexto cultural, la experiencia o las condiciones de recepción.

Asimismo, la traducción audiovisual cumple una importante función social ligada a la accesibilidad. Según Díaz Cintas (2008), modalidades como el subtitulado para personas sordas o la audiodescripción —definidas más adelante en el apartado 2.4.— permiten ampliar el acceso a los contenidos audiovisuales a públicos con necesidades específicas, lo cual refuerza el carácter inclusivo de esta disciplina. De este modo, la traducción audiovisual sirve como herramienta de mediación cultural, al mismo tiempo que también contribuye a la democratización del acceso a los productos audiovisuales.

A partir de todo lo anterior, la traducción audiovisual se define como una modalidad de traducción especializada que opera sobre textos multimodales, en los que la interacción entre los distintos canales y códigos de significación condiciona tanto la producción como la recepción del mensaje (Chaume, 2004; Díaz Cintas y Remael, 2021). Esta complejidad exige adoptar un enfoque traductológico particular que tenga en cuenta tanto aspectos lingüísticos, como factores semióticos, técnicos y culturales que intervienen en el proceso de traducción.

2.3. Evolución de la traducción audiovisual: del cine a la era digital

La traducción audiovisual es un campo relativamente reciente dentro de la traductología y se ha consolidado como área de estudio principalmente en las últimas décadas. No obstante, su origen se remonta a los inicios de la cinematografía, y desde ahí, siempre se ha evidenciado una estrecha relación entre la evolución de la traducción y los avances tecnológicos en el ámbito audiovisual (Chaume, 2020).

En la época del cine mudo ya se pueden identificar formas tempranas de traducción audiovisual. En aquel periodo, se narraba el contenido con la ayuda de intertítulos (considerados en su momento subtítulos) que aparecían entre escena y escena y permitían al espectador seguir el desarrollo de la trama. Asimismo, existía la figura del «explicador», una persona encargada de traducir oralmente dichos intertítulos durante la proyección de la película (Orrego, 2013).

Orrego (2013) explica que la llegada del cine sonoro en 1927 marcó un antes y un después. Con la incorporación del lenguaje oral y de la banda sonora, los intertítulos dejaron de ser el principal recurso narrativo de las películas, y con ellos desaparece también la figura del explicador. A partir de ese momento, con el nacimiento de los diálogos, surge la necesidad de traducir todo aquel material. En un primer momento, la industria cinematográfica optó por soluciones costosas, como rodar versiones múltiples de una misma película en distintos idiomas. Sin embargo, estas prácticas fueron sustituidas progresivamente por modalidades más eficientes, como el doblaje, que se desarrolló en gran medida con el objetivo de reducir los costes de producción (Chaume, 2020).

Paralelamente, se introdujeron las primeras versiones subtituladas de películas, especialmente en mercados europeos como el francés, el alemán o el español. Sin

embargo, la expansión de la subtitulación se vio limitada en sus inicios por factores socioculturales, como los elevados índices de analfabetismo en la década de 1930, que dificultaban la recepción de esta modalidad por parte del público.

El desarrollo y la expansión de la televisión en la segunda mitad del siglo XX supusieron un nuevo impulso para la TAV al generar una creciente demanda de contenidos audiovisuales traducidos. Los avances tecnológicos y los cambios en los hábitos de consumo favorecieron un gran aumento de la producción, distribución y consumo de productos audiovisuales. Esto significó un punto de inflexión en la evolución de las prácticas traductoras (Chaume, 2020). En España, la aparición de las cintas VHS y de los videoclubs en los años ochenta, junto con el surgimiento de las televisiones autonómicas, disparó el volumen de trabajo, especialmente en el ámbito de doblaje. Como explica Chaume (2020), este crecimiento trajo consigo una transformación del modelo de producción, que pasó de ser artesanal a industrial.

Fue también en este contexto de transformación tecnológica cuando se consolidó definitivamente la forma de nombrar a esta disciplina. Durante sus primeras etapas, la TAV recibió diversas denominaciones, como «traducción de películas», «traducción multimedia» o «traducción subordinada» (Mayoral, Kelly y Gallardo, 1986; Rabadán, 1991), así como otros términos como «*film translation*» o «*screen translation*» (Snell-Hornby, 1988; Chiaro, Heiss y Bucaria, 2008). Sin embargo, con la expansión de los medios audiovisual y la diversificación de formatos, el término «traducción audiovisual» se consolidó como la denominación predominante, ya que refleja con mayor precisión la naturaleza multimodal y semiótica de estos textos (Chaume y Lozano, 2022; Díaz Cintas, 2003).

La digitalización supuso el asentamiento definitivo de la traducción audiovisual. La llegada de nuevos soportes como el DVD, el Blu-ray o la televisión digital terrestre, junto con la proliferación de dispositivos de reproducción —ordenadores, televisores inteligentes, teléfonos móviles o tabletas—, dio lugar a nuevas formas de subtitulación y doblaje basadas en el uso de archivos digitales que pueden activarse o desactivarse según las preferencias del usuario (Chaume, 2020). Este proceso ha contribuido a que el volumen de la subtitulación se equipare progresivamente al del doblaje.

La irrupción de internet ha traído consigo otro punto de inflexión en la evolución de la TAV. Como señala Orrego (2013), la red desempeña actualmente un papel central en la

distribución de contenidos audiovisuales, puesto que permite su difusión a escala global de manera rápida y con escasas limitaciones. Este fenómeno ha transformado tanto la industria audiovisual como la práctica traductora, favoreciendo la aparición de nuevos modelos de consumo basados en el acceso a la carta y el *streaming*.

En este sentido, Chaume (2020) aclara que la aparición de plataformas de vídeo bajo demanda ha constituido, sin duda, uno de los grandes hitos de la era digital. Servicios de *streaming* como Netflix, Disney+, HBO o Amazon Prime han modificado profundamente los hábitos de consumo, ya que permiten al usuario decidir qué contenidos quiere ver y en qué momento. Este cambio ha repercutido en los procesos de traducción y en la organización del trabajo profesional (Chaume, 2020). Asimismo, estas plataformas han incrementado de manera notable la demanda de subtitulación, hasta convertirla en una de las modalidades más relevantes del panorama actual.

Otro de los avances más destacables en los últimos años es el desarrollo de sistemas de subtitulación automática. Desde 2009, plataformas como YouTube han incorporado herramientas basadas en reconocimiento de voz capaces de generar subtítulos de forma automática y traducirlos mediante sistemas de traducción automática. Estos subtítulos pueden ser editados posteriormente por los usuarios, lo que introduce nuevas dinámicas de producción y revisión en la TAV (Chaume, 2020). Este tipo de tecnologías, junto con el creciente volumen de contenido audiovisual que se genera a diario, ha reforzado la necesidad de buscar soluciones que faciliten la accesibilidad y la difusión global de los contenidos.

En resumen, la evolución de la traducción audiovisual no puede entenderse sin los avances tecnológicos que la han acompañado ni sin los cambios en los modos de producción y consumo de estos productos. Tal y como apunta Chaume (2020), cada transformación en los soportes y en las tecnologías ha traído consigo nuevas modalidades de traducción y ha redefinido la práctica profesional. Por consiguiente, abordar la traducción audiovisual implica necesariamente considerar su desarrollo tecnológico, desde los inicios del cine hasta la era digital. De acuerdo con Alanís (2015), esta evolución ha contribuido a ampliar el objeto de estudio de la traductología, que ha pasado de centrarse en aspectos estrictamente lingüísticos, a incorporar otras dimensiones, como las culturales, pragmáticas, discursivas, semióticas, entre otras. De este modo, la TAV se perfila como un campo dinámico y en constante evolución, cuyo futuro estará ligado a la

innovación tecnológica y al creciente papel del contenido audiovisual en la sociedad contemporánea (Orrego, 2013).

2.4. Modalidades de la traducción audiovisual

Dentro de la traducción audiovisual, se distinguen diversas modalidades que transfieren el contenido de un producto audiovisual adaptándolo a las características del medio y del público receptor. Tradicionalmente, estas modalidades se han clasificado en función del tipo de relación que se establece entre los sistemas lingüísticos implicados. Jakobson (1959) distingue entre traducción interlingüística, que implica la transferencia de un mensaje de una lengua a otra; traducción intralingüística, o también denominada reformulación, que consiste en interpretar signos verbales mediante otros signos dentro de la misma lengua; y traducción intersemiótica, interpretación de signos verbales mediante sistemas no verbales.

Complementariamente a esta clasificación, las modalidades de la TAV pueden agruparse en dos grandes categorías: aquellas que incorporan un código verbal escrito al producto audiovisual, como la subtitulación, y aquellas que modifican el código lingüístico del canal oral, como es el caso del doblaje o las voces superpuestas. Esta clasificación permite entender cómo cada modalidad responde a las distintas condiciones del público receptor, ya sean de tipo comunicativo, económico o relacionadas con las necesidades de accesibilidad (Orrego, 2013).

El concepto de «modalidades de traducción» ha adquirido una creciente relevancia en los estudios de traducción audiovisual en España durante las últimas décadas, como muestran los trabajos de autores como Duro y Agost (2001), Díaz Cintas (2003), Chaume (2004) y Bartoll (2012). Este desarrollo teórico parte de la propuesta de Hurtado Albir (2001), quien define las modalidades como diferentes variedades de traducción que se distinguen por las características del proceso traductor. Dicha conceptualización ha posibilitado delimitar con mayor precisión las particularidades de cada modalidad frente a otras denominaciones, como «métodos de transferencia lingüística» (Karamitroglou, 2022) o «formas de traducción audiovisual» (Jüngst, 2010).

Como señala Bartoll (2020), la traducción audiovisual engloba un amplio abanico de modalidades que reflejan la diversidad y evolución del campo. Este autor propone una clasificación extensa que incluye, entre otras, la audiodescripción, el doblaje, la

subtitulación, las voces superpuestas, la interpretación en sus distintas variantes o la localización, así como otras formas más específicas como la audiointroducción, la subtitulación simultánea o el comentario doblado. Algunas de ellas son propiamente interlingüísticas, mientras que otras no implican necesariamente un cambio de lengua.

Esta variedad pone de manifiesto la complejidad de la TAV y la dificultad de establecer una clasificación cerrada, ya que muchas de estas modalidades presentan solapamientos o responden a contextos de uso muy concretos.

A continuación, se describen las más consolidadas en la práctica profesional y en la investigación académica.

- **Doblaje**

El doblaje es una modalidad de carácter sustitutivo que consiste en reemplazar los diálogos originales de una obra por otros en la lengua de llegada, sin incorporar un nuevo código semiótico al producto (Chaume, 2003). Se trata, por tanto, de una técnica isosemiótica, en la medida en que el código lingüístico original es sustituido por otro equivalente que cumple la misma función dentro del conjunto audiovisual (Orrego, 2013).

Desde un punto de vista técnico, el doblaje se concibe como una forma específica de postsincronización del sonido, en la que la nueva banda sonora debe ajustarse a los movimientos labiales, gestualidad y entonación de los actores en pantalla (Chaume, 2013). Esto significa que la sincronía labial y la isocronía, es decir, la coincidencia temporal entre los enunciados originales y los traducidos, son imprescindibles. Asimismo, a diferencia de otras modalidades, el doblaje requiere de un equipo especializado, compuesto por traductores, actores de doblaje y directores. El objetivo es lograr una versión verosímil y coherente con el original (Chaume, 2003, 2004; Orrego, 2013).

- **Subtitulación**

La subtitulación consiste en la incorporación de un texto escrito en la lengua meta, generalmente en la parte inferior de la pantalla, con el fin de representar los diálogos y otros elementos relevantes del producto audiovisual (Agost, 1999; Díaz Cintas, 2003). Díaz Cintas (2003) la define como una práctica que recoge, además de las intervenciones de los personajes, otros elementos discursivos presentes en la imagen o banda sonora, como canciones o voces en *off*. Esta modalidad se caracteriza por la convivencia

simultánea con el texto de origen y el texto meta e implica una serie de restricciones técnicas, como limitación de caracteres, tiempo de exposición en pantalla o sincronización con la imagen y el sonido (Díaz Cintas y Remael, 2007). Estas condiciones obligan al traductor a trabajar la condensación y la adaptación de la información para garantizar su legibilidad. Aunque la forma más habitual es la subtitulación interlingüística, también existen modalidades intralingüísticas.

- **Voces superpuestas**

Esta modalidad consiste en añadir una voz en *off* en la lengua meta sobre el audio original, que se mantiene audible, aunque a menor volumen. Esto permite que el espectador perciba la entonación y otras características del hablante original. Por lo general, la voz traducida comienza ligeramente después de la intervención original y finaliza unos instantes antes o a la vez que el original (Díaz Cintas, 2003; Chaume, 2020). No requiere sincronización labial; sin embargo, su uso se limita a contenidos no ficcionales (documentales, entrevistas o programas informativos), dado que su integración audiovisual es menor en comparación con otras modalidades (Orrego, 2013).

- **Audiodescripción**

De carácter accesible y intersemiótico, el objetivo de esta modalidad es describir aquellos elementos visuales de una obra audiovisual, como acciones, gestos, escenarios o expresiones faciales para facilitar su comprensión a personas con discapacidad visual. Esta información se introduce mediante una voz en *off* que se inserta en los espacios sin diálogo de la banda sonora y requiere un proceso de selección y síntesis que permita complementar el contenido sin interferir en el audio original (Orrego, 2013; Chaume, 2020).

- **Subtitulación para personas sordas y con discapacidad auditiva**

También conocida en inglés como *Subtitle for the Deaf and Hard of Hearing* (SDH), esta modalidad amplía la subtitulación convencional al incorporar, además de los diálogos, información relevante sobre elementos sonoros y aspectos paralingüísticos (Díaz Cintas, 2007). Su finalidad es garantizar el acceso al contenido audiovisual, mostrando en pantalla, mediante texto y recursos gráficos, tanto el discurso oral como los efectos sonoros y la información suprasegmental. Para ello, estos subtítulos suelen incluir convenciones específicas, como el uso de colores para identificar a los hablantes o la

indicación de sonidos relevantes, facilitando así la comprensión del mensaje por parte del espectador (Chaume, 2020).

El doblaje y la subtitulación son, con diferencia, las dos modalidades más extendidas y estudiadas en el ámbito académico, debido tanto a su implantación en la industria como a su impacto en la recepción de los productos audiovisuales. No obstante, el análisis de las distintas modalidades de la TAV se ve condicionado por la naturaleza multisemiótica de los textos audiovisuales, por lo que la elección de una modalidad no responde únicamente a criterios lingüísticos. Tal como señala Orrego (2013), esta decisión está también determinada por factores económicos, culturales y políticos, así como por las preferencias del público y las estrategias de producción y distribución de cada contexto. En el ámbito europeo, por ejemplo, países como Francia, Alemania, España o Italia han mostrado históricamente una clara preferencia por el doblaje, mientras que en otros como Grecia, Portugal, los países nórdicos o los Países Bajos ha predominado la subtitulación. En América Latina, ambas modalidades coexisten, aunque su uso varía según el tipo de canal y el público al que se dirigen. En países como Polonia o Rusia, su modalidad preferida para la traducción fílmica y de series de televisión es la de voces superpuestas.

En el caso de España, el doblaje continúa siendo la opción predominante en los circuitos comerciales, en especial en salas de cine, mientras que la subtitulación suele asociarse a espacios más especializados, como festivales o cine independiente (Chaume, 2020). Esta diversidad demuestra que la elección de una modalidad no es neutra, sino que responde a un conjunto de condicionantes que influyen directamente en la forma en que el público accede y se relaciona con los contenidos audiovisuales.

3. LA SUBTITULACIÓN

3.1. Definición de subtitulación

La subtitulación ha sido ampliamente definida por diversos autores dentro del ámbito de la traducción audiovisual, como Ivarsson (1992), Mayoral (2003) o Chaume (2005). No obstante, una de las definiciones más completas y citadas es la propuesta por Díaz Cintas y Remael (2021). Definen la subtitulación como una práctica de traducción que consiste en presentar un texto escrito, generalmente en la parte inferior de la pantalla, que pretende reproducir el diálogo original intercambiado entre los diversos hablantes, así como toda la otra información verbal que se transmite visualmente (cartas, inserciones, grafitis,

mensajes de texto, inscripciones, carteles, etc.) y auditivamente (canciones, voces en *off*, narración en *off*) (Díaz Cintas & Remael, 2021).

Desde una perspectiva más funcional, Gottlieb (1994) entiende la subtitulación como la traducción escrita de un texto oral procedente de un producto audiovisual. Esta concepción subraya el carácter intermodal de la subtitulación, en la que se produce un trasvase del código oral al escrito. En la misma línea, Linde y Kay (2016) destacan que la subtitulación constituye un punto de intersección entre lo oral y lo escrito, en el que el texto traducido debe integrarse de forma coherente con los elementos visuales y semióticos del producto audiovisual.

Por su parte, Chaume (2003) incide en el carácter técnico y restrictivo de esta modalidad, señalando que la subtitulación implica la integración del texto traducido en un formato audiovisual sujeto a limitaciones de espacio y tiempo. Estas restricciones obligan al profesional de subtitulación a sintetizar el mensaje original sin comprometer su contenido semántico ni su inteligibilidad. En términos generales, los subtítulos suelen limitarse a dos líneas, aunque el número de caracteres por línea puede variar en función de las plataformas y los mercados, lo que normalmente supone una importante reducción del discurso original (Díaz Cintas & Remael, 2021).

Otro de los rasgos fundamentales de la subtitulación es la necesidad de mantener la sincronía con la imagen y los diálogos, de la misma manera que se debe garantizar un tiempo de exposición suficiente para una lectura correcta. Díaz Cintas y Remael (2021) profundizan en dos características esenciales ya señaladas por la literatura previa: el cambió de registro de oral a escrito y el respeto a la sincronización temporales, a lo que añaden la importancia de considerar la dimensión semiótica y multimodal del texto audiovisual en su conjunto.

Por último, cabe señalar que la subtitulación es un proceso complejo en el que intervienen múltiples fases y profesionales. Díaz Cintas (2003) distinguía entre tres grandes etapas: la fase técnica, la fase traductora y la fase comercial. No obstante, este proceso se ha visto transformado por la digitalización y la aparición de plataformas en la nube. Por tanto, los flujos de trabajo se han ido modificando según las competencias requeridas por los profesionales del sector (Díaz Cintas & Remael, 2021).

3.2. Tipos de subtitulación

A la hora de clasificar las distintas modalidades de subtitulación, el criterio más extendido ha sido el lingüístico, es decir, aquel que atiende a la relación entre la lengua de la pista sonora y la de los subtítulos. Fue Jakobson (1959) quien estableció la distinción fundamental entre subtitulación interlingüística e intralingüística, una división que, con los años, se ha consolidado como punto de partida para la mayoría de las tipologías posteriores (Baker, 1992; Newmark, 1988; Katan, 2004).

Dentro de la subtitulación interlingüística, la más habitual en la distribución internacional de cine, televisión y plataformas digitales, los diálogos originales se conservan en la pista de audio y la traducción aparece como texto escrito superpuesto a la imagen. Estos subtítulos, por lo general, ocupan una o dos líneas en la parte inferior de la pantalla y su ritmo de aparición viene marcado por el tempo de los diálogos originales. Debido a las restricciones espacio-temporales que impone este formato, el traductor debe aplicar estrategias de condensación y omisión, algo que desde los primeros trabajos sistemáticos sobre la materia se ha identificado como un rasgo definitorio de esta modalidad (Ivarsson, 1992; Díaz Cintas, 2003). En cuanto a sus variantes, la más común es la de los subtítulos interlingüísticos estándar, en los que el audio permanece en la lengua original y los subtítulos se presentan en la lengua meta. Menos frecuente, aunque relevante en contextos pedagógicos, es la modalidad de subtítulos interlingüísticos inversos, donde el audio está en la lengua del espectador y los subtítulos aparecen en una lengua extranjera, como proceso de aprendizaje.

Frente a esta, la subtitulación intralingüística se da cuando los subtítulos comparten lengua con la pista sonora. Aunque durante décadas ocupó un lugar secundario, esta modalidad ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, impulsada en gran medida por la popularización de los formatos digitales y por una mayor concienciación en materia de accesibilidad. Sus aplicaciones son diversas. El caso más conocido es el de los subtítulos para personas con discapacidad auditiva (*captioning*), que no solo transcriben los diálogos, sino que aportan información paralingüística como ruidos, música o tonos de voz. Pero también encontramos subtítulos intralingüísticos con fines educativos, pensados para ayudar a adquirir o reforzar competencias en un idioma, e incluso subtítulos que actúan como puente entre variedades dialectales de una misma lengua. Un ejemplo ilustrativo sería en la distribución en España de películas hispanoamericanas, que vienen acompañadas de subtítulos en español peninsular. Existe,

además, una tercera categoría dentro de esta modalidad, que se sitúa entre lo funcional y lo literal: los subtítulos intralingüísticos literales, que transcriben palabra por palabra el discurso oral sin apenas reducción. Se emplean, por ejemplo, en la subtitulación de anuncios televisivos, donde prima llegar al mayor público posible, o en las letras de canciones para karaoke.

A partir de esta base, autores como Díaz Cintas (2012) han propuesto clasificaciones más pormenorizadas que recogen otras realidades de la práctica profesional. Así, se distingue también entre subtítulos bimodales, con audio y subtítulos en la misma lengua extranjera, ampliamente utilizados en la enseñanza de idiomas, y subtítulos bilingües, que muestran dos lenguas de forma simultánea y son frecuentes en festivales de cine o en países con más de una lengua oficial.

Desde el punto de vista de características técnicas, la distinción más relevante es la que separa los subtítulos abiertos (*open captions*), es decir, integrados de forma permanente en la imagen, sin posibilidad de ser desactivados, como sucedía tradicionalmente en el cine y la televisión analógica, de los subtítulos cerrados (*closed captions*), que el espectador puede activar o desactivar a voluntad y que se han generalizado con los soportes digitales (DVD, Blu-ray, TDT o plataformas de *streaming*). Ligado a esto, el método de distribución también permite diferenciar entre subtítulos incrustados, que forman parte del propio archivo de vídeo, y subtítulos prerrenderizados o flotantes, que se superponen como una capa independiente (Prada, 2011).

Finalmente, si se atiende al tiempo de preparación, se encuentran dos grandes bloques: los subtítulos preelaborados (*offline*), que se producen con antelación a la emisión y permiten un proceso de revisión, y los subtítulos en tiempo real (*online*), generados de forma simultánea a la difusión del contenido, ya sea mediante traducción humana o automática.

3.3. Características y restricciones de la subtitulación

3.3.1. Naturaleza del texto subtitulado

A diferencia de otras modalidades de traducción, el texto subtitulado no funciona de manera autónoma, sino que se integra en un sistema semiótico complejo en el que interactúan simultáneamente la imagen, el sonido y el lenguaje verbal. Díaz Cintas y Remael (2021) identifican como elementos fundamentales de la subtitulación la

interacción entre el texto traducido, el canal audiovisual y la sincronización con los elementos verbales y visuales. Este cambio de modalidad implica ciertas transformaciones en el discurso, ya que el lenguaje oral presenta características propias, como redundancias, espontaneidad o fragmentación, y estas no siempre pueden ser trasladadas al formato escrito sin que se vea afectada la legibilidad.

Desde una perspectiva multimodal, Díaz Cintas (2012) señala que todo producto audiovisual subtitulado se articula a partir de tres componentes esenciales: la palabra oral, los subtítulos y la imagen. La relación entre estos tres elementos da lugar a un sistema independiente en el que cada componente contribuye a la construcción global del significado final. De esta forma, los subtítulos deben entenderse como un código de significación más dentro del conjunto donde se debe integrar el componente verbal de manera coherente con el resto de los códigos presentes.

Una de las características imprescindibles de la modalidad es la sincronización, ya que, como indican Díaz Cintas y Remael (2021), los subtítulos deben mantener una adecuada correspondencia temporal con la imagen y los diálogos, al mismo tiempo que deben ofrecer una representación semántica suficiente del contenido verbal y permanecer en pantalla el tiempo necesario para garantizar una lectura cómoda por parte del espectador. Martí Ferriol (2023) argumenta que los subtítulos que se preparan para una versión original subtitulada (VOS), constituyen, por su propia naturaleza, «un texto en modo escrito» que se presenta de forma fragmentada en pantalla, diseñado para exhibirse en sincronía con los diálogos de la obra audiovisual. Esta conceptualización refuerza la idea de que, a pesar de una presentación segmentada, el conjunto de subtítulos de una obra posee una estructura lingüística coherente y comparable a la de cualquier otro texto escrito convencional.

De hecho, Martí Ferriol (2023) apunta que nada impediría que una serie de subtítulos se presentaran uno a continuación de otro para conformar un texto convencional, regido por las mismas normas de ortografía y sintaxis aplicables a cualquier otro texto escrito. Asimismo, el mismo autor señala que la velocidad de lectura y la legibilidad (lingüística) son dos factores que condicionan la comprensión del mensaje audiovisual por parte del espectador. Plantea incluso la hipótesis de que existe una relación inversamente proporcional entre ambos parámetros: a menor velocidad de lectura y mayor legibilidad del texto formato por subtítulos, más sencilla resulta su comprensión. Estas exigencias son necesarias para mantener la coherencia entre los distintos canales de información y

de contribuir a la creación de lo que Barthes (1968) denominó «efecto de realidad», es decir, la percepción de naturalidad en la recepción del producto audiovisual, de modo que el espectador se sumerja en la historia sin ser consciente de los mecanismos que la sostienen.

3.3.2. Restricciones de la subtitulación

El carácter multimodal de la subtitulación conlleva la existencia de una serie de convenciones que condicionan de manera directa a la práctica traductora. A diferencia de la traducción escrita convencional, en la que el traductor dispone de mayor libertad formal, la subtitulación está sujeta a limitaciones derivadas de factores técnicos, perceptivos y cognitivos.

Entre estas restricciones, destacan principalmente las limitaciones espaciales y temporales, estrechamente vinculadas a la sincronización y a la velocidad de lectura del espectador. En efecto, los subtítulos deben ajustarse a un espacio reducido en pantalla y a un tiempo de exposición limitado. Por tanto, el contenido lingüístico se debe adaptar a unas condiciones formales específicas. Tal como señala Mayoral (2003), cuando la traducción «natural», es decir, aquella que no tiene en cuenta las restricciones del medio, resulta demasiado extensa para ajustarse a los límites impuesto, será necesario recurrir a procedimientos de reducción. Por el contrario, en determinadas situaciones habrá que recurrir a ampliar o reformular el contenido para una correcta coherencia y comprensión. Este proceso se conoce como «ajuste», «sincronización» o «adaptación», y es una de las fases esenciales de la traducción audiovisual. Las convenciones, además de funcionar como limitaciones, son factores que modelan el discurso del subtitulado y determinan las estrategias traductoras que se emplean en este ámbito. Más allá de las restricciones técnicas y espacio-temporales, la subtitulación impone también una exigencia de discreción que algunos autores han denominado «invisibilidad del traductor». Como recoge Caffrey (2016, citado en Díaz Cintas, 2018), el espectador idealmente no debería percibir que está leyendo subtítulos ni esforzarse para seguir el contenido.

En este contexto, Martí Ferriol (2023) aporta una perspectiva cuantitativa al recordar que la velocidad de lectura constituye una restricción temporal con valores máximos ampliamente consensuados en el ámbito profesional. Así, señala que, para cine y televisión, los límites recomendados son de 16 caracteres por segundo (CPS) o 190

palabras por minuto (WPM), siguiendo a Díaz Cintas y Remael (2021). No obstante, Martí Ferriol (2023) indica que estos valores se han incrementado ligeramente en el contexto de las plataformas de vídeo bajo demanda; por ejemplo, Netflix especifica un máximo de 17 CPS en sus emisiones subtituladas. La existencia de estas cifras demuestra que la restricción temporal no es meramente teórica, sino que se ha operativizado en parámetros técnicos concretos que los profesionales manejan a diario.

- **Convenciones espaciales**

Las convenciones espaciales hacen referencia al espacio físico disponible en pantalla para la inserción de los subtítulos. Este espacio es limitado, puesto que el texto no puede interferir de manera significativa con la imagen ni obstaculizar la comprensión visual del producto audiovisual. Existe un amplio consenso en limitar los subtítulos a un máximo de dos líneas simultáneas en pantalla, criterio que permite equilibrar la cantidad de información ofrecida y la legibilidad del texto (Karamitroglou, 1998; Díaz Cintas, 2003). En cuanto al número de caracteres por línea, las propuestas varían ligeramente según los autores, aunque la mayoría se sitúa entre los 28 y los 40 caracteres, con una media de 35 caracteres por línea (Luyken et al., 1991; Karamitroglou, 1998; Díaz Cintas, 2003). Esa cifra se considera adecuada para garantizar una lectura fluida sin sobrecargar visualmente al espectador.

La posición de los subtítulos en pantalla constituye otro aspecto relevante. Según Karamitroglou (1998), estos deben situarse preferentemente en la parte inferior, ocupando el área de menor relevancia visual. No obstante, en situaciones excepcionales (por ejemplo, cuando la parte inferior contiene información relevante) se puede desplazar a otras zonas de la pantalla, aunque esta práctica debe limitarse para evitar desorientar al espectador (Díaz Cintas, 2003). Asimismo, elementos como el tipo de letra, el tamaño, la alineación o el contraste con el fondo influyen directamente en la legibilidad. En este sentido, se suele recomendar el uso de tipografías sans serif, como Arial o Helvetica, por su mayor claridad visual y legibilidad en pantalla (Díaz Cintas, 2003; Karamitroglou, 1998).

- **Convenciones temporales**

Son aquellas que están relacionadas con la duración de los subtítulos en pantalla y su sincronización con el discurso oral. La aparición y desaparición de los subtítulos debe

coincidir, en la medida de lo posible, con la intervención de los personajes, de modo que se mantenga la coherencia entre los distintos canales de información.

Por lo general, el tiempo de exposición de un subtítulo oscila entre uno y seis segundos, en función de su extensión (Díaz Cintas, 2003). Esta limitación está directamente relacionada con la velocidad de lectura del espectador, que suele ser inferior a la velocidad del habla. Por esto, no es posible trasladar íntegramente el contenido del discurso oral, obligando a realizar condensaciones durante el proceso. Martí Ferriol (2023) profundiza en esta cuestión al señalar que la velocidad de lectura no solo es una limitación práctica, sino que puede relacionarse empíricamente con la legibilidad del texto subtitulado. Además, se admite un ligero desfase en la sincronización en determinados casos, especialmente cuando el caudal léxico es elevado. No obstante, este desfase debe mantenerse dentro de límites que no afecten a la comprensión ni a la naturalidad de la recepción.

- **Convenciones ortotipográficas**

Las convenciones ortotipográficas regulan la presentación formal de los subtítulos y facilitan su lectura. Estas incluyen aspectos como el uso de la puntuación, la segmentación del texto, la indicación de cambios de hablante o el empleo de recursos tipográficos específicos.

Por norma general, los subtítulos deben respetar las normas ortográficas de la lengua de llegada. En español, por ejemplo, implica que el uso de signos de apertura en interrogaciones y exclamaciones sea obligatorio, así como la puntuación adecuada que refleje la estructura del discurso (Díaz Cintas, 2003). Asimismo, es habitual emplear guiones para marcar el cambio de hablante dentro de un mismo subtítulo, así como las cursivas para indicar voces en off, sonidos procedentes de dispositivos electrónicos o elementos no diegéticos. Estas convenciones permiten al espectador diferenciar e interpretar correctamente la información sin necesidad de recurrir al canal sonoro.

- **Convenciones lingüísticas**

Las convenciones lingüísticas derivan de la necesidad de adaptar el discurso oral a un formato escrito limitado tanto en espacio como en tiempo, como ya se ha mencionado. Dado que la velocidad de lectura es inferior a la del habla, el traductor debe seleccionar la información más relevante y eliminar elementos redundantes o secundarios. Este

proceso implica que el traductor debe tomar una serie de decisiones sobre qué información debe conservar, reformular o suprimir. En caso de condensar el discurso, no se debe alterar el sentido, el tono ni el registro del texto original (Díaz Cintas, 2003). Martí Ferriol (2023) añade que, en esta tarea de síntesis y reformulación, el profesional podría beneficiarse de herramientas de cálculo de legibilidad y velocidad de lectura para ajustar y revisar sus propuestas de subtitulación, especialmente en géneros de contenido temático especializado.

Por otra parte, la segmentación del texto es fundamental para su comprensión. Gottileb (2012) distingue dos niveles de segmentación: la macrosegmentación, que alude a la manera en que el texto se distribuye entre los distintos subtítulos, y la microsegmentación, que se refiere a la división entre las dos líneas de un mismo subtítulo. Este segundo nivel es el que incide directamente en la percepción y la atención del espectador.

En cuanto a la microsegmentación, tanto los estándares profesionales como la bibliografía especializada coinciden en que los subtítulos deben dividirse respetando las estructuras sintácticas, evitando así la ruptura de sintagmas. Karamitroglou (1998) justifica este principio desde un enfoque sintáctico-arbóreo: cuando más alto sea el nodo en el que se produce la segmentación, mayor es la coherencia semántica de cada línea por separado, lo que favorece a una lectura más fluida e intuitiva. En este mismo ámbito, algunas convenciones recomiendan que la línea inferior del subtítulo sea más extensa que la superior (lo que se conoce como segmentación piramidal), criterio que Pedersen (2020) vincula a las convenciones generales de maquetación textual. No obstante, Gottileb (2020) cuestiona esta norma argumentando que el ojo humano recorre la misma distancia independientemente de dónde se produzca el corte de línea, poniendo en duda su utilidad práctica.

Relacionado con la macrosegmentación está el criterio visual. En las prácticas de subtitulación se recomienda que los cambios de subtítulo coincidan con los cortes del montaje, especialmente cuando estos implican también un cambio temático o narrativo (Karamitroglou, 1998). Esta recomendación se apoya de estudios sobre el comportamiento visual del espectador, por ejemplo, Bogucki (2020) señala que la presencia del mismo subtítulo durante un cambio de plano puede llevar al espectador a releerlo. Kretjz et al. (2013) refuerzan esta observación al apuntar que los espectadores tienden a retomar la lectura del subtítulo tras un corte. Sin embargo, los propios autores advierten que esta hipótesis carece de respaldo empírico concluyente y citan una

investigación que sugiere que los espectadores no son plenamente conscientes del montaje, fenómeno conocido como «ceguera de edición» (o en inglés *edit blindness*) (Smith y Henderson, 2008, citado en Kretjz et al., 2013).

Los subtítulos deben dividirse siguiendo unidades sintácticas coherentes, evitando rupturas que puedan dificultar la lectura. Del mismo modo, se debe garantizar la coherencia con la imagen, de modo que el contenido de los subtítulos no contradiga la información visual. Finalmente, la adaptación lingüística y cultural constituyen otro punto clave, ya que los subtítulos no deben ser un reflejo del contenido literal, sino que también deben transmitir los matices idiomáticos y culturales del original, dentro de las limitaciones impuestas por el medio.

Estas consideraciones constituyen algunos de los aspectos fundamentales para una subtitulación eficaz. Sin embargo, más allá de su dimensión práctica, el estudio de los parámetros que rigen la subtitulación ha sido objeto de un amplio desarrollo teórico. En este ámbito, destacan las aportaciones de Karamitroglou (1998), quien propone una serie de normas orientadas a la estandarización en el contexto europeo, así como los trabajos de Ivarsson (1992) e Ivarsson y Carroll (1998). En el ámbito español, autores como Díaz Cintas, Chaume y Mayoral han desempeñado un papel fundamental en el análisis y la evolución de la subtitulación como práctica profesional (Roales, 2017).

3.4. Subtitulación en entornos digitales

En las últimas décadas, la distribución digital del contenido audiovisual se ha ido transformando en todos sus procesos: producción, distribución y consumo de productos audiovisuales. La expansión de plataformas digitales y servicios de vídeo bajo demanda ha provocado un aumento exponencial de la disponibilidad de contenidos, y con ello la creciente demanda de accesibilidad lingüística mediante subtítulos.

Este crecimiento se constata a través de datos recientes. En la televisión tradicional, por ejemplo, los niveles de subtitulación han alcanzado cifras elevadas: en España, los canales en abierto (como La 1, Antena 3 o Telecinco) llegaron en 2024 a un 93,8 % de horas subtituladas, superando ampliamente los requisitos legales (CNMC, 2025). En paralelo, los servicios bajo demanda también han incrementado progresivamente la accesibilidad de sus contenidos. Según Ofcom (2021), el porcentaje de contenidos subtitulados en plataformas a la carta pasó del 51,2 % en 2019 al 58,1 % en 2020, tendencia que se ha

mantenido en años posteriores (2024), alcanzando en algunos casos cifras superiores al 80 % del catálogo disponible (Ofcom, 2025).

Díaz Cintas introdujo en 2013 el concepto de «*commoditisation of subtitling*» para referirse al proceso de industrialización y comercialización de la subtitulación, impulsado por los nuevos canales de distribución y la creciente demanda de contenidos audiovisuales subtitulados. Esta demanda hace inviable cubrir todas las necesidades mediante procesos exclusivamente humanos, y esto ha impulsado la incorporación de tecnologías del lenguaje en el ámbito de la traducción audiovisual. Dicho incremento responde, en gran medida, a cambios en los hábitos de consumo, especialmente en dispositivos móviles, donde una parte significativa de los contenidos se visualiza sin sonido.

El desarrollo de las tecnologías del lenguaje, especialmente el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y la traducción automática (TA), ha modificado significativamente los procesos de traducción en diversos ámbitos. Según Mejías-Climent (2023), la aparición de sistemas de traducción automática neuronal a partir de 2016, como Google Translate, DeepL o Microsoft Translator, ha impulsado el uso generalizado de la posedición en contextos profesionales. Aunque inicialmente estas tecnologías se aplicaron principalmente a textos escritos, progresivamente se han extendido a modalidades más complejas, como la traducción audiovisual. No obstante, la TAV presenta particularidades que dificultan su automatización, ya que implica la interacción de múltiples códigos semióticos (imagen, sonido y texto) y la presencia de discursos orales que buscan naturalidad y espontaneidad.

Este proceso de convergencia entre la traducción automática y la subtitulación se consolidó a través de diversos proyectos europeos pioneros, como MUSA, SUMAT o TraMOOC, que han explorado la integración de la TA con procesos de preedición y posedición (Georgakopoulou, 2019, citado en Mejías-Climent, 2023).

En el ámbito profesional, diversas empresas tecnológicas han desarrollado soluciones orientadas a la automatización parcial de la subtitulación. Compañías como AppTek investigan sistemas de traducción automática del habla con control de longitud para ajustar el texto a las convenciones del subtitulado, mientras que plataformas como Ooona o los servicios en la nube de Amazon (AWS) ya integran la generación y traducción automática de subtítulos en flujos de trabajo profesionales. Asimismo, se han llevado a

cabo investigaciones que combinan estas tecnologías con otras modalidades de accesibilidad, como la audiodescripción (Fernández-Torné y Matamala, 2015).

La evolución de estos sistemas dio lugar a la traducción automática neuronal (TAN), consolidada a partir de 2016 con la incorporación de redes neuronales profundas en herramientas como Google Translate. Según Casacuberta y Peris (2017), la TAN constituye el nuevo estado de vanguardia de la traducción automática, ya que permite representar palabras y frases mediante vectores y procesarlas a través de redes neuronales recurrentes entrenadas con grandes corpus bilingües. A diferencia de la traducción automática estadística (TAE), predominante durante las décadas anteriores, la traducción automática neuronal ofrece resultados más fluidos y naturales, motivo por el cual numerosas empresas y plataformas digitales comenzaron a incorporarla en sus servicios de traducción y subtitulación automatizada.

3.4.1. El caso de YouTube y la traducción automática

YouTube constituye uno de los ejemplos más representativos de la aplicación de la traducción automática a la subtitulación en espacios digitales. Como plataforma global de distribución de contenido audiovisual desde 2005, YouTube ha normalizado el uso de subtítulos, tanto en contextos profesionales como amateurs y, por ende, los hábitos de consumo. Según el Informe Digital 2022, elaborado por las agencias *We Are Social* y *Hootsuite*, de los 4.950 millones de usuarios de internet en 2021, el 91,9 % consumía contenidos en formato vídeo. YouTube alcanzó ese mismo año un consumo medio diario de 47 minutos por parte de sus 2.560 millones de usuarios. En España, la plataforma fue utilizada en 2019 por 31,5 millones de personas al mes, lo que supone un 72 % de la audiencia total de internet en el país. Estas cifras sitúan la plataforma como el cuarto sitio web más visitado y el primero entre los de entretenimiento. Esto refleja la dimensión masiva de YouTube, donde se entrelazan el consumo de diversos contenidos (videoclips, conferencias, tutoriales, críticas, entretenimiento, etc.) con la producción por parte de los propios usuarios y la creación de canales (Regner, 2021; Regalado, 2019, citados en Quesada y Navarro, 2023).

El sistema de subtitulación de YouTube se basa en la combinación de reconocimiento automático del habla (ASR, por sus siglas en inglés) y traducción automática. En primer lugar, el audio del vídeo se transcribe de forma automatizada y, posteriormente, esta

transcripción puede traducirse a múltiples idiomas mediante motores de traducción automática como Google Translate (Díaz Cintas y Massidda, 2020, citados en Mejías-Climent, 2023). Este proceso permite generar subtítulos de forma rápida y a gran escala, lo que facilita el acceso a contenidos en diferentes lenguas. No obstante, los creadores de contenido pueden intervenir en distintas fases del proceso, ya sea corrigiendo los subtítulos generados automáticamente o incorporando versiones propias. Del mismo modo, los usuarios pueden activar y configurar los subtítulos según sus necesidades.

La incorporación de estas tecnologías plantea tanto oportunidades como retos. Por un lado, permite ampliar considerablemente el alcance de los contenidos y reducir los tiempos de producción. Por otro, introduce problemas relacionados con la calidad, especialmente en el caso de los textos de especialidad, donde el lenguaje presenta una alta densidad terminológica, una estructura discursiva propia y precisión conceptual que los sistemas de traducción automática no pueden abarcar de manera satisfactoria. Estas herramientas tienden a la traducción literal, no reconocen los matices ni las convenciones propias de cada campo y carecen del contexto necesario para adaptar el registro al destinatario. En consecuencia, los subtítulos no son de la mayor calidad posible y, además, esto puede afectar a la comprensión del contenido por parte del público.

Estos aspectos se pueden ver reflejados en ámbitos como el de la divulgación científica. Trasladar contenidos especializados a ciertos públicos obliga a tener que encontrar un equilibrio entre el rigor conceptual y la claridad expositiva, una tarea que exige al traductor tomar decisiones constantes y que, por propia naturaleza de los contenidos, imposibilita una automatización satisfactoria del proceso. La divulgación en plataformas como YouTube tiene la complejidad de tener que trasladar la información de forma atractiva, con un ritmo adecuado al formato audiovisual y respetando unas convenciones que limitan el tiempo y el espacio disponibles. En este sentido, la intervención del traductor, aunque sea como poseditor, es esencial para unos subtítulos de calidad y efectivos comunicativamente (O'Brien, 2014). En definitiva, la traducción automática redefine el papel del traductor en un entorno digital marcado por la inmediatez, la escalabilidad y la evolución constante de la tecnología.

4. LA TRADUCCIÓN CIENTÍFICA EN EL CONTEXTO AUDIOVISUAL

4.1. El texto científico: definición y características

El texto científico se establece en una modalidad discursiva especializada cuya finalidad principal es transmitir conocimiento relacionado con las ciencias de forma precisa, objetiva y verificable. Para comprender mejor este tipo de discurso, es necesario partir del propio concepto de ciencia. En este sentido, Kedrov y Spirkin (1968) (citados en Sánchez y Roque, 2011) la definen como un sistema de conocimientos en constante desarrollo, obtenido mediante métodos cognoscitivos y verificados a través de la práctica social. De forma similar, Bunge (2004) la concibe como un conocimiento sistematizado basado en la experiencia objetivamente comparable (Sánchez y Roque, 2011). A estas concepciones se suma la definición del Diccionario de la lengua española, que define la ciencia como «el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente» (RAE, s.f.). Esta definición, como señala Orozco (2022), no remite únicamente al mundo natural y a sus partes abstractas, sino también al ámbito social, ya que comprende disciplinas como la química, la física, las matemáticas, la medicina, la biología, la psicología, entre otras.

A partir de estas definiciones, el texto científico puede entenderse como aquel cuyo contenido se relaciona con el objeto de estudio de las ciencias y cuya finalidad es transmitir ese conocimiento especializado (Sevilla y Sevilla, 2003). No obstante, delimitar este concepto resulta difícil, ya que con frecuencia los términos «científico», «técnico» y «especializado» se utilizan de forma indistinta. Por ello, la noción de lengua de especialidad es esencial para comprender las características de estos textos.

Las lenguas de especialidad componen subconjuntos de la lengua general empleados en contextos comunicativos específicos y vinculados a ámbitos concretos del conocimiento (Cabré y Gómez, 2006). Siguiendo a Jiménez (2002), pueden definirse como el conjunto de recursos lingüísticos utilizados en un ámbito profesional determinado con el objetivo de garantizar la comprensión entre los interlocutores especializados. Así, los textos científicos se caracterizan por emplear un lenguaje especializado que se adapta a una situación comunicativa concreta, en la que intervienen emisores con conocimientos específicos y destinatarios cuyo grado de especialización puede variar.

En relación con esto, Cabré y Gómez (2006) señalan que el discurso especializado cumple una doble función: comunicativa y cognitiva. Por un lado, sirve como instrumento de comunicación entre especialistas o entre estos y el público general; por otro, actúa como medio de transmisión del conocimiento científico. Esta doble dimensión se ciñe a la divulgación científica, ya que el contenido especializado se pretende difundir y adaptar a distintos tipos de receptores sin perder precisión de los contenidos. Precisamente por ello, algunos de los géneros textuales más habituales en este ámbito son artículos científicos, ensayos, tratados, libros de texto, informes, entre otros (Orozco, 2022).

Desde el punto de vista lingüístico y discursivo, el texto científico presenta una serie de rasgos característicos. Entre ellos, Gutiérrez (2005) destaca la objetividad, la precisión terminológica, la neutralidad y la verificabilidad de la información. La objetividad implica la ausencia de valoraciones personales y la tendencia a ocultar la figura del emisor para otorgar protagonismo al contenido que se expone. Con relación a esto, López (2003) indica que el autor «se esconde» para dar prioridad al objeto de estudio y reforzar así la apariencia de imparcialidad propia del discurso científico.

Asimismo, la precisión es una de las cualidades imprescindibles de este tipo de textos, ya que el lenguaje científico busca eliminar ambigüedades mediante el uso de terminología específica y estructuras explicativas. Esta precisión se relaciona con emplear tecnicismos, neologismos, definiciones, así como con la utilización de elementos no verbales, como gráficos, imágenes, símbolos, infografías con datos estadísticos, atlas temáticos o nubes de etiquetas, que complementan el discurso y el conocimiento se transmite de forma más exacta (Dávila, 2004; Guilló, 2019; Criado, 2020).

En el plano lingüístico, García (1996) destaca ciertas particularidades, entre las que se encuentran el predominio de sustantivos y adjetivos, el uso de tercera persona o del plural de modestia, la preferencia por el presente atemporal y las construcciones impersonales o pasivas. Del mismo modo, son frecuentes los incisos explicativos, las enumeraciones y las estructuras sintácticas orientadas a la claridad expositiva y al orden lógico de la información. Todo ello por la necesidad de construir un discurso que resulte claro, riguroso y accesible para el destinatario.

Por otra parte, los textos científicos presentan una organización estructural relativamente definida, vinculada a sus objetivos comunicativos. Según López (2003), estos textos suelen seguir esquemas canónicos basados en fases de exposición, demostración,

argumentación y conclusión, de manera que la información se presenta de manera coherente y sistematizada. Ahora bien, el grado de especialización de los textos científicos puede variar en función del destinatario y de la situación discursiva. Cabré y Gómez (2006) distinguen distintos niveles: textos muy especializados y especializados, dirigidos principalmente a expertos; textos semiespecializados, orientados a aprendices o estudiantes; y textos divulgativos, destinados al público general. Dentro de estos últimos se incluyen géneros como artículos de divulgación, blogs científicos, documentales o vídeos educativos, cuyo objetivo consiste en hacer accesible el conocimiento mediante estrategias discursivas adaptadas a receptores no expertos.

Por esta diversidad de niveles y de receptores, el discurso científico posee una naturaleza compleja que Orozco (2022) sintetiza a partir de las aportaciones de Riera (1994), Gutiérrez (1998) y Martin y Veel (1998). Según la autora, el discurso científico combina tres tipos de lenguaje: el natural, los símbolos y las nomenclaturas.

El lenguaje natural en la ciencia hace referencia a la característica común en todos los idiomas: su uso especializado. Esto significa que los autores y receptores de los textos son, por lo general, expertos en el ámbito sobre el que escriben y utilizan su propia jerga, formulismos y términos especializados. La excepción son las publicaciones divulgativas, dirigidas a un público general, en el que se evitan los tecnicismos y la jerga.

El lenguaje científico es claro, conciso y busca la objetividad, la precisión y el rigor, por lo que se evitan los sinónimos y las palabras polisémicas en contextos que no sea posible aclarar explícitamente, con el fin de no caer en ambigüedades; se evitan también los adjetivos, adverbios o expresiones de cualquier tipo que muestren afectividad o subjetividad. Sin embargo, cada lengua posee sus propios mecanismos. El lenguaje del español científico, en particular, utiliza un registro formal, tiende a ser impersonal para evitar la subjetividad y recurre a numerosos cultismos, formulismos y fraseología propia de la ciencia. Esto, unido a la terminología especializada, a la complejidad de ciertos temas y a las nomenclaturas, puede hacer un texto difícilmente comprensible para los no especialistas.

El segundo tipo de lenguaje, el simbólico, es universal y se basa en elementos gráficos y sus combinaciones, como ocurre con las operaciones matemáticas o fórmulas en física y química. Este tipo de lenguaje no plantea problemas de traducción propiamente dichos,

pues no cambia entre idiomas. Lo mismo ocurre con las nomenclaturas, las cuales son universales y combinan el lenguaje natural con convenciones y símbolos.

4.2. Clasificación de los textos científicos

La heterogeneidad del discurso científico exige abordar su clasificación desde una perspectiva multifactorial. Si bien criterios como la temática o el género textual ofrecen un primer acercamiento, en este trabajo es pertinente abordar lo que Sevilla y Sevilla (2003) proponen unos parámetros más operativos para el análisis discursivo, que son aquellos que emanan directamente de la situación comunicativa: el destinatario, la intencionalidad y el canal. A estos se suma el grado de especialización, una noción transversal que se superpone y enriquece la clasificación basada en el receptor.

4.2.1. Según el grado de especialización y el destinatario

El grado de especialización de un texto científico está determinado por el perfil del destinatario. Como señalan Sevilla y Sevilla (2003), el emisor construye su discurso anticipando un receptor hipotético y ajusta el grado de complejidad, la densidad terminológica y las estrategias explicativas en función de los conocimientos que los presupone. Cabré y Gómez (2006) sistematizan esta gradación y distinguen los siguientes niveles:

a) **Textos muy especializados y especializados**: están dirigidos a especialistas que comparten un elevado conocimiento previo sobre la materia. Esta familiaridad con el registro científico permite al emisor emplear una alta densidad terminológica, omitir explicaciones básicas y utilizar sin restricciones recursos propios del discurso especializado, como tecnicismos, gráficos o fórmulas (Sevilla y Sevilla, 2003). Si bien ambos niveles implican una comunicación entre especialistas, la diferencia radica en el grado de conocimiento compartido: un texto muy especializado presupone un dominio profundo y actualizado de una subdisciplina concreta, mientras que un texto especializado puede ser comprendido por expertos de campos afines, aunque no necesariamente por los de la misma parcela específica (Sevilla y Sevilla, 2003). En esta categoría se incluyen géneros como el artículo de investigación, el informe técnico o las publicaciones académicas.

b) **Textos semiespecializados**: se orientan a un receptor en formación, como estudiantes o aprendices. En este nivel, el discurso es el puente entre el conocimiento experto y el lego, caracterizándose por una progresiva introducción de la terminología, la presencia de definiciones y una estructura didáctica que facilita la asimilación del conocimiento. Los manuales universitarios, los libros de texto o los materiales didácticos son ejemplos paradigmáticos de este nivel (Cabré y Gómez, 2006).
c) **Textos divulgativos**: están producidos por un especialista, pero se dirigen a un público general no experto. Ante receptores que carecen de un conocimiento profundo y que, a menudo, se enfrentan por primera vez a la información, el discurso científico debe adaptarse radicalmente (Sevilla y Sevilla, 2003). El autor no puede abordar el tema en profundidad y se ve obligado a diluir las características propias del registro científico, simplificando conceptos, reduciendo la carga terminológica e incorporando explicaciones, analogías y ejemplos. En el caso de introducir términos complejos, debe acompañarlos de reformulaciones que garanticen su comprensión. En esta categoría se sitúan los artículos de divulgación, la prensa científica, los blogs, los documentales y los vídeos educativos. Como subrayan Sevilla y Sevilla (2003), a medida que disminuye el conocimiento del receptor, las características del discurso especializado se atenúan y se adoptan estrategias más cercanas a la lengua común.

4.2.2. Según la intencionalidad comunicativa

La situación comunicativa además de condicionar el discurso también determina la función que predomina en él. En el discurso científico, la función predominante es la representativa o referencial, cuyo fin primordial es transmitir información objetiva y conocimiento especializado (Sevilla y Sevilla, 2003). Comunicar datos, resultados, hipótesis o explicaciones es el objetivo central de estos textos. No obstante, suelen aparecer otras funciones que matizan este propósito principal. La función heurística, relacionada con la enseñanza y el aprendizaje, es especialmente visible en manuales, materiales didácticos o en los propios contenidos de divulgación científica para públicos no expertos diseñados para facilitar la comprensión de conceptos. Asimismo, en ciertos textos puede identificarse una función conativa, que está enfocada a influir en el receptor,

como ocurre en campañas de concienciación científica, recomendaciones técnicas o protocolos de actuación (Sevilla y Sevilla, 2003).

En el ámbito de la divulgación científica en un entorno audiovisual, estas funciones suelen imbricarse. Aunque la transmisión de información sigue siendo prioritaria, los productos divulgativos incorporan estrategias narrativas, elementos visuales y recursos explicativos que persiguen un triple objetivo: informar (función referencial), enseñar (función heurística) y, al mismo tiempo, captar y mantener la atención del público (función conativa) (Gutiérrez, 1998; Dubois, 1986; Bachman, 1995).

4.2.3. Según el canal y la multimodalidad

Finalmente, los textos científicos se pueden clasificar en función del canal empleado para transmitir la información. Tradicionalmente, ha predominado el texto escrito (artículos, manuales, informes). Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías y las plataformas digitales ha impulsado formas de comunicación basadas en la combinación del canal visual y el auditivo (Bachman, 1995, citado en Sevilla y Sevilla, 2003).

En este contexto, además del texto oral (conferencias, ponencias en congresos), adquiere especial relevancia el texto de oralidad secundaria, categoría en la que se incluyen productos audiovisuales diseñados para ser difundidos en diferido, como conferencias grabadas, documentales, pódcast o vídeos. Estos formatos se caracterizan por integrar de manera simultánea recursos verbales, visuales y sonoros. El discurso científico adopta así una naturaleza multimodal, en la que el significado se construye mediante la interacción de imágenes, vídeos, gráficos, animaciones y otros elementos semióticos que facilitan la comprensión de conceptos especializados y amplían el alcance (Sevilla y Sevilla, 2003).

4.3. La divulgación científica en el entorno audiovisual

El concepto de divulgación científica se encuentra estrechamente vinculado a la necesidad de acercar el conocimiento especializado a la sociedad. Antes de abordar específicamente esta noción, es pertinente detenerse brevemente en el significado del verbo «divulgar». Según el Diccionario de la lengua española, divulgar hace referencia a «publicar, extender, poner al alcance del público algo» (RAE, s.f.). Esta definición pone de relieve la accesibilidad y la transmisión del conocimiento hacia un público amplio, elemento fundamental en cualquier proceso de comunicación científica.

Dentro del ámbito de la comunicación de la ciencia, diversos autores han establecido distinciones terminológicas relevantes en función del público receptor y del grado de especialización del discurso. Pasquali (1979) (citado en Polinario, 2016) propone una diferenciación tripartita entre diseminar, difundir y divulgar. La diseminación hace referencia a la comunicación científica dirigida a especialistas mediante un lenguaje altamente técnico, como ocurre en artículos académicos o congresos científicos. La difusión, por su parte, implica una adaptación parcial del discurso científico para públicos concretos con determinadas características socioculturales. Por último, la divulgación consiste en transmitir contenidos científicos de forma comprensible para el conjunto general de la sociedad, eliminando barreras terminológicas y conceptuales sin perder el rigor científico (Buitrago y Torres-Ortiz, 2022).

En consecuencia, la divulgación científica, en su acepción más consolidada dentro de la literatura especializada, puede entenderse como el conjunto de actividades destinadas a interpretar y hacer accesible el conocimiento científico al público no especializado. Sánchez y Roque (2011) la definen como todas aquellas labores orientadas a acercar la ciencia a aquellas personas interesadas en entenderla, a través de la transmisión de descubrimientos recientes, explicación de teorías, procesos y áreas completas del conocimiento científico. En la misma línea, Meneses y Rivero (2017) sostienen que divulgar implica hacer accesible el conocimiento científico de forma cercana, comprensible y legible para la sociedad.

Ahora bien, autores como Alcíbar (2011) advierten que reducir la divulgación científica a una transmisión lineal de conocimiento desde la comunidad científica hacia un público exclusivamente lego simplifica en exceso la complejidad de la comunicación pública de la ciencia. Por ello, en el contexto de este trabajo, se adopta una concepción amplia de la divulgación científica, entendida como la circulación y adaptación del conocimiento científico a través de formatos audiovisuales y digitales, dirigida a públicos y no necesariamente homogéneos.

Más allá de la mera transmisión de información, la divulgación científica cumple también una función social y educativa. Según Buitrago y Torres-Ortiz (2022), la comunicación de la ciencia desempeña un papel fundamental en la relación entre ciencia y sociedad, ya que favorece la participación ciudadana en los avances científicos y contribuye al desarrollo social. Bourdieu (2003, citado en Testón y Alberich, 2023) sostiene que la divulgación científica, entendida como la comunicación social de los resultados de las

investigaciones más allá del propio campo científico, constituye una herramienta fundamental para que la ciencia contribuya al desarrollo de la sociedad, a la cual debe servir. Asimismo, Calvo (2002) señala que la divulgación debe realizarse de forma atractiva y adaptada a los conocimientos previos del público receptor. Por su parte, Polinario (2016) subraya la importancia de transmitir no solo resultados científicos, sino también procesos, metodologías y actitudes propias del pensamiento científico, como el espíritu crítico.

La divulgación científica requiere, además, un proceso constante de adaptación discursiva. El lenguaje científico se caracteriza tradicionalmente por un alto grado de especialización terminológica y conceptual, por lo que su comprensión por parte de receptores no expertos se dificulta. Tal como señalan Parejo, Martín y Vivas (2017), uno de los principales retos de la divulgación contemporánea consiste precisamente en construir un lenguaje accesible para el gran público sin perder la especificidad y el rigor propios del discurso científico. Esta adaptación implica simplificar contenidos complejos, seleccionar estrategias comunicativas eficaces y recurrir a mecanismos narrativos capaces de captar la atención del receptor.

En este contexto, los formatos audiovisuales han adquirido una relevancia creciente dentro de la divulgación científica. Diversos estudios destacan que la combinación de elementos visuales y auditivos facilita la comprensión de conceptos complejos y reduce el esfuerzo cognitivo necesario para procesar la información (León y Bourk, 2018; Mayer, 2005). Según Parejo, Martín y Vivas (2017), los medios audiovisuales permiten simplificar contenidos, atraer la atención de espectadores y estructurar el discurso científico mediante recursos narrativos más dinámicos y accesibles. Asimismo, Rubio et al. (2002) indican que elementos como el antropomorfismo, la dramatización del discurso o la reducción de controversias conceptuales favorecen una recepción más efectiva del mensaje científico.

La evolución tecnológica y la expansión de internet han transformado profundamente las formas en que se divulga la ciencia. Tradicionalmente, la divulgación se desarrollaba a través de libros, revistas especializadas, documentales o programas de televisión. Sin embargo, el ecosistema digital ha ampliado considerablemente las posibilidades de producción y difusión de contenidos científicos (Calvo, 2002). Como afirman Quesada y Navarro (2023), la proliferación de blogs, vídeos y redes sociales ha permitido que el conocimiento científico adopte formatos más accesibles y cercanos para la población

general. De acuerdo con la IX Encuesta de Percepción Social de la Ciencia elaborada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2018), las redes sociales se han convertido en la primera fuente de búsqueda de información científica, con un 48,1 % de usuarios que recurre a ellas, mientras que los vídeos constituyen la segunda fuente de datos, con un 39,2 %. Estas cifras permiten concluir que las plataformas sociales de naturaleza audiovisual se han convertido en agentes preferentes para la divulgación científica (Tubella-Casadevall y Alberich-Pascual, 2012, citados en Testón y Alberich, 2023).

Dentro de este nuevo panorama digital, YouTube se ha consolidado como una de las plataformas más representativas de esta transformación y como un espacio de referencia para la divulgación científica. Desde su creación en 2005, la plataforma ha experimentado un crecimiento exponencial y se ha convertido en un entorno donde instituciones, investigadores y creadores de contenido producen materiales divulgativos dirigidos a audiencias masivas (Buitrago y Torres-Ortiz, 2022). Según la X Encuesta de Percepción Social de la Ciencia elaborada por la FECYT (2021), un 61,4 % de los encuestados utiliza internet como fuente de información científica, muy por delante de medios tradicionales como la prensa escrita, la radio o las revistas especializadas. En la actualidad, YouTube aloja a más de dos millones de usuarios, quienes pasan una media de 29 minutos diarios en esta red social audiovisual, y se mantiene como la segunda página web más visitada a nivel global, únicamente por detrás de Google (Alexa, 2021; YouTube – Statistics & Facts, 2022, citados en Testón y Alberich, 2023). En el caso concreto de España, el crecimiento de canales institucionales de divulgación científica ha sido notable: entre 2014 y 2017 se pasó de 13 a 36 canales, y en los dos años siguientes la cifra ascendió a 50 (Zaragoza et al., 2020, citados en Testón y Alberich, 2023). Estos datos reflejan la consolidación de YouTube como un espacio preferente para la comunicación social de la ciencia.

La divulgación científica en YouTube presenta, además, características discursivas propias. Los divulgadores suelen emplear un tono cercano y distendido, códigos comunicativos cotidianos y estrategias narrativas vinculadas al entretenimiento para captar la atención de la audiencia (Sabich y Steinberg, 2017). No obstante, diversos autores subrayan que estas estrategias no implican necesariamente una pérdida de la rigurosidad científica. De hecho, muchos creadores incluyen referencias bibliográficas y fuentes verificables en sus vídeos, fomentando así el pensamiento crítico y la importancia

de verificar la información por parte de los usuarios (Buitrago y Torres-Ortiz, 2022). Ahora bien, la sobreinformación y la desinformación constituyen uno de los principales riesgos que presenta internet como canal para difundir información a través de plataformas digitales. Quesada y Navarro (2023) señalan que el conocimiento científico se encuentra hoy más accesible que nunca, pero también más expuesto a la manipulación y al ruido informativo. En consecuencia, los divulgadores deben encontrar el equilibrio entre hacer accesible y narrativamente atractivo su contenido y, al mismo tiempo, mantener el rigor científico y la fiabilidad del mensaje.

Como señalan Testón y Alberich (2023), la inclusión de vídeos de divulgación científica en YouTube irrumpió en la primera década del siglo XXI y continúa expandiéndose en la actualidad, con la creación constante de nuevos canales tanto privados como institucionales. La población accede mayoritariamente a YouTube para informarse de descubrimientos científicos por simple curiosidad y sin un objetivo específico previo, en el marco de un proceso de aprendizaje informal que, de acuerdo con Sonne, Andrews y Gentilin (2013, citados en Testón y Alberich, 2023), permite una mayor asimilación y comprensión de la información sobre conceptos científicos complejos. Todo ello hace considerar a YouTube una fuente de gran interés para la divulgación y comunicación social de la ciencia en la actualidad, y justifica su elección como objeto de estudio en el presente trabajo.

4.4. La traducción de textos científicos como traducción especializada

La traducción científica se inscribe en el ámbito de la traducción especializada, categoría que, según Gamero (2001), engloba aquellos textos que requieren conocimientos específicos de un campo del saber y que se distingue de otras modalidades, como la jurídica, la económica o la técnica, por la naturaleza de los contenidos y las convenciones discursivas que moviliza. Definir con precisión qué se entiende por traducción científica implica, no obstante, enfrentarse a un problema previo de delimitación terminológica y conceptual, derivado de la dificultad de trazar una línea que divida el discurso científico de otros discursos especializados.

Esta dificultad se manifiesta, en primer lugar, en la tradicional agrupación de la traducción científica y la técnica bajo la etiqueta conocida comúnmente como traducción científico-técnica (Jumpelt, 1961; Maillot, 1968; Byrne, 2012; Olohan, 2015). Dicha agrupación

responde, como señala Orozco (2022), a la complejidad que entraña delimitar el propio concepto de ciencia y, en consecuencia, el de texto científico. Sin embargo, la investigación traductológica ha ido perfilando criterios que permiten singularizar la traducción científica como una modalidad dotada de rasgos propios.

Desde el punto de vista de finalidad comunicativa, Pinchuck (1977) establece que los textos científicos tienen como finalidad prioritaria la difusión del conocimiento, mientras que los técnicos persiguen objetivos de carácter más instrumental o aplicado. Esta distinción, aunque no siempre absoluta en la práctica, ayuda a identificar el núcleo de la traducción científica: la transmisión de saberes teóricos, experimentales o metodológicos entre comunidades epistémicas. En una línea convergente, Jumpelt (1961) subraya el mayor grado de universalidad del lenguaje científico, facilitado por la existencia de convenciones terminológicas y retóricas compartidas internacionalmente, lo que dota a esta modalidad traductora de un perfil comunicativo específico.

En el plano textual, Gamero (1998, 2001) aporta un criterio discriminador adicional al señalar que los textos científicos se caracterizan por el predominio de secuencias argumentativas y explicativas, mientras que los técnicos dominan las secuencias descriptivas y exhortativas. Esta diferenciación discursiva convierte a la traducción científica en una actividad que requiere competencias avanzadas para interpretar y reformular razonamientos complejos, cadenas causales y formulaciones hipotéticas propias de la labor científica.

A la vista de estos rasgos, y recogiendo la definición propuesta por Orozco (2022), se puede entender la traducción científica como aquella que tiene por objeto textos cuyo contenido pertenece al ámbito de la ciencia y cuya finalidad es comunicar o transmitir dicho contenido en otra lengua, cultura o contexto. Por lo que la traducción científica debe preservar el rigor conceptual durante el trasvase interlingüístico.

Cabe añadir, por último, que la propia noción de traducción especializada ha sido objeto de debate. Gamero (2001) recuerda que todo acto traductor implica, en rigor, conocimientos especializados, pues cualquier texto pertenece a un ámbito del saber y exige del traductor competencias concretas. Lo que singulariza a la traducción científica y, por extensión, a la traducción especializada en su conjunto, es el uso de un lenguaje especializado que obliga al profesional a dominar la terminología del campo, las convenciones retóricas, los géneros textuales característicos y las prácticas

comunicativas. Debido a esto, la traducción científica se configura como una actividad que exige del traductor una sólida formación lingüística, una competencia traductológica avanzada y un conocimiento temático suficiente del campo en cuestión para garantizar que la información se transmita de forma clara y rigurosa.

4.5. Problemas de traducción científica

La traducción científica presenta numerosas dificultades derivadas de la complejidad conceptual y lingüística de los textos especializados. Aunque tradicionalmente se ha considerado que el principal problema de este tipo de traducción reside en la terminología, diversos autores sostienen que las dificultades abarcan también aspectos estilísticos, culturales, pragmáticos y documentales. En este sentido, Orozco (2022) advierte de la falsa percepción según la cual traducir textos científicos consiste únicamente en sustituir términos especializados de una lengua por sus equivalentes en otra. En realidad, una traducción científica adecuada requiere comprender en profundidad el contenido especializado, interpretarlo correctamente y reproducirlo de manera rigurosa y natural en la lengua meta.

A continuación, se clasifican y examinan los principales problemas que intervienen en esta modalidad traductora, desde las dificultades terminológicas hasta los retos derivados de las diferencias culturales y discursivas.

- **La terminología especializada**

Uno de los principales problemas de la traducción científica es el uso de terminología altamente especializada. Los textos científicos emplean una lengua propia de cada disciplina, utilizada principalmente por especialistas y, en muchos casos, difícilmente accesible para lectores no iniciados. Además, no existen límites completamente definidos entre la lengua especializada y la lengua general. Según Gross y Mathieu-Colas (2001), incluso en textos altamente especializados una parte considerable del léxico pertenece a la lengua común, lo que demuestra la complejidad de delimitar ambos niveles lingüísticos.

Asimismo, la lengua científica no forma un sistema homogéneo, sino que presenta variaciones internas determinadas tanto por las diferentes áreas del conocimiento como por las situaciones comunicativas concretas. Por ello, el traductor, al margen de dominar

la terminología de cada ámbito de especialidad, debe conocer los usos y convenciones de cada disciplina científica.

Orozco (2022) añade que la terminología continúa siendo una de las principales dificultades de la traducción científica debido a la insuficiencia de recursos terminográficos y lexicográficos realmente adaptados a las necesidades de los traductores. Como consecuencia, el profesional debe recurrir frecuentemente a procesos de documentación y análisis contextual para seleccionar la equivalencia más adecuada.

- **Problemas de equivalencia: monosemia y polisemia**

Una vez identificados los términos especializados, el traductor se enfrenta al problema de establecer equivalencias exactas entre lenguas. Maillot (1997) parte de la idea de que la traducción consiste, en muchos casos, en sustituir un término de la lengua origen por un equivalente en la lengua meta, pero inmediatamente matiza que esta operación no siempre resulta sencilla debido a fenómenos como la monosemia y la polisemia.

La monosemia se produce cuando un término posee un único significado preciso, mientras que la polisemia implica la existencia de varios significados asociados a un mismo término según el contexto. Maillot (1997) distingue tres situaciones principales relacionadas con estos fenómenos. En primer lugar, puede ocurrir que la lengua meta disponga de distintos términos para conceptos diferentes mientras que la lengua meta solo cuente con un término polisémico. En segundo lugar, la situación inversa obliga al traductor a escoger entre varios equivalentes posibles en la lengua meta. Finalmente, el caso más complejo se produce cuando ambos idiomas presentan términos polisémicos, y para resolverlo, se debe identificar correctamente el significado concreto en cada contexto.

- **Sinonimia y variantes lingüísticas**

La sinonimia constituye otro problema relevante dentro de la traducción científica. Según Maillot (1997), mientras que la polisemia consiste en utilizar un mismo término para diferentes nociones, la sinonimia implica la existencia de varios términos para expresar una misma noción.

Aunque los sinónimos absolutos, cuando se da el caso, no suelen generar grandes dificultades, la proliferación innecesaria de variantes terminológicas puede afectar a la precisión y a la coherencia del texto científico. Por este motivo, los organismos

normalizadores intentan limitar la denominada «afluencia terminológica», ya que la excesiva variación léxica puede generar ambigüedad en textos que buscan precisamente objetividad y exactitud.

A ello se añaden las variantes lingüísticas derivadas de las diferencias geográficas y culturales entre comunidades lingüísticas. Maillot (1997) menciona especialmente el caso del inglés británico y el inglés estadounidense, cuyas divergencias terminológicas pueden generar dificultades adicionales en la traducción científica.

- **Los falsos amigos**

Íntimamente relacionados con los fenómenos anteriores, los falsos amigos representan otra fuente habitual de errores en la traducción científica. Maillot (1997) los define como términos pertenecientes a distintas lenguas que poseen una forma semejante o un origen común, pero significados diferentes, circunstancia que puede inducir al traductor a interpretaciones erróneas.

Este fenómeno es especialmente frecuente en lenguas con abundante vocabulario de origen latino o griego y posee una gran relevancia en el ámbito científico. La semejanza formal entre términos puede generar errores de interpretación graves si el traductor no tiene en cuenta el contexto especializado en el que aparecen. Algunos ejemplos de falsos amigos serían «emergency», que en lenguaje médico responde a «urgencia» y no a «emergencia» o «effective», cuyo significado en español es «eficaz» más que «efectivo».

- **La falta de equivalencia conceptual**

En determinados casos, el problema no reside únicamente en encontrar el término adecuado, sino en la inexistencia de una equivalencia exacta entre las nociones presentes en ambas lenguas. Existen situaciones en las que el traductor debe recurrir a aproximaciones o reformulaciones porque la lengua meta no dispone de un concepto plenamente equivalente al del texto original (Maillot, 1997).

Esta dificultad es especialmente frecuente en ámbitos científicos en constante evolución, donde aparecen continuamente nuevos conceptos y neologismos, muchos de ellos procedentes del inglés. En tales casos, el traductor debe apoyarse tanto en sus conocimientos temáticos como en estrategias de reformulación que permitan transmitir el contenido científico con fidelidad, aun cuando la correspondencia léxica no sea exacta.

- **Cuestiones estilísticas e interferencias lingüísticas**

Además de los problemas terminológicos y conceptuales, la traducción científica también plantea dificultades relacionadas con el estilo y las diferencias estructurales entre lenguas. Aunque tradicionalmente algunos autores han considerado que el estilo ocupa un lugar secundario frente a la terminología, Maillot (1997) insiste en que cada lengua posee formas propias de organizar el discurso científico.

Entre las diferencias más relevantes destacan determinadas estructuras gramaticales cuyo uso varía de una lengua a otra. El inglés, por ejemplo, emplea con gran frecuencia la voz pasiva y los gerundios, mientras que en español estas construcciones suelen resultar menos naturales. Según Maillot (1997), el traductor debe evitar reproducir mecánicamente estas estructuras para impedir la aparición de calcos lingüísticos.

En esa misma dirección, Orozco (2022) considera que uno de los principales problemas actuales de la traducción científica es la escasa atención a la idiomaticidad del español y la presencia constante de interferencias procedentes del inglés. La autora menciona errores frecuentes relacionados con calcos léxicos, sintácticos y estilísticos que reducen la naturalidad del texto meta.

- **Conocimientos temáticos y diferencias culturales**

La traducción científica también exige un conocimiento profundo del ámbito temático tratado. Orozco (2022) indica que uno de los principales problemas para los traductores inexpertos es precisamente la falta de conocimientos especializados suficientes para comprender plenamente el texto original. La autora insiste en que no es posible realizar una traducción científica adecuada sin entender en profundidad los conceptos, matices e implicaciones del contenido especializado. Por ello, además de competencias lingüísticas y traductológicas, el traductor debe desarrollar habilidades documentales y adquirir conocimientos específicos del ámbito científico en cuestión.

Las diferencias culturales constituyen un obstáculo adicional, estrechamente vinculado con las cuestiones estilísticas tratadas en el subapartado anterior, ya que las convenciones discursivas de cada comunidad científica no son sino una manifestación de sus presupuestos culturales y epistemológicos. Aunque tradicionalmente la ciencia se ha asociado a la objetividad y a la universalidad, Orozco (2022), siguiendo a Olohan (2019), señala que la concepción del conocimiento científico puede variar según los distintos

contextos culturales y marcos de producción del saber. Estas diferencias afectan tanto a la función de los textos como a las convenciones discursivas empleadas en cada comunidad científica. Esto conlleva que el traductor científico debe estar familiarizado con las expectativas retóricas y comunicativas de la cultura meta.

En síntesis, todos estos factores descritos imponen al traductor científico movilizar un conjunto amplio de competencias lingüísticas, documentales, temáticas y culturales que permiten garantizar tanto la precisión conceptual como la naturalidad y adecuación del texto meta. La traducción científica requiere, por tanto, una formación especializada y una capacidad constante de documentación y análisis crítico.

4.6. Recursos y herramientas

La complejidad inherente a la traducción científica obliga al traductor a recurrir de manera sistemática a una amplia variedad de recursos documentales y tecnológicos que le permitan resolver problemas terminológicos, conceptuales, lingüísticos y estilísticos. La documentación no constituye una fase secundaria o complementaria del proceso traductor, sino un componente esencial del mismo, ya que de ella dependen tanto la comprensión adecuada del contenido especializado como la precisión y la calidad del texto meta. Sin embargo, el desarrollo de internet y de las nuevas tecnologías, si bien ha multiplicado exponencialmente el acceso a la información, ha introducido al mismo tiempo un nuevo desafío: la necesidad de discernir entre fuentes fiables y contenidos no contrastados. Como comenta Orozco (2022), la abundancia de recursos disponibles no garantiza por sí misma su calidad, por lo que el traductor debe desarrollar una actitud crítica permanente frente a los materiales que consulta.

Entre los recursos más consolidados en la práctica de la traducción científica se encuentran los diccionarios y glosarios especializados. Estas herramientas permiten resolver dudas no solo terminológicas, sino también relativas a unidades de medida, acrónimos, epónimos y otros elementos característicos del lenguaje científico. Junto a ellos, las nomenclaturas científicas elaboradas por organismos normalizadores desempeñan una función esencial en la estandarización terminológica dentro de cada disciplina, favoreciendo la precisión y la coherencia del discurso especializado.

A estas herramientas tradicionales se han sumado, en las últimas décadas, numerosos recursos digitales de gran utilidad para el traductor científico. Las bases de datos terminológicas, los bancos de conocimiento y los corpus especializados —monolingües, multilingües, paralelos y comparables— ayudan al traductor a observar el uso real de los términos en contextos auténticos y seleccionar las equivalencias más adecuadas en función de la situación comunicativa (Orozco, 2022). Asimismo, las páginas web especializadas, las revistas científicas en línea y los boletines elaborados por profesionales del ámbito científico y traductológico ofrecen un acceso inmediato a publicaciones actualizadas. Estos recursos, además de resolver dudas puntuales, favorecen también la inmersión del traductor en las convenciones discursivas propias del campo. Ahora bien, precisamente porque la generación de contenido en internet es continua y no siempre está sujeta a procesos rigurosos de revisión, el traductor debe evaluar en cada caso la autoridad, la credibilidad y la actualidad de las fuentes consultadas antes de incorporarlas a su proceso de trabajo.

Cuando los recursos documentales no ofrecen una respuesta satisfactoria, el traductor científico puede recurrir a estrategias de carácter colaborativo y humano. Los foros especializados y las listas de discusión son plataformas de intercambio entre traductores y especialistas donde se debaten dudas terminológicas, se contrastan equivalencias y se comparten soluciones para problemas concretos de traducción. De manera complementaria, la consulta directa a expertos representa una estrategia particularmente valiosa cuando el texto presenta un grado de especialización que excede las posibilidades de la documentación convencional. Como subraya Orozco (2022), la interacción con profesionales del ámbito científico puede resultar decisiva para garantizar la precisión conceptual del texto traducido. A estos recursos se añaden las academias, las asociaciones profesionales y las redes de terminología, que proporcionan acceso a materiales lingüísticos de referencia y facilitar una vía de contacto con la comunidad experta.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico ha propiciado la aparición de herramientas específicamente diseñadas para asistir al traductor en su labor profesional. La traducción asistida por ordenador (TAO), mediante el uso de memorias de traducción y bases terminológicas, facilita el mantenimiento de la coherencia terminológica a lo largo de textos extensos y agiliza el proceso traductor en proyectos de gran volumen. La traducción automática, por su parte, ha experimentado avances notables y se ha convertido en un recurso cada vez más utilizado en el ámbito científico-técnico; no

obstante, continúa presentando limitaciones importantes en textos altamente especializados, donde la precisión terminológica y la sensibilidad contextual resultan irrenunciables (Orozco, 2022).

Más allá de estas herramientas generales, existen programas informáticos de aplicación específica destinados a áreas concretas del conocimiento, Orozco (2022) menciona, por ejemplo, herramientas como wxMaxima para traducciones relacionadas con las matemáticas o determinados programas del campo de la bioinformática. La existencia de este tipo de recursos refleja el creciente grado de especialización tecnológica que caracteriza actualmente la traducción científica y técnica.

En suma, el traductor científico contemporáneo debe ser capaz de integrar de manera crítica y estratégica los múltiples recursos documentales tradicionales, las fuentes digitales, la consulta a expertos y las herramientas tecnológicas, desarrollando para ello competencias documentales y digitales avanzadas que le permitan seleccionar información fiable y resolver eficazmente los problemas característicos de la traducción especializada.

5. PROBLEMAS Y TÉCNICAS DE TRADUCCIÓN

5.1. Los problemas de traducción

La noción de problema de traducción ha sido tratada de forma extensa dentro de los Estudios de Traducción, especialmente en relación con el desarrollo de la competencia traductora y con la toma de decisiones durante el proceso de traducción. Aunque se trata de un concepto recurrente en traductología, distintos autores coinciden en señalar que no existe una definición universalmente aceptada ni una clasificación completamente cerrada de los diferentes tipos de problemas de traducción. Tal y como indica Gregorio (2017), los problemas forman parte del proceso traductor y aparecen de forma prácticamente constante durante la realización de cualquier encargo de traducción.

Hurtado Albir (2011), partiendo de la propuesta inicial de Nord, define los problemas de traducción como «las dificultades (lingüísticas, extralingüísticas, etc.) de carácter objetivo con que puede encontrarse el traductor a la hora de realizar una tarea de traducción». Asimismo, Nord (2009) establece una distinción entre problema y dificultad de traducción. La autora considera que las dificultades son subjetivas e individuales, puesto que dependen de la competencia, experiencia o formación del traductor. En cambio, los problemas de traducción poseen un carácter intersubjetivo y general, ya que pueden afectar a cualquier traductor independientemente de su nivel de experiencia. Desde esta perspectiva, la resolución de los problemas de traducción requiere la aplicación de estrategias y procedimientos traductológicos que forman parte de la competencia traductora (Gregorio, 2017).

Para la clasificación de problemas de traducción, se toma como referencia la propuesta basada en Nord (2009) y en las investigaciones del grupo PACTE (2011), quienes distinguen cuatro grupos: lingüísticos, textuales, culturales y pragmáticos.

- **Problemas lingüísticos**

Los problemas lingüísticos son aquellos relacionados directamente con el código lingüístico, fundamentalmente en los planos léxico y morfosintáctico. Aparecen cuando los sistemas de la lengua de origen y de la lengua meta presentan divergencias estructurales que obligan a reformular el mensaje sin alterar su sentido. Entre las manifestaciones más frecuentes se encuentran las diferencias en las estructuras gramaticales, la presencia de léxico especializado o lenguaje técnico propio de ámbitos disciplinares concretos y el tratamiento de los modalizadores del discurso, como las citas

directas e indirectas, cuya formulación varía de una lengua a otra y debe adaptarse a las convenciones de la lengua meta.

- **Problemas textuales**

Los problemas textuales atañen a cuestiones de coherencia, progresión temática, cohesión, convenciones de género, perspectiva, estilo y tono. En la práctica traductora, estos problemas se manifiestan, por ejemplo, cuando es necesario eliminar información redundante, reformular estructuras sintácticas para adecuarlas a las expectativas del género textual en la lengua meta o mantener la naturalidad discursiva sin sacrificar la intención comunicativa del texto original.

- **Problemas culturales**

Los problemas culturales remiten a cuestiones relacionadas con presuposiciones, valores, creencias, percepciones y comportamientos compartidos por una comunidad, así como a sus representaciones textuales. Surgen cuando entran en contacto dos sistemas culturales que no coinciden plenamente y obligan al traductor a decidir si mantiene la referencia cultural original, la adapta a las convenciones de la cultura meta o introduce algún tipo de explicitación. La variación en las convenciones de comportamiento, en los sistemas de medidas o en las fórmulas de cortesía constituye un ejemplo representativo de este tipo de problemas.

- **Problemas pragmáticos**

Los problemas pragmáticos están vinculados con la función del texto, la intención comunicativa con la que se produce y los factores derivados del encargo de traducción. Incluyen, asimismo, cuestiones relativas a las características del receptor del texto meta, al contexto en el que se efectúa la traducción y a las limitaciones de espacio o formato del texto traducido.

Tras la presentación de los posibles problemas de traducción que pueden surgir durante el proceso traductor, es conveniente abordar las técnicas que se pueden emplear para resolverlos.

5.2. Técnicas de traducción

En el ámbito de los estudios de traducción, resulta necesario distinguir entre los conceptos de estrategias y técnicas de traducción, aunque en la práctica ambos términos se utilicen con frecuencia de forma intercambiable. Las estrategias de traducción hacen referencia a decisiones de carácter global adoptadas por el traductor para resolver problemas a lo largo del proceso traductor, mientras que las técnicas se sitúan en un nivel microtextual y se manifiestan en soluciones concretas aplicadas a segmentos específicos del texto (Molina y Hurtado, 2002).

Las técnicas de traducción constituyen herramientas analíticas especialmente útiles para describir y examinar la relación de equivalencia entre el texto origen y el texto meta. Tal como señalan Molina y Hurtado Albir (2002), estas técnicas no deben entenderse como procedimientos prescriptivos, sino como recursos descriptivos que permiten identificar los mecanismos empleados por el traductor en contextos concretos.

En el caso de la subtitulación, el análisis de técnicas adquiere una relevancia particular, dado que esta modalidad de traducción está condicionada por restricciones espaciales y temporales específicas que afectan inevitablemente al proceso cognitivo del traductor y le obliga a tomar decisiones constantemente a nivel local. Así, el estudio de las técnicas permite observar de qué manera dichas restricciones se materializan en el producto final y condicionan la formulación del texto meta.

Para el análisis de las técnicas de traducción en el presente trabajo, se adopta como marco principal la clasificación propuesta por Molina y Hurtado (2002) debido a su carácter sistemático y a su amplia aceptación en el ámbito académico. No obstante, dado el carácter específico de la subtitulación como modalidad de traducción audiovisual, esta clasificación se complementa con las aportaciones de Díaz Cintas y Remael (2007), quienes introducen y desarrollan procedimientos particularmente relevantes en este contexto, como la condensación o la elisión, estrechamente vinculados a las limitaciones espacio-temporales del medio. De este modo, el enfoque adoptado en este trabajo combina un marco teórico general de técnicas de traducción con una adaptación específica al ámbito de la subtitulación, lo que permite abordar el análisis de forma rigurosa y, al mismo tiempo, adecuada al objeto de estudio.

A continuación, se presentan las principales técnicas de traducción que se tendrán en cuenta durante la subtitulación y su análisis posterior. Se ha realizado una selección de aquellas que resultan más pertinentes para el estudio de textos audiovisuales, especialmente en contextos de subtitulación.

- **Adaptación**. Se reemplaza un elemento cultural por otro propio de la cultura receptora.
- **Amplificación**. Se introducen precisiones no formuladas en el texto original: informaciones, paráfrasis explicativas, notas del traductor, etc. Las notas a pie de página son un tipo de amplificación. Se opone a la elisión.
- **Calco**. Se traduce literalmente una palabra o sintagma extranjero; puede ser léxico o estructural.
- **Compensación**. Se introduce en otro lugar del texto traducido un elemento de información o efecto estilístico que no se ha podido reflejar en el mismo lugar en que aparece situado en el texto original.
- **Compresión lingüística**. Se sintetizan elementos lingüísticos. Es un recurso especialmente utilizado en interpretación simultánea y subtitulación.
- **Creación discursiva**. Se establece una equivalencia efímera, totalmente imprevisible fuera de contexto.
- **Descripción**. Se reemplaza un término o expresión por la descripción de su forma y/o función.
- **Elisión**. No se formulan elementos de información presentes en el texto original. Se opone a la amplificación.
- **Equivalente acuñado**. Se utiliza un término o expresión reconocido (por el diccionario, por el uso lingüístico) como equivalente en la lengua meta.
- **Generalización**. Se utiliza un término más general o neutro frente a otro más específico. Se opone a la particularización.
- **Modulación**. Se efectúa un cambio de punto de vista, de enfoque o de categoría de pensamiento en relación con la formulación del texto original; puede ser léxica y estructural.
- **Particularización**. Se utiliza un término más preciso o concreto. Se opone a la generalización.

- **Préstamo**. Se integra una palabra o expresión de otra lengua tal cual. Puede ser puro (sin ningún cambio) o naturalizado (transliteración de la lengua extranjera).
- **Traducción literal**. Se traduce palabra por palabra un sintagma o expresión.
- **Transposición**. Se cambia la categoría gramatical.
- **Variación**. Se cambian elementos lingüísticos o paralingüísticos (entonación, gestos) que afectan a aspectos de la variación lingüística: cambios de tono textual, estilo, dialecto social, dialecto geográfico, etc.

Si bien se ofrece una amplia tipología, en la producción y análisis de los subtítulos de los vídeos estudiados adquirirán particular relevancia aquellas técnicas vinculadas estrechamente con las limitaciones propias de la subtitulación, tales como la compresión lingüística, la elisión, la amplificación y la modulación.

Desde el punto de vista metodológico, las técnicas se identificarán en función de su manifestación en los segmentos subtitulados y de su relación con el texto base. Cuando en un mismo segmento se den varias técnicas, se dará prioridad a la técnica que tenga mayor impacto traductológico, indicando, no obstante, la posible combinación de procedimientos.

Por último, se debe destacar que las técnicas de traducción no se emplean de forma aislada, sino que se combinan en función de las características propias de cada segmento y de las limitaciones del medio audiovisual. En este sentido, su análisis permitirá identificar patrones de comportamiento traductológico y entender cómo el traductor maneja el equilibrio entre la fidelidad al contenido original y la eficacia comunicativa en la lengua meta, aspectos especialmente relevantes en el contexto de la subtitulación.

MARCO PRÁCTICO

6. ANÁLISIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS VÍDEOS

Como se ha explicado en la metodología, en este apartado se desarrolla la identificación y el análisis de los principales problemas de traducción detectados durante el proceso de subtitulación de tres vídeos pertenecientes al canal de YouTube *Real Science*, así como el análisis de las técnicas de traducción que se han empleado en el resultado final. Antes de abordar el análisis específico, resulta pertinente presentar y justificar el corpus seleccionado, así como detallar el encargo y los parámetros que se establecen para la práctica. Del mismo modo, se explicarán los criterios metodológicos que han guiado el proceso de traducción y subtitulación, además de abordar brevemente las distintas fases que componen la práctica y el proceso de documentación. Finalmente, tras estos apartados introductorios, se abordarán los problemas de traducción surgidos en el proceso de traducir y subtitular los contenidos de los vídeos de YouTube.

6.1. Presentación y justificación del corpus

El canal *Real Science* es un espacio de divulgación científica creado en Estados Unidos y activo en la plataforma YouTube desde junio de 2019. En el momento de la elaboración de este trabajo, el canal cuenta con aproximadamente 2,07 millones de suscriptores, 172 vídeos publicados y más de 267 millones de visualizaciones acumuladas (Real Science, s. f.). Según la propia descripción del canal, su propósito es la «exploración de temas relacionados con las ciencias de la vida», aunque su contenido abarca también otras disciplinas como la inteligencia artificial, la tecnología, la neurociencia o la zoología.

La selección de este canal responde a uno de los requisitos fundamentales de este trabajo: la necesidad de trabajar con material audiovisual que no contara con subtitulación oficial previa al español. Esta condición permite elaborar una propuesta de traducción propia y analizar de forma directa las decisiones traductológicas adoptadas durante el proceso. En el caso de *Real Science*, aunque algunos vídeos disponen de subtítulos en inglés, estos presentan características propias de transcripciones automáticas, sin indicios de una revisión profesional ni una aplicación de convenciones de subtitulación. Además, el contenido del canal resulta especialmente pertinente para los objetivos de este trabajo. En primer lugar, en sus vídeos se combina una finalidad claramente divulgativa con el uso

de terminología especializada. En segundo lugar, se complementa el discurso oral con elementos visuales como esquemas, gráficos, animaciones y texto en pantalla, recursos que pueden condicionar las decisiones de subtitulación. Por último, los vídeos adoptan un tono narrativo dinámico y persuasivo, característico de la divulgación digital, en el que se combinan estrategias de entretenimiento con rigor científico.

Otro aspecto relevante por comentar es la fiabilidad de las fuentes empleadas por el propio canal. En las descripciones de sus vídeos se incluyen las referencias bibliográficas y enlaces a materiales de apoyo que remiten, en su mayoría, a artículos científicos en revistas como *Nature*, *ScienceDirect* y *Royal Society Publishing*; capítulos y recursos académicos procedentes de plataformas especializadas como *Oxford Academic*, además de otros materiales divulgativos elaborados por instituciones reconocidas como *National Geographic* o *BBC Science Focus*. Estas referencias garantizan que el contenido del canal se basa en información fiable y estas son adecuadas para sustentar contenidos de carácter científico-divulgativo.

En cuanto a la delimitación del corpus, se estableció que la duración total del material analizado se aproximara a los 45 minutos, con el fin de obtener una muestra suficientemente amplia y manejable dentro de los límites del presente trabajo. Del mismo modo, se buscó una diversidad temática, con el fin de obtener una variedad de contenidos. A partir de estos criterios, el corpus quedó constituido por los siguientes tres vídeos:

1. ***Why You Wouldn't Exist Without Viruses (Por qué no existiríamos sin los virus[1])***



Ilustración 1: Portada vídeo 1.

El primer vídeo aborda el papel que han tenido los virus en la evolución humana y cuestiona la percepción negativa que suele asociarse a ellos. A través de explicaciones sobre biología molecular, genética y evolución, se expone cómo ciertos fragmentos de ADN viral se integraron en nuestro genoma y fueron aprovechados para desarrollar funciones vitales,

[1] Todas las traducciones al español de los títulos de los videos son traducciones propias.

como la formación de la placenta. Revela la relación entre los virus y nuestra propia existencia.

2. ***The Problem With Deep Space Travel (El problema de viajar al espacio profundo)***



Ilustración 2: Portada vídeo 2.

Este vídeo explora los principales riesgos que el entorno espacial supone para el cuerpo humano y la mente, y presenta algunas de las soluciones que se investigan para afrontarlos. Partiendo del caso real de una misión soviética interrumpida, el vídeo aborda los efectos de la microgravedad en huesos, músculos y fluidos corporales, el impacto del aislamiento y el confinamiento en la salud mental, y el peligro de la radiación ionizante fuera de la protección terrestre. A través de explicaciones sobre fisiología, psicología y física aplicada, se exponen tanto las limitaciones evolutivas del ser humano como las tecnologías y contramedidas que podrían permitir viajes de larga duración, como la próxima misión Artemis.

3. ***How We Accidentally Started Making Infinite Robots (Cómo creamos robots infinitos por accidente)***

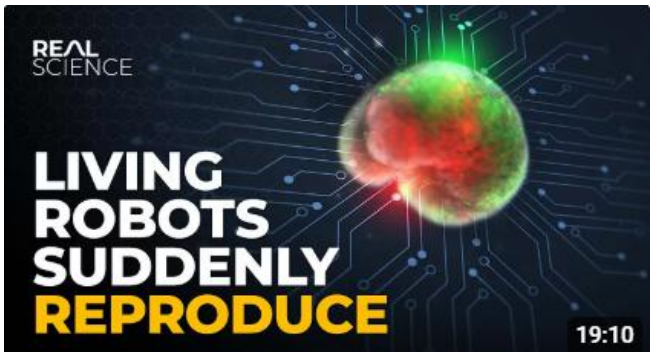


Ilustración 3: Portada vídeo 3.

Por último, el tercer vídeo presenta el surgimiento de los xenobots, unas formas de vida sintética creadas a partir de células animales mediante inteligencia artificial, y analiza cómo su existencia desafía los límites de la biología y la robótica. Comienza con un recorrido por la biorrobótica para mostrar cómo se ha llegado a construir robots totalmente biológicos, y después detalla el proceso de diseño y fabricación de los xenobots, incluyendo su capacidad de autorreparación y un nuevo tipo de reproducción jamás observado en

organismos vivos. Se comentan tanto las posibles aplicaciones de estos sistemas como las cuestiones éticas y biológicas relacionadas con la definición de vida.

6.2. Encargo y parámetros de subtitulación

Tal como se ha adelantado en la metodología, este trabajo parte de un encargo ficticio que simula una demanda profesional real, que se contextualiza y se describe de la siguiente manera: El cliente, Brian McManus, ingeniero y divulgador irlandés, es el creador y propietario de los canales de YouTube *Real Engineering* y *Real Science*. Tras años de actividad y millones de visualizaciones acumuladas, McManus ha identificado, mediante el análisis de las estadísticas de su audiencia, que el segundo grupo demográfico más amplio de su canal, después del angloparlante, es el hispanohablante. Con el fin de fidelizar a este segmento y expandir su alcance, solicita la incorporación de subtítulos profesionales en español.

El canal *Real Science* se distingue por hacer accesible el conocimiento mediante un producto audiovisual muy cuidado, pero sin sacrificar la precisión terminológica ni la rigurosidad en las explicaciones. Por ello, el encargo delimita de forma explícita que el contenido debe seguir dirigiéndose a un público semiexperto. Este perfil se caracteriza por contar con ciertos conocimientos previos, sin ser un especialista en el tema, pero con la curiosidad y la capacidad de lectura suficientes para seguir explicaciones detalladas. Esta definición del destinatario es el pilar sobre el que se asientan las decisiones técnicas y traductológicas.

En cuanto a los parámetros de subtitulación pactados, el cliente otorga una importancia central a la sincronización. Dado que en sus vídeos la locución interactúa constantemente con esquemas, dibujos y representaciones visuales de lo que se está explicando, los subtítulos deben aparecer y desaparecer en concordancia con el flujo audiovisual para no interferir en la comprensión. Por otra parte, se establece un límite de 38 caracteres por línea, ampliable a 40 únicamente en casos excepcionales y debidamente justificados. Esta extensión, ligeramente superior al estándar más conservador, se justifica precisamente por el perfil del público semiexperto. Se asume que su ritmo de lectura y comprensión es más elevado que el de la media, ya que acceden a estos vídeos por un interés formativo previo y probablemente estén familiarizados con otros contenidos relacionados.

Asimismo, se exige una segmentación coherente que priorice las unidades sintácticas y semánticas, evitando cortes que entorpezcan la lectura. El tono resultante debe ser cercano pero profesional, manteniendo la claridad y la rigurosidad del original en todas aquellas explicaciones que así lo requieran.

Para seguir con la práctica profesional, se han complementado estas indicaciones iniciales con los principios generales de la práctica subtituladora, tomando como referencia teórica principal a Díaz Cintas (2003). De esta manera, se aplican parámetros de cadencia estándar, como una duración de los subtítulos comprendida entre 1 y 6 segundos o un intervalo mínimo de cuatro fotogramas entre subtítulos consecutivos (equivalente a unos 120 milisegundos). La imagen cuatro es una captura que muestra la configuración aplicada en el *software* Subtitle Edit, concretamente dentro de la pestaña de las Opciones (*Options>Settings>General*). Estas configuraciones se han incluido en un nuevo perfil que se ha nombrado como «Encargo_RealScience» y se emplearán de manera uniforme en los tres vídeos que conforman el corpus de este trabajo. A pesar de que el subtítulo pueda ser extensible a 40 caracteres por línea, se ha decidido mantener el límite de 38 en Subtitle Edit. De este modo, si en algún caso se necesitaran esos dos caracteres adicionales (hasta llegar a 40), el programa los mostrará en rojo, resultando más práctico que establecer el límite directamente en 40 y tener que comprobar subtítulo por subtítulo si superan o no los 38 caracteres. Por otro lado, la Imagen 5 muestra una configuración importante antes de empezar a subtitular. Consiste en la pestaña Herramientas (*Tools>Fix common errors*), que permite configurar que los subtítulos no se solapen y, por tanto, respetar el intervalo mínimo establecido entre subtítulo y subtítulo.

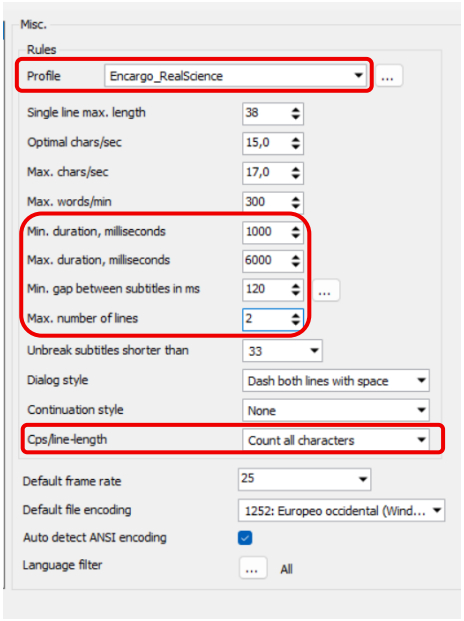


Ilustración 4: Configuraciones genera en Subtitle Edit.

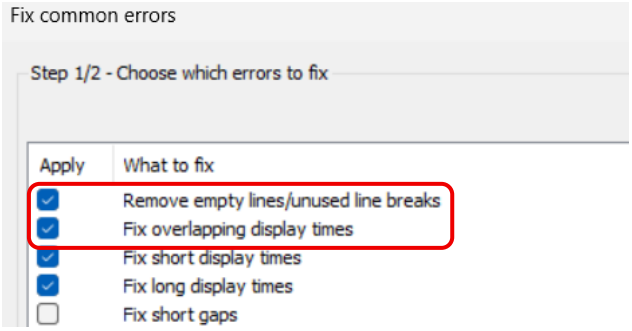


Ilustración 5: Fix common errors en Subtitle Edit.

6.3. Metodología del análisis

Una vez completada la subtitulación del corpus, se procede al análisis de las traducciones realizadas desde una perspectiva cualitativa. Este análisis se estructura en dos niveles complementarios que permiten examinar tanto la naturaleza de los problemas de traducción como las soluciones adoptadas.

En primer lugar, se identifican y clasifican los problemas de traducción detectados en el corpus. Para ello, se adopta la tipología propuesta por Nord (2009) y desarrollada posteriormente por el grupo PACTE (2011) que distingue entre problemas lingüísticos, textuales, culturales y pragmáticos, ya definidos en el marco teórico. Esta categorización permite sistematizar las dificultades traductológicas en función de su origen, naturaleza y encargo.

En segundo lugar, se analizan las estrategias traductológicas empleadas para resolver dichos problemas mediante la clasificación de técnicas de traducción propuesta por Molina y Hurtado (2002), igualmente expuesta en el marco teórico. Esta combinación de enfoques facilita la evaluación de la adecuación de cada técnica en relación con el tipo de problema identificado, los condicionantes del encargo y las convenciones propias de la subtitulación.

El procedimiento metodológico se articula en tres fases: en primer lugar, la identificación y extracción de los segmentos con relevancia traductológica; en segundo lugar, su clasificación según el tipo de problema y la técnica aplicada; y, finalmente, la selección y análisis de los ejemplos más representativos, justificando cada decisión traductológica en función de las restricciones del medio audiovisual y la adecuación al público semiexperto.

Los ejemplos que se mostrarán en el análisis se presentan estructurados de la siguiente forma: la primera columna identifica cada subtítulo mediante un código numérico doble, donde el primer dígito que corresponde al número de vídeo (1, 2 o 3) y el segundo, al número de subtítulo dentro de ese vídeo. Las dos columnas siguientes recogen los *timecodes* de entrada y salida, es decir, los momentos exactos de aparición y desaparición del subtítulo en pantalla. Estos se expresan en el formato mm:ss,mmm, donde los dos primeros dígitos corresponden a los minutos, los dos siguientes a los segundos y los tres últimos a los milisegundos. La columna de TO contiene el texto original en inglés, el cual no presenta separación de líneas, ya que se trata directamente de una transcripción del audio original; como ya se ha comentado, no se dispone del guion ni de subtítulos oficiales en inglés. La columna TM recoge la propuesta de traducción al español y, en caso de que el subtítulo conste de dos líneas, el salto de línea se indica mediante la marca </br>, con el fin de reflejar la segmentación aplicada y las decisiones de microsegmentación adoptadas en el proceso. Por último, la columna de Técnica especifica el procedimiento traductológico empleado según la clasificación de Molina y Hurtado (2002).

6.4. Fases del proceso de traducción y subtitulación

El proceso de trabajo se ha estructurado en varias fases sucesivas que abarcan desde el primer contacto con el material audiovisual hasta la revisión final del producto subtitulado.

Fase 1. Descarga, visualización y análisis previo. En primer lugar, tras haber descargado el material pertinente y adjuntarlo al Subtitle Edit (*Video>Open video file…*), se realiza un visionado atento de cada vídeo. Esta primera aproximación permite familiarizarse con el contenido, el ritmo de la locución y el estilo del discurso divulgativo,

así como identificar de forma preliminar los principales problemas y dificultades que surgirán durante la traducción y la subtitulación.

Fase 2. Configuración del *software*. A continuación, se crea un perfil de ajustes en Subtitle Edit aplicando los ajustes técnicos previamente establecidos en función de los parámetros del encargo y las convenciones profesionales adoptadas (más detalles sobre la configuración en el apartado 6.2.).

Fase 3. Traducción y creación de subtítulos. Una vez importado el vídeo correspondiente, se procede a crear los subtítulos por unidades de sentido. Para agilitar el proceso, se configuraron ciertos atajos de teclado (*Shortcuts*) que pemiten, por ejemplo, crear un nuevo subtítulo con un par de teclas. La traducción se realiza a partir de la locución original en inglés. Dado que no se dispone del guion, se utiliza como apoyo la transcripción automática generada por YouTube, que sirve de referencia para confirmar términos o fragmentos de difícil comprensión auditiva. Asimismo, la forma de onda de audio (*waveform*) ayuda a determinar con mayor precisión dónde empieza y termina cada fragmento de sonido. En esta primera pasada, la traducción tiende a ser más literal y extensa, por lo que muchos subtítulos superan tanto la duración máxima de seis segundos como el límite de 38 caracteres por línea. Esta fase, por tanto, genera un primer borrador que requiere una condensación posterior, revisión y documentación exhaustiva.

Fase 4. Corrección, condensación y ajuste. Una vez completado el borrador, se revisa cada subtítulo de forma individual. En esta fase se busca información complementaria sobre la explicación que se está dando en el vídeo, a menudo consultando artículos divulgativos o científicos publicados en España, con el fin de validar la precisión conceptual de la traducción. Asimismo, se reformulan aquellos fragmentos que exceden los límites de caracteres, buscando expresiones equivalentes que transmitan el mismo significado de forma más concisa. Se aprovechan, para ello, las estructuras del español que permiten una mayor economía lingüística.

Fase 5. Revisión general. Se realiza una revisión completa de todos los subtítulos para detectar posibles errores ortotipográficos, inconsistencias terminológicas o problemas de segmentación. Además, se resuelven las últimas dudas sobre la traducción de algunos términos o expresiones.

Fase 6. Visionado final. Por último, se realiza un visionado completo de los vídeos con los subtítulos incorporados para comprobar la adecuación global del producto, como la

sincronización entre audio, imagen y subtítulos, la fluidez de lectura y comprobar que se ha cumplido con lo esperado en el encargo.

6.5. Proceso de documentación

La traducción de contenidos de divulgación científica requiere un proceso de documentación riguroso y exhaustivo, especialmente cuando el texto origen presenta cierto grado de especialización terminológica. El procedimiento seguido en este trabajo se desarrolló en varios pasos complementarios.

En primer lugar, se realizó una búsqueda de nociones básicas sobre la temática tratada en cada vídeo, así como de definiciones de conceptos desconocidos, con el fin de comprender el contenido antes de traducirlo. Esta fase de documentación inicial se llevó a cabo tanto en inglés como en español. Una vez comprendida la explicación, se consultaron artículos científicos y divulgativos publicados en España. Este último criterio es relevante, ya que la terminología científica puede presentar variaciones significativas entre distintos países hispanohablantes, y el encargo se orienta a un público amplio, pero con el español de España como referencia implícita por la naturaleza del trabajo académico en el que se enmarca.

Los términos y expresiones recopilados como posibles equivalentes se registraron en un documento de Word. En los casos en que se identificó más de una opción válida, se recurrió a búsquedas con comillas en Google para comparar la frecuencia de uso de cada variante en contextos similares y determinar la opción más extendida o consolidada en el ámbito científico en España.

Además de los buscadores generales, el proceso de documentación se apoyó en herramientas y fuentes especializadas de diversa naturaleza:

- Diccionarios generales y especializados, como el Diccionario de la lengua española (DLE), el Diccionario de términos médicos de la Real Academia Nacional de Medicina y Dicciomed.
- Bases de datos terminológicas, como IATE, Termium Plus y Cosnautas.
- Publicaciones científicas en español consultadas a través de SciELO, que permitieron contrastar el uso real de terminología especializada en el ámbito divulgativo y biomédico.

- Recursos institucionales específicos según la temática de cada vídeo, como directamente la página de la ESA para terminología aeroespacial o las guías de nomenclatura de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) para conceptos de genética y biología celular.

Por último, es destacable comentar que el contexto tan específico en el que se desarrolla el discurso actuó como un elemento ambivalente a lo largo del proceso. Por un lado, reduce el margen de variación traductora, al exigir equivalentes terminológicos precisos para cada concepto; por otro, facilita la comprensión del contenido gracias al apoyo visual constante mediante esquemas, animaciones y representaciones gráficas que acompañan la explicación científica. Ese mismo apoyo visual permitió contrastar, en muchos casos, la interpretación de aquellos términos más complejos.

6.6. Problemas de traducción de los vídeos subtitulados

6.6.1. Problemas lingüísticos

Los problemas lingüísticos son aquellos relacionados directamente con el código lingüístico, fundamentalmente en los planos léxico y morfosintáctico (Nord, 2009). Conviene precisar desde el principio que las diferencias estructurales entre el inglés y el español no son en sí mismas un problema de traducción. El problema surge cuando dichas diferencias afectan a la interpretación del traductor y llevan a tomar decisiones que comprometen la precisión semántica, la legibilidad del subtítulo o su adecuación a las restricciones espacio-temporales de la modalidad. Este matiz es relevante en este contexto, ya que la necesidad de condensar el contenido y respetar los límites de caracteres puede amplificar las dificultades derivadas de las divergencias contrastivas que en otro tipo de traducción resultarían más fácilmente resolubles. En el corpus analizado, los elementos contrastivos que con mayor frecuencia han dado lugar a decisiones problemáticas son la asignación de género gramatical, la conceptualización del número, el aspecto verbal, la voz pasiva, el uso de gerundio, el orden sintáctico y la terminología especializada.

a) Concordancia y categorización gramatical

El español y el inglés difieren en la marcación morfológica del género y el número, diferencia que en la traducción escrita convencional raramente supone una dificultad mayor. Sin embargo, en la subtitulación, esto puede convertirse en un problema cuando la reformulación necesaria para ajustarse a las convenciones gramaticales del español implica un aumento de caracteres que excede los límites del subtítulo, o cuando la solución afecta a la naturalidad o precisión del texto meta. Un ejemplo representativo aparece con la traducción de los nombres de virus, que en inglés carecen de marcación de género pero que en español exigen su asignación:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-6	00:22,646	00:28,606	*HIV has caused the deaths of over 33 million people since the start of that epidemic in the 80s.*	El VIH ha causado más de 33 millones</br>de muertes desde los años 80.	Compresión lingüística
1-7	00:29,105	00:33,607	*The Ebola virus kills up to 90% of people who get infected with.*	El Ébola mata hasta el 90%</br>de las personas infectadas.	Compresión lingüística
1-9	00:36,319	00:38,329	*Polio still paralizes people.*	La polio sigue causando parálisis.	Modulación

Tabla 1: Asignación de género gramatical en nombre de virus.

En español, los nombres de virus requieren la asignación de un género gramatical. «VIH» es masculino porque el núcleo del sintagma es «virus»; «Ébola» se integra igualmente como masculino («el Ébola»), mientras que «polio» se usa en femenino («la polio»), siguiendo el uso asentado en español para este tipo de denominaciones.

En los subtítulos 1-6 y 1-7 se aplica además compresión lingüística: se omite el sustantivo «virus» presente en el original, decisión que responde tanto a una convención del español, donde «el VIH» o «el Ébola» designan por sí solos la entidad sin necesidad del hiperónimo, como a la necesidad de reducir el número de caracteres dentro de los límites establecidos en el encargo. En 1-9, la traducción de «still paralizes people» por «sigue causando parálisis» constituye una modulación: se mantiene el significado, pero se

cambia el punto de vista, sustituyendo el verbo «paralizar» por la construcción «causar parálisis», más habitual en el discurso médico divulgativo en español.

Un caso adicional ilustra cómo las restricciones espaciales de la subtitulación pueden condicionar incluso decisiones de género gramatical. En el subtítulo 1-10, la enumeración de tres nombres de enfermedades tropicales no permite incorporar el artículo determinado que en español acompañaría a cada denominación:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-15	01:00,345	01:06,025	*Only a small few have the ability to cause us harm.*	Solo unos pocos son dañinos, </br>la gran mayoría son inofensivos.	Compresión lingüística

Tabla 2: Omisión de artículo por restricción espacial.

En español, estas denominaciones van normalmente precedidas de artículo («el zika», «el dengue», «la fiebre amarilla»). Sin embargo, la incorporación de los tres artículos en una enumeración de tres elementos habría superado el límite de caracteres establecido en el encargo. Se opta por suprimir los artículos, decisión que aplica compresión lingüística y que resulta aceptable en el contexto de una enumeración rápida, donde el ritmo de lista y el reconocimiento de los nombres por parte del espectador compensan la ausencia de marcación gramatical. Eliminar uno de los tres virus del original habría constituido una omisión injustificada del contenido informativo, opción descartada por alterar el mensaje científico del texto fuente.

El inglés y el español tampoco siempre coinciden en la conceptualización del número, como muestra el siguiente ejemplo:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-15	01:00,345	01:06,025	*Only a small few have the ability to cause us harm and the vast majority don't affect us at all.*	Solo unos pocos son dañinos, </br>la gran mayoría son inofensivos.	Compresión lingüística y modulación.

Tabla 3: Reformulación de estructura cuantificadora.

La estructura «a small few» no tiene equivalente gramatical en español: «un pequeño pocos» es agramatical, y ninguna traducción literal preserva el matiz de cantidad reducida dentro de un conjunto ya minoritario. Se aplica compresión lingüística al sintetizar la perífrasis «have the ability to cause us harm» y sustituirla por el adjetivo «dañinos», lo que reduce considerablemente la longitud del subtítulo. Al mismo tiempo, se produce una modulación en la segunda línea, donde se añade «la gran mayoría son inofensivos» para compensar el matiz contrastivo que el original expresaba implícitamente, asegurando así que el espectador reciba la información completa dentro del tiempo de exposición disponible.

b) Aspecto verbal

El inglés distingue matices aspectuales con el uso de tiempos verbales compuestos y progresivos que no siempre tienen una equivalencia natural en español. Se debe buscar una solución que transmita el mismo valor aspectual mediante recursos propios de la lengua meta, sin incrementar innecesariamente la longitud del subtítulo.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-17	01:12,720	01:17,680	*Viruses have been infecting us and our ancestors for as long as we've been around.*	Los virus nos infectan</br>desde los orígenes de la humanidad.	Compresión lingüística

Tabla 4: Adaptación del present perfect continuous al español.

El original usa un present perfect continuous («have been infecting»), que expresa una acción iniciada en el pasado y prolongada hasta el presente con énfasis en su continuidad. En español, una traducción literal («han estado infectándonos») resultaría forzada y poco idiomática. Se opta por el presente de indicativo («infectan»), que en español puede expresar acciones habituales o permanentes, recuperando el matiz de continuidad mediante el complemento temporal «desde los orígenes de la humanidad». Esta solución aplica compresión lingüística al eliminar la referencia explícita a «our ancestors» y condensar el valor aspectual en una construcción más breve, ajustándose así a los límites de caracteres del subtítulo.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-92	06:19,528	06:23,775	*Evolution has been co-opting viral genes for human needs.*	La evolución ha aprovechado genes virales</br>para satisfacer necesidades humanas.	Modulación

Tabla 5: Adaptación aspectual con valor procesual.

El original recurre nuevamente al present perfect continuous («has been co-opting»), que enfatiza un proceso gradual y continuado a lo largo del tiempo evolutivo. En español se opta por el pretérito perfecto compuesto («ha aprovechado»), que mantiene la conexión entre un proceso iniciado en el pasado y sus efectos en el presente. Además, se produce una modulación en la traducción de «co-opting», verbo que en inglés connota apropiación o reutilización con cierta neutralidad, y que se vierte como «aprovechado», término que en español transmite el mismo proceso de manera más natural y divulgativa sin añadir caracteres innecesarios.

d) La voz pasiva

En los textos científicos y divulgativos anglosajones, la voz pasiva permite focalizar procesos, resultados o entidades afectadas, minimizando la relevancia del agente. Sin embargo, el español muestra una clara preferencia por estructuras activas o por la pasiva refleja, especialmente en textos destinados a una lectura rápida como los subtítulos. Esta transformación no solo responde a criterios de naturalidad lingüística, sino que resulta especialmente adecuada en subtitulación, ya que las estructuras activas y las pasivas reflejas requieren generalmente menos caracteres y facilitan una lectura más fluida en condiciones de tiempo limitado.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-41	02:47,630	02:52,220	*Once inside, the viral genes are*	Dentro, los genes virales se	Transposición

			expressed, viral proteins are created,	expresan,</br>se crean proteínas virales,	
1-42	02:52,450	02:56,122	*and new virus particles are assembled and are ready to be released.*	y se ensamblan nuevas partículas,</br>listas para liberarse.	

Tabla 6: Sustitución de pasiva perifrástica a pasiva refleja.

En ambos casos, la pasiva perifrástica inglesa se sustituye por una construcción con «se», mucho más frecuente en el discurso científico en español. Esta transformación constituye una transposición, ya que implica un cambio de estructura gramatical sin alterar el contenido proposicional del mensaje. La modificación adapta además la estructura informativa a las convenciones discursivas de la lengua meta y contribuye a reducir la longitud del subtítulo, favoreciendo su legibilidad dentro de los límites espacio-temporales de la modalidad.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
3-63	03:46,986	03:50,664	*By pulsing current in the liquid media at different frequencies,*	Al aplicar corriente al medio líquido a distintas frecuencias,	Transposición
3-64	03:50,785	03:55,096	*the muscle cells are told to contract, and the bio-hybrid is made to walk*	las células musculares se contraen y el biohíbrido empieza a caminar	Modulación

Tabla 7: Eliminación de estructuras pasivas complejas.

En este caso se eliminan por completo las dos estructuras pasivas presentes en el original («are told to contract» y «is made to walk») y se reformula el contenido mediante verbos activos. En 3-63, la construcción «by pulsing» se transforma en «al aplicar», lo que constituye una transposición de gerundio a infinitivo preposicional. En 3-64, además de

la transposición, se aplica una modulación: «is made to walk» no se traduce literalmente como «se hace caminar», sino como «empieza a caminar», una formulación que transmite el mismo resultado de forma más natural en español y que, al mismo tiempo, reduce la longitud del subtítulo sin pérdida semántica relevante.

d) Uso del gerundio

En inglés, el gerundio puede funcionar como modificador, complemento o expresar consecuencia con gran libertad sintáctica. El español, en cambio, impone restricciones en su uso: no puede emplearse como adjetivo pospuesto ni como modificador con la misma libertad que en inglés, lo que obliga al traductor a reformular estas estructuras en la mayoría de los casos.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-58	03:51,459	03:54,012	*allowing the viruses to jump from cell to cell*	y facilitar su propagación</br>entre células	Transposición y modulación

Tabla 8: Reformulación del gerundio consecutivo.

El gerundio consecutivo inglés se transforma en una estructura coordinada con «y» seguida de infinitivo, que en español resulta más natural para expresar consecuencia o finalidad. Además, se evita la imagen demasiado literal de «saltar» («jump») y se opta por «propagación», término más preciso en el contexto de la virología y más habitual en el discurso científico divulgativo en español. Esta reformulación constituye una transposición que, además, reduce el número de caracteres respecto a una traducción más literal, ajustándose mejor a los límites espaciales del subtítulo. También constaría de modulación, ya que se sustituye la metáfora de movimiento físico («jump»), por el fenómeno biológico («propagación»).

En contraste, el siguiente ejemplo muestra un caso en que el gerundio se mantiene en la traducción:

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
3-143	08:32,894	08:37,852	*creating iteration after iteration until it displays the desired behavior.*	generando una versión tras otra</br>hasta lograr el comportamiento deseado.	Compresión lingüística

Tabla 9: Mantenimiento del gerundio con valor procesual.

En este caso se mantiene el gerundio porque en español puede funcionar como modificador circunstancial con valor modal o procesual, es decir, para expresar la manera en que se desarrolla la acción principal. «Generando una versión tras otra» presenta una acción en curso vinculada al proceso descrito y la construcción resulta completamente natural en español. Se aplica además compresión lingüística al condensar «iteration after iteration» en «una versión tras otra», solución que transmite el mismo valor iterativo con menos caracteres, respetando así el límite de 38 caracteres por línea establecido en el encargo. La segunda línea de este subtítulo alcanza los 39 caracteres, uso justificado de la ampliación excepcional hasta 40 caracteres permitida en el encargo para casos en que la segmentación sintáctica lo requiere.

e) Orden y estructura de las frases

El inglés tiende a estructuras más rígidas en las que el sujeto precede al verbo y los complementos se distribuyen de forma más fija. El español, en cambio, admite un orden más flexible, lo que permite reorganizar la información para favorecer la legibilidad y adecuarse a las limitaciones espaciales de la subtitulación. En los textos divulgativos guionizados, además, es frecuente encontrar oraciones largas y complejas que deben segmentarse y reestructurarse para ajustarse a los límites de caracteres y al tiempo de exposición del subtítulo.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
2-132	08:21,303	08:25,844	*Another critical aspect for the mental health of astronauts during long-term space travel is group dynamics.*	La dinámica de grupo influye</br>en la salud mental de los astronautas.	Compresión lingüística y modulación

Tabla 10: Reorganización oracional y condensación.

Este subtítulo ilustra de forma especialmente clara la tensión entre la extensión del original y las restricciones de la subtitulación: una oración de más de veinte palabras debe condensarse en un subtítulo de dos líneas respetando el límite de 38 caracteres. Para lograrlo, se aplica compresión lingüística eliminando el complemento temporal «during long-term space travel» y la estructura copulativa inglesa, que se sustituye por una construcción verbal más directa («influye en»). Al mismo tiempo, se produce una modulación al reorganizar el orden de los elementos: el original presenta primero el predicado nominal («Another critical aspect… is group dynamics») mientras que la traducción adelanta el sujeto lógico («la dinámica de grupo») y lo convierte en agente de una oración activa, lo que resulta más natural en español y facilita la lectura rápida que exige la subtitulación.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-23	01:38,747	01:43,044	And in recent years, scientists have started to see that these viral gene sequences, strange and purposeless,	Los científicos descubrieron que estas secuencias genéticas virales	Compresión lingüística y modulación.
1-24	01:43,204	01:47,264	are not simply left over genetic baggage	no son un simple residuo genético sin función,	

1-25	01:47,659	01:51,644	but are sequences that code for essential proteins in human development.	sino que codifican proteínas esenciales para el desarrollo humano.	

Tabla 11: Segmentación y reestructuración de oración compleja.

Este ejemplo ilustra cómo una oración larga y subordinada del original se distribuye en tres subtítulos mediante una reestructuración que prioriza la coherencia sintáctica en cada segmento. En 1-23, se aplica compresión lingüística al eliminar el marcador temporal «And in recent years» y los adjetivos «strange and purposeless», y modulación al sustituir «have started to see» por «descubrieron», opción más directa y contundente que además reduce considerablemente el número de caracteres. En 1-24, la expresión «left over genetic baggage» se condensa en «residuo genético sin función», combinando nuevamente compresión lingüística, al eliminar «simply left over», y modulación, al reformular la metáfora del «baggage» por una descripción funcional más precisa y habitual en el discurso científico en español. En 1-25 se aplica únicamente compresión lingüística al reorganizar la subordinada de relativo en una estructura más concisa sin pérdida semántica.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-56	03:45,485	03:48,811	*Perhaps most notably, genes that code for proteins,*	Lo más notable son los genes</br>que codifican proteínas	Compresión lingüística y modulación
1-57	03:48,987	03:51,338	*that force host cells to fuse together.*	capaces de inducir la fusión celular.	

Tabla 12: Simplificación de subordinación relativa encadenada.

El original presenta una estructura de subordinación relativa encadenada («genes that code for proteins that force host cells…») que en español resultaría difícil de procesar en lectura rápida. En 1-56, se aplica compresión lingüística al eliminar «Perhaps most notably» y condensar la primera oración de relativo. En 1-57, la segunda relativa se transforma mediante modulación: «that force host cells to fuse together» pasa a «capaces de inducir la fusión celular», sustituyendo la construcción verbal activa por un adjetivo

(«capaces de») seguido de infinitivo, lo que simplifica notablemente la sintaxis y mejora la legibilidad del subtítulo sin alterar el contenido proposicional.

f) Terminología especializada

Uno de los retos centrales en la traducción de estos vídeos es el manejo de la terminología especializada, ya que cada vídeo aborda temáticas científicas distintas que movilizan campos léxicos específicos. La documentación fue esencial para identificar los equivalentes consolidados en español y aplicarlos de forma coherente a lo largo de cada vídeo. Como criterio prioritario, se recurrió a la terminología empleada en publicaciones científicas españolas, con el fin de garantizar la adecuación al público hispanohablante del encargo.

En la mayoría de los casos, los términos especializados del corpus disponían de equivalentes consolidados en español, lo que redujo la dificultad de la transferencia terminológica. No obstante, fue necesario realizar un proceso de documentación exhaustivo para verificar la denominación preferente en la bibliografía especializada y asegurar coherencia terminológica a lo largo de cada vídeo.

A efectos de claridad expositiva, los términos se presentan agrupados según la técnica de traducción empleada, tomando como referencia la clasificación de Molina y Hurtado Albir (2002). No obstante, la distinción entre calco y equivalente acuñado resulta especialmente compleja en el ámbito de la terminología científica, ya que numerosos términos consolidados en español presentan al mismo tiempo una correspondencia estructural directa con el original inglés. Por ello, en este trabajo se ha optado por clasificar como equivalentes acuñados aquellas denominaciones especializadas reconocidas y asentadas en el uso científico en español, cuya forma puede verificarse en obras terminológicas y publicaciones especializadas. Por su parte, la categoría de calco se reserva para aquellas soluciones obtenidas mediante traducción literal de los componentes del término original que no presentan el mismo grado de consolidación terminológica. Asimismo, dado que Molina y Hurtado Albir (2002) distinguen dentro del préstamo entre préstamo puro y préstamo naturalizado, se ha mantenido esta diferenciación en la clasificación de los términos analizados.

Nº vídeo-Línea	TO	TM	Técnica
3-111	*stem cells*	celulas madre	Equivalente acuñado
2-165	*circadian rhythm*	ritmo circadiano	
2-180	*non-ionizing / ionizing radiation*	radiación no ionizante / ionizante	
1-54	*immune response*	respuesta inmunitaria	
1-70	*reverse transcriptase*	transcriptasa inversa	
1-80	*endogenous retrovirus*	retrovirus endógeno	
2-63	*intracranial pressure*	presión intracraneal	
2-94	*microgravity*	microgravedad	
2-64	*compression cuffs*	manguitos de compresión	
2-76	*centripetal force*	fuerza centrípeta	
2-56	*disuse osteoporosis*	osteoporosis por desuso	
3-37	*soft robotics*	robótica blanda	

Tabla 13: Terminología traducida mediante equivalente acuñado.

Los términos anteriores corresponden a denominaciones plenamente consolidadas en el discurso científico en español y reconocidas por la bibliografía especializada. Aunque muchos de ellos presentan una correspondencia estructural directa con el original inglés, se han clasificado como equivalentes acuñados debido a su alto grado de fijación terminológica y a su uso generalizado en la comunidad científica hispanohablante.

Nº vídeo-Línea	TO	TM	Técnica
1-53	*cell-to-cell transmission*	transmisión de célula a célula	Calco
1-71	*host cell*	célula huésped	
3-44	*bio-hybrid robots*	robots biohíbridos	
3-58	*biobots*	biorrobots	
2-266	*active shielding*	blindaje activo	
2-195	*galactic cosmic rays*	rayos cósmicos galácticos	

Tabla 14: Terminología traducida mediante calco.

En todos estos casos, la transferencia terminológica se realiza mediante una traducción directa de los componentes léxicos del término original, respetando en gran medida su

estructura conceptual y sintáctica. A diferencia de los equivalentes acuñados presentados en la tabla anterior, estos términos no muestran el mismo grado de consolidación terminológica en las fuentes especializadas consultadas, por lo que su traducción se obtiene principalmente mediante la traslación estructural de los elementos que conforman el término original.

Nº vídeo-Línea	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-101	*syncytin*	sincitina	Préstamo naturalizado
3-104	*xenobots*	xenobots	Préstamo puro
3-135	*voxels*	vóxeles	Préstamo naturalizado

Tabla 15: Terminología traducida mediante préstamo.

Los tres términos de esta tabla corresponden a denominaciones de creación reciente para las que no existe un equivalente consolidado en español, por lo que se recurre al préstamo, técnica que Molina y Hurtado Albir (2002) definen como la integración de una palabra o expresión de otra lengua tal cual, distinguiendo entre préstamo puro y naturalizado. «Xenobots», acuñado en 2020, a partir de *Xenopus* (el género de la rana de cuyas células parten) y *robot*, se mantiene como préstamo puro dado que la propia comunidad científica hispanohablante lo emplea de forma mayoritaria sin adaptación. «Sincitina» y «vóxeles» constituyen préstamos adaptados: en ambos casos se modifica la grafía para ajustarse a las convenciones fonológicas y ortográficas del español, aplicando en el caso de «vóxeles» el acento gráfico en la sílaba tónica.

g) Siglas y acrónimos

Las siglas presentes en el corpus exigen una adaptación sistemática cuando existe una forma consolidada en español, ya que mantener la sigla original resultaría innecesario y podría dificultar la comprensión del espectador hispanohablante.

Nº vídeo-Línea	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-65	*DNA*	ADN	Equivalente acuñado

1-67	*RNA*	ARN	
1-6	*HIV*	VIH	
2-221	*ISS*	EEI	
2-228	*NASA*	NASA	Préstamo puro

Tabla 16: Técnicas aplicadas en las siglas.

«ADN», «VIH» y «EEI» se clasifican como equivalentes acuñados porque constituyen formas reconocidas por el uso lingüístico consolidado en español como equivalentes de las siglas inglesas originales.

En cambio, «NASA» se mantiene en su forma original como préstamo puro, dado que su uso está tan internacionalizado que cualquier adaptación resultaría forzada y generaría confusión en el espectador, por lo que se ha incorporado la sigla inglesa sin modificación alguna.

h) Falsos amigos

Aunque no abundan en el corpus, conviene detenerse en dos en los que una traducción por similitud formal habría resultado errónea.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-27	01:44,840	01:49,120	*Crude missions to Mars, which are intended to take place in the 2030s*.	Las primeras misiones a Marte, </br>previstas para la década de 2030.	Equivalente acuñado

Tabla 17: Falso amigo: intended/pretendido.

El verbo inglés *to intend* significa «tener la intención de» o «planificar». En cambio, el español «pretender» conlleva un matiz de aspiración no asegurada o incluso de algo poco realista, que contradice el sentido del original, donde se comunica un plan firme. La traducción opta por «previstas», término que transmite con precisión la idea de algo programado con certeza y que, además, resulta más conciso, contribuyendo a la condensación del subtítulo. La técnica principal es el equivalente cuñado, ya que recurre a una formulación convencional para expresar la idea de un acontecimiento programado.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-40	02:48,794	02:53,663	*VIRAL REPRODUCTION*	REPLICACIÓN VIRAL	Equivalente acuñado

Tabla 18: Tabla 18: Falso amigo: reproduction/reproducción.

En español, «reproducción» implica la generación de descendencia por parte de un ser vivo. Sin embargo, los virus no se consideran seres vivos y no se «reproducen»: utilizan la maquinaria de una célula huésped para copiar su material genético, proceso que en la comunidad científica se denomina «replicación». Traducir *viral reproduction* como «reproducción viral» habría sido terminológicamente incorrecto y habría generado una confusión sobre la naturaleza biológica de los virus. La solución adoptada, «replicación viral», es la denominación consolidada en el discurso científico en español.

6.6.2. Problemas textuales

Los problemas textuales afectan a la organización del discurso: coherencia global, progresión temática, cohesión entre enunciados y adecuación a las convenciones del género divulgativo. En los tres vídeos de *Real Science*, el original presenta rasgos característicos del discurso científico-anglosajón: ritmo narrativo rápido, alternancia entre explicación y reflexión especulativa, estructuras elípticas y recursos enfáticos para mantener la atención. La traducción debe adaptar estos elementos al español respetando las expectativas del receptor hispanohablante y, al mismo tiempo, las restricciones propias de la subtitulación: el límite de caracteres por línea, la velocidad de lectura, la sincronización con la imagen y la necesidad de que cada subtítulo funcione como una unidad autónoma y comprensible. Estas condiciones imponen decisiones que en una traducción escrita convencional podrían resolverse de forma más literal o con mayor libertad reformuladora.

a) Coherencia y progresión temática

El discurso divulgativo angosajón utiliza con frecuencia oraciones largas que combinan la proposición principal con subordinadas de relativo, aposiciones o incisos explicativos que amplían la información. En subtitulación, estas estructuras representan un problema

textual porque deben distribuirse en varios segmentos sin que se pierda la progresión argumentativa ni la coherencia entre subtítulos consecutivos. La restricción espacial no solo obliga a condensar, sino también a reorganizar la estructura informativa para que cada subtítulo sea legible de forma autónoma.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-30	01:56,260	01:59,323	*This will have a profound effect on the human body,*	Esto tendrá un gran impacto</br>en el cuerpo humano.	Compresión lingüística y equivalente acuñado.
2-31	01:59,696	02:05,255	*which has already shown a wide range of health issues during stays on the International Space Station.*	Ya ha mostrado varios problemas</br>de salud durante estancias en la EEI.	

Tabla 19: Distribución de oración compleja con subordinada de relativo.

El original presenta una única oración en la que la proposición principal se completa mediante una subordinada de relativo que añade información de contraste relevante para el argumento del vídeo. Trasladar ambas partes en un único subtítulo habría generado un segmento de más de ochenta caracteres, muy por encima del límite de 38 establecido en el encargo. La solución adoptada divide la oración en dos subtítulos independientes, convirtiendo la subordinada relativa en una oración principal yuxtapuesta. Esta transformación aplica compresión lingüística al eliminar el pronombre relativo y reformular la estructura, y permite distribuir la carga informativa de forma equilibrada entre ambos segmentos. Además, «International Space Station» se condensa como «EEI», equivalente acuñado que reduce diez caracteres respecto a la forma desarrollada en español, decisión directamente motivada por la restricción espacial. La coherencia entre subtítulos se mantiene gracias al adverbio «Ya» al inicio del segundo, que recupera el referente del primero y establece el contraste temporal que el original expresaba mediante la subordinada.

Un segundo caso ilustra cómo la progresión temática puede verse comprometida cuando el original utiliza estructuras elípticas o sintagmas nominales sin verbo que en español resultan agramaticales o ambiguos:

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-16	01:06,507	01:11,906	*But over time, some have become beneficial to us. In fact, a part of us.*	Algunos se han vuelto beneficiosos</br>e incluso forman parte de nosotros.	Compresión lingüística y modulación.

Tabla 20: Integración de sintagma nominal elíptico.

La segunda oración del original («In fact, a part of us») es un sintagma nominal sin verbo que en inglés funciona como inciso enfático. Una traducción literal («de hecho, una parte de nosotros») habría resultado agramatical en español sin el verbo sobreentendido, y dividirla en un subtítulo independiente habría generado un segmento de solo cuatro palabras, insuficiente para justificar un subtítulo propio y susceptible de desconectarse visualmente del anterior. La restricción de tiempo de exposición mínimo también desaconseja subtítulos excesivamente breves, ya que desaparecen de pantalla antes de que el espectador pueda procesarlos correctamente. La solución integra ambas oraciones en un único subtítulo mediante el conector aditivo «e incluso», que reproduce el valor enfático del inciso original, y omite «But over time» por restricción espacial, dado que aporta información contextual secundaria cuya elisión no compromete la progresión argumentativa.

b) Cohesión y reformulación de conectores

El inglés divulgativo recurre con frecuencia a conectores y fórmulas retóricas cuya traducción literal resulta opaca o artificial en español. En subtitulación, este problema se agrava porque los conectores ocupan caracteres que en muchos casos no pueden destinarse a elementos discursivos de función meramente estructural, lo que obliga a buscar soluciones más compactas que mantengan la cohesión lógica del discurso.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
2-32	02:06,001	02:11,171	*Which begs the question, how will it be possible for the human body*	Entonces, ¿cómo podrá resistir</br>el cuerpo humano	Compresión lingüística y modulación.
2-33	02:11,451	02:14,353	*to endure months, years, or one day, entire lifetimes*	durante meses, años, </br>o incluso toda una vida	
2-34	02:14,660	02:18,840	*in the unnatural, inhospitable environment of outer space?*	en el antinatural</br>e inhóspito espacio exterior?	

Tabla 21: Reformulación de pregunta retórica compleja.

La expresión «which begs the question» es una fórmula retórica del inglés divulgativo cuya función es anunciar una pregunta que se deriva de forma natural de lo expuesto, creando una sensación de diálogo con el espectador. Su traducción literal («lo que suplica la pregunta») resulta opaca en español. La solución adoptada, «Entonces», reformula la fórmula por el adverbio de tiempo, aplicando compresión lingüística. La pregunta que sigue, de más de treinta palabras en el original, debe distribuirse en cuatro subtítulos respetando la segmentación sintáctica: cada corte coincide con un límite de sintagma, de modo que ningún subtítulo rompe una unidad de sentido. Esta distribución, directamente condicionada por el límite de caracteres y la sincronización con el audio, es un ejemplo claro de cómo las restricciones espacio-temporales de la subtitulación determinan no solo el léxico sino también la arquitectura discursiva del texto meta. Se elimina el concepto de «entorno» y los adjetivos «antinatural e inhóspito» se atribuyen directamente al sujeto «espacio exterior».

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-11	00:42,580	00:47,303	*So from where we're standing, it very much seems that*	Visto así, los virus</br>no parecen nuestros aliados.	Compresión lingüística y modulación.

			viruses are not our friend.		

Tabla 22: Condensación de conector causal.

El original introduce el conector causal «So» seguido de una locución adverbial enfática («from where we're standing») y un intensificador («very much») que en inglés divulgativo funcionan para subrayar la conclusión que se acaba de alcanzar. Reproducir todos estos elementos en español habría generado una oración de más de cincuenta caracteres incompatible con el límite por línea. La solución condensa la estructura entera en el marcador discursivo «Visto así», que recoge el valor conclusivo y la perspectiva del narrador en dos palabras, y reformula «viruses are not our friend» mediante modulación, pasando de la negación informal en singular («not our friend») a la construcción más natural en español «no parecen nuestros aliados», que además añade el matiz de incertidumbre implícito en el tono divulgativo del original.

c) Convenciones estructurales del género divulgativo

El género divulgativo en vídeos, en este caso publicados en YouTube, responde a un género con convenciones propias que deben adaptarse en subtitulación: intertítulos temáticos, preguntas retóricas de apertura, anticipaciones narratives y efectos de sorpresa. Estas convenciones plantean problemas textuales específicos porque afectan no solo al léxico sino a la función comunicativa del segmento dentro del discurso global.

En los tres vídeos se observa texto en pantalla que funciona como transición temática. En subtitulación, estos elementos deben mantenerse porque estructuran la comprensión del espectador y su traducción exige adaptaciones formales:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-36	02:19,586	02:23,411	*Risk 1: Gravitational Fields*	RIESGO 1: LOS CAMPOS GRAVITATORIOS	Amplificación y equivalente acuñado.

Tabla 23: Adaptación de intertítulo temático.

El intertítulo se mantiene en mayúsculas siguiendo las convenciones ortotipográficas de la subtitulación, que reservan este recurso para diferenciar visualmente los títulos del

texto subtitulado ordinario. Se añade el artículo «los» ante «campos gravitatorios», ausente en el original, porque en español los sustantivos contables en plural utilizados con valor genérico o referencial requieren artículo determinado para resultar gramaticalmente naturales, lo que constituye una amplificación morfológica motivada por las diferencias entre ambas lenguas.

El tercer vídeo ofrece un ejemplo de cómo una pregunta retórica de apertura condiciona la coherencia global del discurso y exige una decisión traductora que va más allá del nivel léxico:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
3-1	00:00,653	00:03,100	*What is the definition of life?*	¿Qué entendemos por vida?	Modulación

Tabla 24: Reformulación de pregunta retórica de apertura.

La pregunta original apela a una definición formal («the definition of life»), lo que en español podría traducirse literalmente como «¿cuál es la definición de vida?». Sin embargo, esta opción habría resultado más abstracta y menos implicadora para el espectador hispanohablante. La solución adoptada, «¿Qué entendemos por vida?», aplica una modulación que introduce la primera persona del plural, implicando al espectador en la reflexión desde el primer subtítulo. Esta decisión es además coherente con la progresión temática del vídeo, que no responde a la pregunta con una definición sino con un cuestionamiento de los límites del concepto de vida, anticipando así el tono interpretativo de todo el discurso. Desde el punto de vista de la subtitulación, la reformulación reduce además el subtítulo de seis palabras a cuatro, ajustándose con mayor holgura al límite de caracteres y facilitando su lectura en el breve tiempo de exposición del segmento de apertura.

d) Adecuación del registro divulgativo

Uno de los principales retos textuales consiste en equilibrar la precisión terminológica con el tono accesible y dinámico del vídeo divulgativo en YouTube. Los tres vídeos alternan explicaciones científicas rigurosas con momentos de asombro, especulación o

humor, y la traducción debe reproducir ese equilibrio dentro de las restricciones del subtitulado, donde no hay espacio para matices adicionales.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
3-145	08:42,289	08:45,906	*These digital bots don't exhibit any interesting behaviors*	Estos bots digitales no muestran</br> comportamientos interesantes,	Compresión lingüística y variación.
3-146	08:46,027	08:48,423	*beyond just sort of wiggling a bit*	más allá de retorcerse ligeramente	

Tabla 25: Atenuación del registro coloquial.

La expresión «just sort of wiggling a bit» pertenece al registro marcadamente coloquial e informal del narrador, que en este punto del vídeo describe con humor el comportamiento rudimentario de los primeros xenobots digitales. Opciones como «moverse un poquito» o «menearse» habrían reproducido con mayor fidelidad ese tono, pero habrían bajado el registro en medio de una explicación científica donde el espectador espera cierto rigor terminológico. La solución aplica variación, optando por «retorcerse ligeramente», que mantiene el valor descriptivo del original (los bots se mueven de forma errática y mínima) con un léxico más neutro y preciso, evitando así la disonancia que supondría un cambio de registro dentro de un mismo subtítulo de corte explicativo.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
2-170	10:46,086	10:48,231	*You wouldn't know it was killing you until it was too late.*	No sabríamos que nos está matando hasta que fuera demasiado tarde.	Modulación

Tabla 26: Desplazamiento de persona con mantenimiento del efecto implicador.

El original emplea la segunda persona del singular («you») como recurso retórico para implicar directamente al espectador en la situación descrita: el peligro invisible de la radiación espacial. A lo largo del vídeo, sin embargo, el narrador alterna entre «you» y «we» para construir ese mismo efecto de implicación, sin un criterio aparentemente fijo. Con el fin de lograr coherencia en el texto meta, se ha adoptado como criterio general el

uso sistemático de la primera persona del plural cuando el original interpela al espectador, independientemente de si lo hace mediante «you» o «we». La traducción «no sabríamos que nos está matando» responde a este criterio, manteniendo el efecto de implicación colectiva propio del discurso divulgativo en español y evitando la alternancia de personas que en la versión original podría percibirse como inconsistencia estilística.

6.6.3. Problemas culturales

Los problemas culturales no constituyen la categoría predominante en el corpus analizado. El contenido predominantemente científico y universal de los tres vídeos reduce la presencia de referencias culturales específicas; no obstante, aparecen determinados elementos institucionales, referenciales y de medición que requieren una toma de decisiones traductológica. En todos los casos, el criterio rector ha sido preservar la coherencia entre el canal visual y el subtítulo, evitando contradicciones entre la información que aparece en pantalla y el texto traducido, una restricción específica de la subtitulación que no existe en la traducción escrita convencional.

Los tres vídeos contienen referencias a organismos, misiones y programas espaciales de origen anglosajón que exigen una decisión sobre si mantener la denominación original o adaptarla.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-223	14:19,739	14:24,084	*it lets even the most vulnerable astronaut, a 35-year-old woman*	permite que la astronauta más vulnerable,</br>una mujer de 35 años	Equivalente acuñado
2-224	14:24,366	14:27,991	*spend 857 days aboard the ISS*	pase 857 días a bordo de la EEI	
2-225	14:28,143	14:30,743	*before reaching NASA's radiation exposure cap.*	antes de alcanzar</br>el límite de exposición.	
2-134	08:33,317	08:38,177	*The crew on Skylab 4 turned off*	La tripulación del Skylab 4 cortó la	Prestamo puro

			communication with NASA	comunicación con la NASA	

Tabla 27: Siglas y nombres propios institucionales

«ISS» se traduce como «EEI» porque existe un equivalente acuñado y consolidado en español, y su uso es coherente con el que aparece en los gráficos del vídeo, donde la denominación en español es la que figura en pantalla. Mantener «ISS» habría generado una contradicción entre el canal visual y el subtítulo, contradicción especialmente problemática en subtitulación, donde el espectador procesa simultáneamente imagen y texto. En cambio, «NASA» se mantiene como préstamo puro, ya que su uso está tan internacionalizado en español que cualquier adaptación resultaría forzada y generaría confusión. Del mismo modo, nombres propios de misiones y programas como «Skylab 4», «Soyuz», «Saliut» o «Artemis» se conservan invariables, ya que funcionan como denominaciones propias cuyo contexto visual y narrativo deja claro su naturaleza aeroespacial sin necesidad de traducción.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-206	13:08,714	13:11,993	*An average person in the U.S. is exposed*	Una persona promedio</br>de los EE. UU. está expuesta	Equivalente acuñado
2-207	13:12,114	13:17,357	*to about 6.2 millisieverts each year, mostly from radon and medical imaging*	a unos 6,2 milisieverts al año,</br>por radón y pruebas médicas.	

Tabla 28: Mantenimiento de dato cuantitativo cultural.

Este ejemplo ilustra una de las restricciones más características de la subtitulación en comparación con otras modalidades de traducción: la imposibilidad de adaptar datos que aparecen simultáneamente representados en pantalla. La cifra de 6,2 milisieverts hace referencia específicamente a la exposición media anual de la población estadounidense y aparece visualizada en una infografía durante el tiempo de exposición del subtítulo. Adaptar el dato a la equivalente española habría generado una contradicción directa entre

el canal visual y el textual, comprometiendo la coherencia multimodal del producto. Se opta por mantener el dato original especificando explícitamente «EE. UU.» como referencia geográfica, lo que permite al espectador hispanohablante contextualizar la cifra sin necesidad de adaptación. La unidad «milisieverts» se mantiene igualmente sin conversión, ya que se trata de una unidad del Sistema Internacional normalizada y reconocida en español sin equivalente alternativo.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-117	07:27,775	07:31,635	*with the entire Netflix and Steam catalogs at our disposal*	con el catálogo completo de Netflix</br>y Steam a nuestra disposición	Préstamo puro

Tabla 29: Referencias a plataformas digitales internacionales.

Las referencias a plataformas digitales como Netflix o Steam se mantienen sin adaptación porque forman parte de un ecosistema digital globalizado ampliamente reconocible por el público objetivo. La decisión de mantener estos nombres como préstamos puros no plantea un problema de comprensión para el espectador hispanohablante, pero sí exige verificar que las denominaciones coinciden con las que aparecen en pantalla, ya que en subtitulación cualquier discrepancia entre el texto visual y el subtítulo puede distraer al espectador y comprometer su experiencia de visionado.

6.6.4. Problemas pragmáticos

Los problemas pragmáticos, en lo que refiere a traducción audiovisual, están relacionados con la función comunicativa del texto, las características del receptor, las condiciones del encargo y las restricciones materiales derivadas del medio de difusión. En el caso de la subtitulación de vídeos de divulgación científica, el traductor debe trabajar con un producto multimodal en el que imagen, sonido, ritmo de montaje, rótulos y voz en off participan simultáneamente en la construcción del significado.

Los vídeos presentan un modelo discursivo híbrido entre el ensayo divulgativo y el contenido audiovisual de entretenimiento científico: su finalidad no es exclusivamente informativa sino que, además de transmitir conceptos complejos, buscan mantener la atención del espectador, generar sorpresa y provocar reflexión. En consecuencia, la

traducción debe reconstruir no solo el contenido semántico del original, sino también la experiencia comunicativa global dentro de las restricciones específicas de la subtitulación.

a) Función comunicativa y reconstrucción del efecto divulgativo

Aunque los tres vídeos poseen una función predominantemente expositiva, todos incorporan mecanismos discursivos orientados a la persuasión y al impacto emocional. El objetivo no consiste únicamente en explicar ciencia, sino en reformular la percepción inicial del espectador sobre fenómenos complejos mediante estructuras de sorpresa, contraste y descubrimiento progresivo. La traducción debe preservar estos mecanismos dentro de las restricciones de la subtitulación, ya que una reformulación que priorice exclusivamente la precisión semántica puede comprometer la función comunicativa del fragmento aunque sea lingüísticamente correcta.

En el vídeo sobre virología, el discurso parte de una expectativa negativa asociada culturalmente a los virus para cuestionarla después mediante una reinterpretación positiva de los retrovirus endógenos. La traducción preserva esta progresión pragmática manteniendo la secuencia donde primero se presenta la percepción negativa, después se revelan los datos científicos y finalmente se reconsidera el fenómeno. En el caso de los xenobots, la dimensión pragmática resulta especialmente evidente, ya que el vídeo se construye alrededor de una pregunta filosófica que articula todo el desarrollo argumental y se complementa con otras preguntas a lo largo del vídeo que siguen haciendo referencia a la misma cuestión central, como «¿Y qué revelan sobre la propia vida?». El objetivo no es ofrecer una definición cerrada, sino invitar a cuestionar categorías biológicas tradicionalmente estables, y la traducción conserva esa intención especulativa.

El vídeo sobre medicina espacial combina explicación científica y suspense narrativo. La anécdota inicial de los cosmonautas soviéticos no cumple únicamente una función contextualizadora, sino también un papel de captación de atención (*hook narrative*), característico de la divulgación científica en plataformas digitales, y el vídeo retoma este ejemplo al final para cerrar el discurso. La traducción debe mantener el ritmo dramático de esta apertura dentro de las restricciones de la subtitulación, dosificando la información de forma que la tensión narrativa se preserve en cada segmento:

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
2-6	00:20,440	00:23,910	*But after just 49 days, the mission ended abruptly.*	Solo 49 días después, la misión finalizó de golpe.	Modulación
2-8	00:28,748	00:30,801	*A noxious, chemically, scrambled smell.*	Un olor químico y desagradable.	Compresión lingüística

Tabla 30: Ritmo dramático en apertura narrativa.

El subtítulo 2-6 aplica modulación al sustituir «ended abruptly» por «finalizó de golpe»: aunque ambas expresiones transmiten la idea de una interrupción brusca, «de golpe» tiene en español un valor más coloquial e impactante que «abruptamente», reforzando el tono de sorpresa que el original busca en este punto. En el subtítulo 2-8, la enumeración de tres adjetivos del original («noxious, chemically, scrambled») se condensa en dos mediante compresión lingüística: «químico e irritante». Lo ideal hubiera sido mantener los tres adjetivos, pero por velocidad de lectura, se debía de prescindir de uno de ellos.

De manera transversal, los tres vídeos recurren a estrategias retóricas propias de la divulgación audiovisual: preguntas retóricas, anuncios de giros narrativos, anticipaciones y reformulaciones enfáticas. La preservación de estos elementos resulta fundamental desde un punto de vista pragmático, ya que organizan la recepción del contenido y contribuyen a mantener la atención del espectador ante una elevada densidad informativa. En todos los casos, las decisiones traductoras han tenido en cuenta tanto la función comunicativa del fragmento como las restricciones espacio-temporales de la subtitulación, priorizando la preservación del efecto sobre el espectador cuando ambos criterios entraban en conflicto.

b) Adaptación al receptor: el espectador semiexperto

El encargo de traducción presupone un receptor con competencias científicas medias: un espectador interesado en divulgación que reconoce conceptos generales relacionados con genética, biología o exploración espacial, pero que no posee formación especializada. Esta caracterización condiciona decisivamente las estrategias traductoras, ya que una simplificación excesiva produciría un efecto condescendiente, mientras que una densidad

terminológica demasiado elevada dificultaría el procesamiento simultáneo de imagen, audio y subtítulos.En el vídeo donde se trata el retrovirus, por ejemplo, se mantienen términos especializados como «ARN», «ADN» o «transcriptasa inversa», pero se simplifica parcialmente la complejidad sintáctica de la explicación:

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-48	03:11,428	03:16,148	*Instead of using DNA to make RNA, which is then used to make viral proteins*	En lugar de que el ADN genere ARN y sintetice proteínas virales	Compresión lingüística y transposición

Tabla 31: Simplificación de subordinación encadenada.

El original presenta una cadena de dos cláusulas de relativo que describen el proceso de transcripción inversa de los retrovirus. Mantener los términos especializados «ADN» y «ARN» responde a la caracterización del receptor como semiexperto, que reconoce estas siglas sin necesidad de explicación. Sin embargo, reproducir íntegramente la subordinación encadenada habría generado un subtítulo de más de sesenta caracteres, incompatible con el límite establecido en el encargo. La compresión lingüística reduce la doble subordinada a una única cláusula coordinada, y la transposición convierte «which is then used to make viral proteins» en el verbo «sintetice», que en español expresa el mismo proceso con un solo término. Esta solución mantiene la precisión terminológica que el receptor semiexperto puede procesar sin dificultad, al tiempo que reduce la carga sintáctica del subtítulo para facilitar su lectura en el tiempo de exposición disponible.

En el vídeo sobre xenobots, la decisión de mantener términos como «algoritmo evolutivo», «vóxeles» o «autorreplicación cinemática» sin simplificación responde al mismo criterio: el soporte visual compensa parcialmente la dificultad conceptual mediante animaciones y simulaciones digitales que generan redundancia intersemiótica, reduciendo la necesidad de amplificación textual en los subtítulos y permitiendo conservar la terminología especializada dentro de los límites de caracteres.

c) Restricciones del subtitulado y economía pragmática

Las limitaciones materiales de la subtitulación condicionan de manera decisiva la traducción pragmática del corpus. El texto meta no está destinado a una lectura lineal y reposada, sino a un procesamiento simultáneo con imagen y sonido en tiempos de exposición reducidos. En consecuencia, el traductor debe priorizar constantemente entre precisión, legibilidad y función comunicativa.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
1-12	00:47,939	00:51,819	*There are an estimated quadrillion quadrillion individual viruses, 10 to the 31st power, that exist on this earth with us.*	Se estima que hay</br>una cantidad inimaginable de virus.	Generalización y compresión lingüística

Tabla 32: Sustitución de cifra científica por equivalente pragmático.

Este ejemplo ilustra uno de los casos de mayor divergencia entre original y traducción en el corpus. El original emplea la notación «quadrillion quadrillion» seguida de su equivalente en potencia de diez para transmitir una cantidad astronómica. Una traducción literal habría planteado dos problemas simultáneos: por un lado, la diferencia entre las escalas numéricas inglesa y española (donde «quadrillion» equivale a «cuatrillón» en el sistema británico, pero a «mil billones» en el americano) habría añadido una dificultad de comprensión para el espectador hispanohablante; por otro, reproducir la cifra y su notación científica habría generado un subtítulo de más de ochenta caracteres, incompatible con el límite establecido. La generalización adoptada, «una cantidad inimaginable», sacrifica deliberadamente la precisión numérica para preservar la función pragmática principal del fragmento: transmitir inmensidad y provocar asombro en el espectador. Esta solución aplica además compresión lingüística al eliminar la aclaración «10 to the 31st power» y la referencia explícita «that exist on this earth with us», inferible por contexto visual y narrativo.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
1-91	06:09,736	06:14,218	*When these particular genes got inserted into our ancestors' genomes 100 million years ago, the course of human evolution was changed forever.*	Cuando estos genes se insertaron en los genomas de nuestros antepasados, el rumbo de la evolución humana cambió para siempre.	Elisión

Tabla 33: Elisión de información previamente introducida.

La referencia temporal «100 million years ago» ya ha aparecido explícitamente en un subtítulo anterior del mismo vídeo, donde se presentó por primera vez como dato relevante. En su segunda aparición, su función no es informativa sino enfática, y su elisión no compromete la comprensión del espectador, que ya dispone de ese dato en su memoria de trabajo. La elisión reduce además el subtítulo en cuatro palabras, permitiendo respetar el límite de caracteres sin necesidad de reformular el resto de la oración. Esta estrategia responde a un criterio pragmático específico de la subtitulación: en una modalidad donde cada carácter tiene coste cognitivo y espacial, la redundancia informativa que en el discurso oral puede cumplir una función de énfasis resulta prescindible cuando compromete la legibilidad del subtítulo.

d) Segmentación, solapamiento y estructura piramidal

La segmentación constituye uno de los principales desafíos pragmáticos de la subtitulación científica. Los subtítulos deben dividirse de forma compatible con las unidades sintácticas, las pausas de la locución y el ritmo visual del montaje. En el corpus analizado, las líneas se han segmentado priorizando los límites sintácticos naturales y evitando separar unidades gramaticalmente indisociables, como el artículo del sustantivo, el verbo de su complemento preposicional o la negación del verbo al que modifica.

Asimismo, se ha intentado respetar la segmentación piramidal siempre que ha sido posible, de modo que la línea inferior resulte más extensa que la superior. No obstante,

este criterio ha cedido en los casos en que entraba en conflicto con la segmentación por unidades de sentido, la cual se ha priorizado por su incidencia directa en la legibilidad y el procesamiento del subtítulo: mantener la coherencia sintáctica de cada línea resulta más relevante para la comprensión del espectador que respetar la distribución visual de los caracteres.



Ilustración 6: Estructura piramidal en los subtítulos.

Nº vídeo-Línea	**TC IN**	**TC OUT**	**TO**	**TM**	**Técnica**
2-157	09:57,249	10:00,763	*Scientists are now working to build a computer model that can help*	Los científicos están desarrollando</br>un modelo informático	Transposición
2-158	10:00,884	10:05,196	*to select the best crew, based on personality traits like this.*	para seleccionar la tripulación</br>según ciertos rasgos.	Elisión y compresión lingüística
2-159	10:05,730	10:09,961	*One day soon, NASA will be able to add the information of prospective crew members*	Pronto, la NASA podrá introducir</br>los datos de futuros tripulantes	Compresión lingüística
2-160	10:10,141	10:13,586	*to the algorithm, play various*	en el algoritmo y simular</br>distintas combinaciones	Modulación y transposición

			simulations, and receive		
2-161	10:13,751	10:17,124	*some predictions about which combinations of people*	para prever qué grupos de personas	
2-162	10:17,396	10:21,116	*are more or less likely to work well together as a team.*	tienen más o menos probabilidades</br>de funcionar bien como equipo.	

Tabla 34: Distribución de secuencia informativa densa en múltiples subtítulos.

Este bloque ilustra de forma especialmente clara cómo la densidad informativa del discurso divulgativo guionizado obliga a distribuir una única unidad argumental en varios subtítulos consecutivos. El original presenta una oración larga con varios complementos encadenados que en subtitulación no puede trasladarse en una sola unidad. La solución aplica compresión lingüística en el subtítulo 2-158, condensando «select the best crew based on personality traits like this» en «seleccionar la tripulación según ciertos rasgos», y distribuye la información restante en cuatro subtítulos cuyos cortes respetan en todo momento los límites sintácticos: cada subtítulo termina en un punto de cierre natural (sintagma nominal, sintagma preposicional o cláusula subordinada completa), lo que permite al espectador procesar cada segmento de forma autónoma sin perder el hilo del argumento.

En lo que respecta a la sincronización con los cambios de plano, el criterio principal ha sido la coincidencia con el ritmo de la locución oral, dado que los tres vídeos presentan un montaje especialmente dinámico con transiciones constantes entre animaciones, esquemas, imágenes de archivo y primeros planos del narrador. En este tipo de contenido divulgativo de YouTube, donde los cortes visuales se suceden de forma casi continua, forzar una correspondencia exacta entre cada cambio de plano y el inicio o fin de un subtítulo habría resultado inviable y habría comprometido la sincronización con el audio, que es el canal que porta la mayor carga informativa. No obstante, cuando un cambio de plano coincidía con un cambio temático relevante dentro del discurso, por ejemplo, la transición entre bloques de contenido marcada por los intertítulos, sí se ha procurado que el cambio de subtítulo coincidiera con ese corte, ya que en esos casos la segmentación

visual refuerza la estructura argumentativa del vídeo y facilita la orientación del espectador dentro del discurso.

Un aspecto adicional es la coexistencia entre los subtítulos de la traducción y los rótulos incrustados en inglés en la imagen original, como «CELL LYSIS», «VIRUS BUDDING OUT» o «VIRAL REPRODUCTION». Estos rótulos aparecen simultáneamente con la narración, lo que genera una situación de doble texto en pantalla. Se probó de añadir la traducción de los rótulos en la parte superior de la pantalla, reservando la parte inferior para los subtítulos de la narración, pero esta solución resultó inviable: los vídeos presentan una densidad visual muy elevada, con esquemas, animaciones y diagramas que ya ocupan buena parte de la pantalla, y añadir texto traducido en la zona superior generaba una sobrecarga visual que dificultaba la comprensión global del contenido. En consecuencia, se optó por no traducir los rótulos, decisión que no compromete la comprensión del espectador porque el contenido de cada rótulo queda recogido en el subtítulo de la narración inmediatamente anterior o posterior, y porque el carácter icónico y clasificatorio de estos elementos, que acompañan a representaciones visuales del proceso descrito, permite inferir su significado a partir del contexto visual.



Ilustración 7: Solapamiento de subtítulos de rótulo y narración.

e) Registro divulgativo y proximidad discursiva

A diferencia del discurso científico académico, que recurre a la tercera persona para mantener distancia entre emisor y receptor, los tres vídeos establecen una relación directa con el espectador mediante preguntas, apelaciones y usos inclusivos de la primera persona del plural. La traducción debe preservar esta dimensión interpersonal dentro de los límites

de la subtitulación, donde no hay espacio para expandir estas estructuras sin comprometer la legibilidad.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
2-36	02:23,538	02:28,017	*Though we don't often consciously think about it, every moment of every day,*	Aunque no seamos conscientes de ello,</br>cada momento del día,	Compresión lingüística
2-37	02:28,144	02:31,795	*an invisible force glues us to the surface of the Earth.*	una fuerza invisible nos mantiene pegados a la Tierra.	

Tabla 35: Primera persona como inclusión en la narración.

Pese a que una de las características principales del texto científico sea el uso de la tercera persona del singular para mantener la objetividad de lo presentado, cuando este mismo contenido se traslada a lo audiovisual, este aspecto cambia. El original emplea la primera persona del plural como recurso de implicación del espectador: «we don't often consciously think about it» convierte al espectador en parte de la experiencia descrita. Sustituir esta forma por una construcción impersonal («no suele pensarse en ello») habría eliminado ese efecto de proximidad discursiva. La traducción mantiene la primera persona mediante «no seamos conscientes» y aplica compresión lingüística al condensar el complemento temporal enfático «every moment of every day» en «cada momento del día», suprimiendo la reduplicación del original que en español resultaría redundante y añadiría caracteres innecesarios. La distribución en dos subtítulos respeta además la segmentación sintáctica: la concesiva en el primero y la proposición principal en el segundo, lo que permite al espectador procesar cada unidad de forma autónoma dentro del tiempo de exposición disponible.

Nº vídeo-Línea	TC IN	TC OUT	TO	TM	Técnica
3-9	00:27,960	00:31,046	*If you were to observe these*	Si observáramos estos organismos al microscopio,	Modulación

			organisms under a microscope,		
3-10	00:31,301	00:34,221	*you'd see them propel themselves around, moving forward, backwards*	veríamos que se desplazan, avanzan,	Compresión lingüística
3-11	00:34,383	00:36,752	*sometimes spinning in a circle.*	retroceden e incluso giran en círculos.	

Tabla 36: Tabla 36: Sustitución de segunda persona del singular por primera persona del plural para inclusión narrativa.

El original emplea la segunda persona del singular mediante una estructura condicional («if you were to observe… you'd see») para invitar al espectador a imaginar una experiencia concreta: observar los xenobots al microscopio. Esta estrategia de implicación directa es habitual en el discurso divulgativo anglosajón, donde el «you» genérico crea una sensación de experiencia compartida entre narrador y espectador. En español, trasladar literalmente esta estructura («si observaras… verías») habría resultado posible, pero se ha decidido mantener la coherencia con el resto de la traducción y adaptarlo al tono inclusivo de primera persona del plural, por lo que correspondería a modulación, que implica el mismo tono de implicación sobre una experiencia imaginaria. Esta traducción se encuentra dentro de los límites de la subtitulación, por lo que se adapta a la perfección, en caso de no ser posible, se habría contemplado el impersonal o, en último caso, la segunda persona del singular, justificado por las restricciones de subtitulación, las cuales tienen prioridad. En lo que respecta el resto del subtítulo, se produce una compresión lingüística, ya que se reorganiza la enumeración de cómo se mueven los xenobots.

7. RESULTADOS

El análisis desarrollado en el apartado 6 ha permitido identificar los principales problemas de traducción presenten en la subtitulación de los tres vídeos del canal *Real Science*, así como las técnicas empleadas para resolverlos. En este apartado se sintetizan los resultados obtenidos a partir de este análisis y se valoran las decisiones traductológicas adoptadas en relación con las restricciones propias de la subtitulación científico-divulgativa.

La aplicación de la tipología de Nord (2009) y PACTE (2011) al corpus ha resultado adecuada para poder identificar las principales dificultades presentes en el contenido audiovisual. Los problemas lingüísticos han tenido una gran presencia, especialmente en aquellos casos derivados de las diferencias estructurales entre el inglés y el español, como la voz pasiva, los gerundios o las estructuras subordinadas complejas. Sin embargo, la terminología es central como problema lingüístico; sin embargo, su densidad ha resultado ciertamente amena gracias a su consolidación en la comunidad científica española. La frecuencia de estos problemas coincide con lo señalado por Orozco (2022) acerca de la complejidad léxica y sintáctica de la traducción científica y refuerza la idea de que la terminología, aunque central, no es el único desafío en este tipo de textos.

Los problemas pragmáticos han sido los más destacables, ya que constituyen uno de los ejes principales del análisis. La naturaleza audiovisual del producto y el carácter divulgativo del discurso hacen que el traductor no solo deba centrarse en trasladar información científica, sino que también tenga que reconstruir la relación comunicativa con el espectador: función conativa, ritmo narrativo, implicación del espectador o tono cercano del canal. Este hallazgo subraya lo determinante que son las restricciones del medio y las expectativas del receptor, y se observa que es posible mantener la información rigurosa y la terminología especializada sin renunciar a ellas. El apoyo de los rótulos en pantalla, el dinamismo visual y el registro más distendido de las introducciones o contextualizaciones y conclusiones dentro del propio vídeo ayudan a mantener la precisión dirigida a un público semiexperto sin la rigidez de un texto científico convencional.

En cuanto a los problemas textuales, los cuales se manifiestan a lo largo de todos los vídeos, se han manifestado en aspectos como la coherencia, la segmentación de oraciones complejas repartidas en varios subtítulos y la adaptación a las convenciones del género

divulgativo en YouTube, especialmente en los intertítulos temáticos y en las preguntas retóricas iniciales.

En relación con los problemas culturales, estos han sido los más escasos. Se confirma la idea de que el discurso científico de carácter universal suele presentar pocas referencias culturalmente marcadas. Estas se limitan a referencies institucionales, como los nombres de organismos internacionales, o a unidades de medida no métricas, que a parte de no requerir una adaptación para el público hispanohablante, también quedan condicionadas por la necesidad de mantener la coherencia con la información que se presenta en pantalla.

Las técnicas de reducción y condensación han sido con diferencia, las más utilizadas, algo esperable debido a las restricciones espacio-temporales. Sin embargo, su frecuencia no ha implicado una pérdida sistemática de información. El análisis muestra que el discurso científico-divulgativo de *Real Science* permite una síntesis considerable sin comprometer la transmisión del contenido, en parte gracias a la información adicional que aportan los elementos visuales: esquemas, gráficos, dibujos y rótulos en pantalla. Es por este motivo que la compresión lingüística funciona como una estrategia necesaria para adaptar el mensaje al formato subtitulado, aprovechando la interacción entre los distintos canales del producto audiovisual.

Dentro del bloque de reformulación y adaptación discursiva, la modulación y la transposición han sido las técnicas más empleadas, en especial para resolver problemas relacionados con la voz pasiva, los gerundios y las estructuras subordinadas complejas. Estas técnicas han permitido reformular estructuras poco naturales en español mediante cambios de categoría gramatical, reorganización sintáctica o modificaciones del punto de vista. La elisión también ha estado presente en algunos casos concretos, siempre limitada a matices que no afectan a la compresión y a elementos redundantes o que resultarían excesivamente presados en un subtítulo, además de estar condicionada por el límite de caracteres. La variación aparece tan solo en algunos fragmentos con mayor carga pragmática, donde permite ajustar el registro sin perder la función comunicativa del original; la adaptación, en cambio, ha tenido una presencia muy limitada, algo coherente con la escasa densidad de referencias culturales.

Para los problemas terminológicos, la solución más habitual en este caso es la del equivalente acuñado, dado que se tratan de términos consolidados presentes en

diccionarios y contextos científicos reales. En cambio, el préstamo se ha limitado a neologismos de uso internacional, como xenobots, cuyo término inglés original se ha normalizado en español. Esta distribución coincide con las observaciones de Maillot (1997) sobre la estabilidad de la terminología científica y con la idea de Gamero (2001) de que, en este ámbito, las equivalencias suelen ser relativamente previsibles cuando existe una documentación adecuada. La presencia puntual de falsos amigos se ha resuelto mediante una consulta lingüística y terminológica. Esto demuestra la importancia de no dar por supuestas ciertas traducciones que pueden parecer evidentes pero que alterarían el significado y comprometerían la transmisión correcta de la información.

Respecto al cumplimiento del encargo, se ha respetado el límite de caracteres en la práctica totalidad de los subtítulos: únicamente en el caso del subtítulo 3-143, recogido en la Tabla 9, se ha extendido hasta 39 caracteres, dado que una elisión habría resultado en un subtítulo ineficiente para el espectador. Asimismo, se han respetado las unidades sintácticas y semánticas, siguiendo las recomendaciones de Karamitroglou (1998) y Díaz Cintas (2003). El tono pausado del vídeo ha facilitado la generación de subtítulos de varios segundos (siempre dentro del máximo de seis), sin que la velocidad de lectura se viera comprometida. La estructura piramidal, por otro lado, no ha sido la prioridad de este encargo, ya que la coherencia sintáctica se ha antepuesto a ella al no ser un requisito del encargo. No obstante, se ha seguido esta convención siempre que ha sido posible.

La precisión terminológica se ha conseguido transmitir a lo largo de los tres vídeos también gracias a las explicaciones inherentes a la propia narración y al apoyo visual de los contenidos. Esta estrategia resulta adecuada para el perfil semiexperto del destinatario descrito por Cabré y Gómez (2006): un espectador capaz de reconocer la terminología especializada, pero que, debido a las condiciones de recepción de la subtitulación (lectura simultánea, tiempo limitado y atención dividida entre imagen y texto), necesita estructuras claras que faciliten el procesamiento del mensaje.

Además, los tres vídeos presentan una estructura retórica bimodal: las introducciones y conclusiones adoptan un tono más narrativo y cercano, con mayor presencia de recursos retóricos y menor densidad terminológica, mientras que los segmentos centrales concentran las explicaciones más especializadas. Esta alternancia ha exigido adaptar el registro y valorar qué fragmentos requieren una mayor dedicación documental. La identificación de este patrón permite reconocer que no todos los segmentos presentan la

misma dificultad traductológica y que la planificación del trabajo debe ajustarse a la densidad conceptual de cada parte.

El proceso de documentación ha sido decisivo en varios momentos, en línea con las observaciones de Orozco (2022) sobre la importancia de desarrollar competencias documentales en traducción científica. El recurso a diccionarios especializados y artículos científicos ha sido clave para validar equivalencias terminológicas y evitar errores conceptuales, y confirma que, en el ámbito audiovisual, las restricciones de tiempo y espacio no justifican una documentación menos rigurosa.

Cabe señalar, finalmente, algunas limitaciones del presente estudio. El corpus se limita a tres vídeos de un mismo canal, por lo que los resultados no son necesariamente extrapolables a otros formatos, registros o canales con características distintas. Como se señala en la introducción de este trabajo, YouTube alberga una gran diversidad de contenidos divulgativos con objetivos, registros y convenciones propios, y cada encargo puede presentar sus propias particularidades. La simulación del encargo, aunque basada en parámetros profesionales, tampoco reproduce todas las situaciones habituales del entorno real, como los plazos de entrega, las revisiones del cliente o la integración en flujos de trabajo con traducción automática y posedición.

8. CONCLUSIONES

Este Trabajo de Fin de Máster se planteó con el objetivo de analizar los retos traductológicos y terminológicos de la subtitulación de divulgación científica en YouTube para un público semiexperto, tomando como caso de estudio el canal *Real Science*. Para llevarlo a cabo, se ha construido en primer lugar un marco teórico que integra los fundamentos de la traducción audiovisual y el discurso divulgativo-científico. Posteriormente, con la subtitulación de tres vídeos del canal (aproximadamente 45 minutos de contenido), se han identificado y clasificado los principales problemas y técnicas de traducción, prestando especial atención a las restricciones del medio y a la adaptación al público semiexperto. El análisis ha permitido cumplir los objetivos marcados y llegar a las conclusiones y reflexiones que se detallan a continuación.

El objetivo principal del trabajo era realizar los retos traductológicos de la subtitulación realizada. Dentro de este objetivo principal, se encuentran otros más específicos, como desarrollar un marco teórico que sirviera como base del trabajo o clasificar los problemas surgidos, además de identificar las técnicas empleadas. En base a los resultados obtenidos, estos objetivos se han cumplido de manera satisfactoria. En el análisis, además de aportar una categorización, se justifican las decisiones traductológicas que han ayudado a abordar el fenómeno desde una perspectiva propiamente traductológica.

Una de las principales conclusiones a las que se llega en este trabajo es que la competencia traductora en este ámbito es, ante todo, una competencia de equilibrio. Traducir y subtitular contenido científico-divulgativo exige conciliar simultáneamente la precisión conceptual, las restricciones espacio-temporales del formato, la función comunicativa del vídeo y el perfil de un espectador que no es ni lego ni experto. Estos factores se condicionan mutuamente en cada decisión. Un subtítulo que resuelve el límite de caracteres, pero rompe la cadena argumentativa compromete la coherencia textual; uno que mantiene la terminología especializada, pero ignora el tono cercano del narrador compromete la función comunicativa. El análisis ha demostrado que estos ejes interactúan de forma constante a lo largo del corpus y que gestionarlos conjuntamente constituye el núcleo del trabajo traductor en este contexto.

Los problemas pragmáticos han resultado ser el verdadero eje del encargo, por encima de los otros que, aunque también necesitan constantes tomas de decisiones, han resultado ser soluciones más sistemáticas o de simple documentación. Reconstruir el tono cercano del

narrador, mantener la función implicadora del espectador o preservar el ritmo narrativo son decisiones que no disponen de una solución única ni predecible.

En cuanto a las técnicas empleadas, el análisis ha permitido constatar que detrás de cada decisión traductológica existe un razonamiento determinado por las características del texto origen y por las restricciones propias de la subtitulación. El hecho de que técnicas como la compresión lingüística, la modulación o la transposición aparezcan de forma recurrente a lo largo del corpus responde directamente a la presencia de estructuras sintácticas complejas, oraciones extensas y elevados niveles de densidad informativa, así como a la necesidad de ajustarse a límites concretos de espacio, tiempo y velocidad de lectura. Las técnicas no se seleccionan de manera arbitraria, sino porque permiten transmitir la información de la forma más clara y natural posible dentro de unas condiciones muy específicas.

Estrechamente relacionada con esta cuestión se encuentra la figura del destinatario. El perfil semiexperto del público receptor ha actuado como criterio orientador de todo el proceso traductor. El hecho de que el espectador disponga de conocimientos previos suficientes para reconocer terminología especializada, pero deba procesar simultáneamente imagen, sonido y subtítulos, ha determinado que se preserve el rigor conceptual de los términos clave mientras se simplifica, cuando resulta necesario, el entorno explicativo que los acompaña. Se ha buscado así evitar tanto una simplificación excesiva que pudiera infravalorar al receptor como una complejidad innecesaria que dificultara la lectura.

Otro factor clave ha sido la documentación. La consulta de fuentes especializadas, diccionarios terminológicos, artículos científicos y recursos institucionales ha resultado imprescindible para validar equivalentes terminológicos y garantizar la precisión conceptual de la traducción. Este proceso ha puesto de manifiesto que, en traducción científica, la documentación no constituye una fase previa al trabajo traductor, sino una parte inseparable de él. Asimismo, ha permitido comprobar que incluso términos aparentemente transparentes pueden dar lugar a errores de interpretación, como demuestra la presencia de falsos amigos identificados en el corpus.

Todo ello adquiere una relevancia especial en el contexto actual de consumo audiovisual. La subtitulación ya no se limita al cine o a la televisión, sino que forma parte de la experiencia cotidiana de millones de usuarios en plataformas digitales. En espacios como

YouTube, TikTok, Instagram o Twitch, los subtítulos se han convertido en un elemento habitual de acceso a la información, mientras que la creciente demanda de contenidos ha favorecido la expansión de sistemas de subtitulación y traducción automáticas. Aunque estas tecnologías ofrecen soluciones rápidas y accesibles, los resultados no siempre garantizan la precisión necesaria, especialmente en ámbitos especializados como la divulgación científica. Cuando estas plataformas se han consolidado como una de las principales vías de aprendizaje informal para amplios sectores de la población, la calidad de los subtítulos deja de ser una cuestión meramente técnica para adquirir una dimensión social evidente. A su vez, el trabajo también destaca la labor del traductor audiovisual, el cual figura como mediador del conocimiento. Con los subtítulos, los contenidos audiovisuales pueden llegar a prácticamente cualquier espectador, y es por ello que la calidad de estos influye en la forma en que se comprende, interpreta y transmite la información.

En definitiva, este trabajo ha permitido constatar que traducir y subtitular un producto audiovisual implica mucho más que transferir un mensaje de una lengua a otra. Supone gestionar simultáneamente la documentación, la terminología, el tono, el registro, las restricciones espacio-temporales, la sincronización con la imagen y la adecuación a un público específico, y lograr que todos estos elementos funcionen de forma integrada. Cuando este proceso se lleva a cabo con éxito, el espectador accede al contenido de manera fluida, sin percibir la complejidad que hay detrás de cada decisión.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial

"Durante la elaboración de este trabajo se ha utilizado la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) para tareas de revisión lingüística y ortográfica, búsqueda de sinónimos. También para la elaboración de algunos títulos y de las tablas. La herramienta se ha utilizado como apoyo en el proceso de redacción y revisión del texto. La autora ha revisado críticamente todas las aportaciones generadas por esta herramienta y asume la responsabilidad íntegra del contenido final del trabajo."

9. BIBLIOGRAFÍA

Agost, R. (1999). *Traducción y doblaje: Palabras, voces e imágenes*. Ariel.

Alanis, G. (2015). *Crítica a la traducción para el doblaje y la subtitulación cinematográficos desde la perspectiva del análisis del discurso: Un estudio aplicado a* The Green Mile [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León]. http://eprints.uanl.mx/id/eprint/9253

Alcíbar, M. (2011). Comunicación pública de la tecnociencia: Más allá de la difusión del conocimiento. *ZER. Revista de Estudios de Comunicación, 14*(27). https://doi.org/10.1387/zer.2408

Albir, H. (2001). *Traducción y traductología: Introducción a la traductología.* Cátedra.

Barthes, R., & Howard, R. (1968). The reality effect. En D. Lodge (Ed.), *The novel: An anthology of criticism and theory, 1900–2000* (pp. 229–234). Oxford University Press.

Bartoll, E. (2012). *La subtitulació: Aspectes teòrics i pràctics*. Eumo Editorial.

Bartoll, E. (2015). *Introducción a la traducción audiovisual*. Universitat Oberta de Catalunya.

Bartoll, E., & Tejerina, A. M. (2020). *Modalidades de traducción audiovisual*. Universitat Oberta de Catalunya.

Bogucki, Ł. (2020). *A relevance-theoretic approach to decision-making in subtitling*. Palgrave Macmillan.

Buitrago, Á., & Torres-Ortiz, L. (2022). Divulgación científica en YouTube: Comparativa entre canales institucionales vs. influencers de ciencia. *Fonseca, Journal of Communication*, (24). https://doi.org/10.14201/fjc.28249

Cabré, M. T., & Gómez, J. (2006). *La enseñanza de los lenguajes de especialidad: La simulación global*. Gredos.

Calvo, M. (2002). El periodismo del tercer milenio. Problemas de la divulgación científica en Iberoamérica. *Interciencia*, *27*(2), 57-61.

Casacuberta, N., & Peris, A. (2017). Traducción automática neuronal. *Tradumàtica*, (15), 66–74.

Chaume, F. (2003). *Doblatge i subtitulació per a la TV*. Eumo Editorial.

Chaume, F. (2004). *Cine y traducción*. Cátedra.

Chaume, F. (2013). *The turn of audiovisual translation: New audiences and new technologies*. Peter Lang.

Chaume, F. (2014). La compensación en traducción audiovisual. *Quaderns de Filologia. Estudis Literaris, 13*, 71–84. https://doi.org/10.7203/qf-elit.v13i0.4069

Chaume, F. (2020). Historia de la traducción audiovisual. En F. Lafarga & L. Pegenaute (Eds.), *Portal de Historia de la Traducción en España*. Universitat Pompeu Fabra. https://phte.upf.edu/hte/siglo-xx-xxi/chaume/

Chaume, F., & Lozano, J. (2022). Traducción audiovisual – investigación. *ENTI (Enciclopedia de traducción e interpretación)*. AIETI. https://www.aieti.eu/enti/avt_research_SPA

Chiaro, D., Heiss, C., & Bucaria, C. (Eds.). (2008). *Between text and image: Updating research in screen translation*. John Benjamins Publishing Company. https://doi.org/10.1075/btl.78

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2025, 29 de mayo). *La accesibilidad audiovisual se consolida en la televisión en abierto, se estanca en la de pago y avanza*

en los contenidos a la carta. https://www.cnmc.es/prensa/informe-accesibilidad-audiovisual-2024-20250529

De Linde, Z., & Kay, N. (2016). *The semiotics of subtitling*. Routledge.

Delabastita, D. (1990). Translation and the mass media. En S. Bassnett & A. Lefevere (Eds.), *Translation, history and culture* (pp. 97–109). The Pinter Press.

Díaz Cintas, J. (2001). *La traducción audiovisual: El subtitulado*. Almar.

Díaz Cintas, J. (2003). Audiovisual translation in the third millennium. En G. Anderman & M. Rogers (Eds.), *Translation today: Trends and perspectives* (pp. 192–204). Multilingual Matters.

Díaz Cintas, J. (2007). Traducción audiovisual y accesibilidad. En C. Jiménez Hurtado (Ed.), *Traducción y accesibilidad: Subtitulación para sordos y audiodescripción para ciegos: Nuevas modalidades de traducción audiovisual* (pp. 9–23). Peter Lang.

Díaz Cintas, J. (2008). *La traducción audiovisual: El subtitulado*. Alianza Editorial.

Díaz Cintas, J. (2012). Los subtítulos y la subtitulación en la clase de lengua extranjera. *Abehache: Revista da Associação Brasileira de Hispanistas, 2*(3), 95–114. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1451727/

Díaz Cintas, J. (2013). Audiovisual translation in the digital age. En E. Franco, J. Hernández Yago, & A. Matamala (Eds.), *New trends in audiovisual translation* (pp. 17–30). John Benjamins Publishing.

Díaz Cintas, J. (2018). *Subtitling's a carnival: New* practices in cyberspace. Jostrans. 30. 127-149.

Díaz Cintas, J., & Remael, A. (2007). *Audiovisual translation: Subtitling*. St. Jerome Publishing.

Díaz-Cintas, J., & Remael, A. (2021). *Subtitling: Concepts and practices*. (2nd ed.). Routledge.

Duro, M., & Agost, R. (2001). *La traducción para el doblaje y la subtitulación*. Cátedra.

Fernández Torné, A., & Matamala, A. (2015). Text-to-speech vs. human voiced audiodescriptions: A reception study in films dubbed into Catalan. *The Journal of Specialised Translation, 24*, 61–88. https://doi.org/10.26034/cm.jostrans.2015.323

Ferriol, J. L. M. (2023). Legibilidad de un texto escrito y velocidad de lectura en subtitulación interlingüística: Propuesta metodológica de análisis relacional. *Quaderns: Revista de traducció*, *30*, 179-192.

Gambier, Y. (2013). Moves towards multimodality and language representation in movies. En E. Montagna (Ed.), *Readings in intersemiosis and multimedia: Proceedings of the 3rd TICOM* (pp. 1–10).

Gamero, S. (2001). *La traducción de textos técnicos: Descripción y análisis de textos (alemán-español)*. Ariel.

García, M. J. C. (1996). La traducción del texto audiovisual. En *La lingüística francesa: Gramática, historia, epistemología* (pp. 123–130). Grupo Andaluz de Pragmática.

Gottlieb, H. (1994). Subtitling. En R. Stam & R. Spence (Eds.), *New vocabularies in film semiotics: Structuralism, post-structuralism and beyond* (pp. 54–68). Routledge.

Gottlieb, H. (2012). Subtitles — Readable dialogue? *Eye-tracking in audiovisual translation.* Aracne Editrice.

Gregorio, A. (2017). Problemas de traducción, detección y descripción: un estudio longitudinal en la formación de traductores. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 11*(2), 25-49. doi: http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.552

Gross, G., & Mathieu-Colas, M. (2001). Description de la langue de la médecine. *Meta*, *46*(1), 68-81.

Gutiérrez, B. (1998). *La ciencia empieza en la palabra: Análisis e historia del lenguaje científico*. Península.

Ivarsson, J. (1992). *Subtitling for the media: A handbook of an art*. TransEdit.

Jakobson, R. (1959). On linguistic aspects of translation. En R. A. Brower (Ed.), *On translation* (pp. 232–239). Harvard University Press.

Jiménez Serrano, O. (2002). *La traducción técnica inglés-español: Didáctica y mundo profesional*. Comares.

Karamitroglou, F. (1998). A proposed set of subtitling standards in Europe. *Translation Journal, 2*(2). https://translationjournal.net/journal/04stndrd.htm

Karamitroglou, F. (2022). *Towards a methodology for the investigation of norms in audiovisual translation: The choice between subtitling and revoicing in Greece*. Brill.

Krejtz, I., Krejtz, K. & Szarkowska, A. (2013). The effects of shot changes on eye movements in subtitling. *Journal of Eye Movement Research.* 6(5):3, 1-12.

López, A. (2003). Texto científico y tipos de modalidades. En *Estudios ofrecidos al profesor José Jesús de Bustos Tovar* (pp. 1003–1014). Ediciones Complutense.

Luyken, G., Herbst, T., Langham-Brown, J., Reid, H., & Spinhof, H. (1991). *Overcoming language barriers in television: Dubbing and subtitling for the European audience*. European Institute for the Media.

Maillot, J., García Yebra, V., & Muñoz, J. S. (1997). *La traducción científica y técnica*.

Mayoral, R. (1998). *La traducción subordinada (el caso del doblaje)*. Universidad de Granada.

Mayoral, R., Kelly, D. A., & Gallardo, N. (1986). La enseñanza de la traducción (II). En *Pasado, presente y futuro de la lingüística aplicada: Actas del III Congreso Nacional de Lingüística Aplicada* (pp. 107–116). Asociación Española de Lingüística Aplicada.

Mejías-Climent, L., & Reyes Lozano, J. de los (Eds.). (2023). *La traducción audiovisual a través de la traducción automática y la posedición: Prácticas actuales y futuras*. Comares.

Meneses, M. D., & Rivero, Y. (2017). La formación en periodismo científico desde la perspectiva del sistema nacional de I+ D+ i: El caso español. *Cuadernos.info*, (*41*), 107-122.

Molina, L., & Hurtado Albir, A. (2002). Translation techniques revisited: A dynamic and functionalist approach. *Meta, 47*(4), 498–512.

Nord, C. (2009). El funcionalismo en la enseñanza de traducción. *Mutatis Mutandis, 2*(2), 209–243.

O'Brien, S. (2014). The future of machine translation and post-editing. En S. O'Brien, L. Winther Balling, M. Carl, M. Simard, & L. Specia (Eds.), *Post-editing of machine translation: Processes and applications* (pp. 197–215). Cambridge Scholars Publishing.

Ofcom. (2021). *Television and on-demand programme services: Access services report – January to December 2020*. https://www.ofcom.org.uk/tv-radio-and-on-demand/accessibility/television-and-on-demand-programme-services-access-services-report-jan-dec-2020

Ofcom. (2025, 19 de mayo). *Television and on-demand programme services: Access services report – January to December 2024*. https://www.ofcom.org.uk/tv-radio-and-on-demand/accessibility/television-and-on-demand-programme-services-access-services-report--january-to-december-2024

Orozco, M. (2022). Traducción científica. *ENTI (Encyclopedia of Translation & Interpreting)*. AIETI.

Orrego-Carmona, D. (2013). *La traducción audiovisual en Colombia: Entre la profesionalización y el reconocimiento académico*. Universidad de Antioquia.

PACTE. (2011a). *La competencia traductora: Resultados de la investigación experimental de PACTE*. AIETI.

Parejo, M., Martín, D., & Vivas, A. (2017). *La divulgación científica: Estructuras y prácticas en las universidades*. Gedisa.

Pedersen J. (2020). Audiovisual Translation Norms and Guidelines. *The Palgrave Handbook of Audiovisual Translation and Media Accessibility*. Palgrave Macmillan.

Pettit, Z. (2013). Language and image: Translating the audiovisual text in subtitling and dubbing. En E. Montagna (Ed.), *Readings in intersemiosis and multimedia: Proceedings of the 3rd TICOM* (pp. 213–232).

Pinchuck, I. (1977). *Scientific and technical translation*. André Deutsch.

Polinario, J. (2016). *Cómo divulgar ciencia a través de las redes sociales*. Círculo Rojo.

Prada, A. L. (2011). *Desarrollo de un sistema de sincronización de subtítulos para subtitulación de programas de TV en directo* [Trabajo de fin de grado, Universidad Carlos III]. https://e-archivo.uc3m.es/entities/publication/11b3ce2e-d1dc-4bbf-816f-3c40f9ef5c9c

Quesada, M. Á., & Navarro, L. (2023). Divulgar en YouTube: Fortalezas y debilidades en el campo de la sociología. *Revista Centra de Ciencias Sociales, 2*(1), 103–122. https://doi.org/10.54790/rccs.45

Rabadán, R. (1991). *Equivalencia y traducción*. Universidad de León.

Real Academia Española. (s. f.). *Ciencia*. Diccionario de la lengua española. https://dle.rae.es/ciencia

Real Academia Española. (s. f.). *Divulgar*. Diccionario de la lengua española. https://dle.rae.es/divulgar

Real Science. (s. f.). *Descripción del canal*. YouTube. https://www.youtube.com/@realscience/about

Roales, M. (2017). La traducción subordinada en el ámbito audiovisual: Condicionantes y limitaciones. En R. Agost & V. Horguelin (Eds.), *Estudios sobre traducción audiovisual* (pp. 77–94). Tirant lo Blanch.

Sabich, M. A., & Steinberg, L. (2017). Discursividad youtuber: afecto, narrativas y estrategias de socialización en comunidades de Internet.

Sánchez, Y., & Roque, Y. (2011). La divulgación científica: Una herramienta eficaz en centros de investigación. *Bibliotecas. Anales de Investigación, 7*(7), 91–94. https://revistasbnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/315/323

Sevilla, M., & Sevilla, J. (2003). Una clasificación del texto científico-técnico desde un enfoque multidireccional. *Language Design: Journal of Theoretical and Experimental Linguistics, 5*, 19–38. https://ddd.uab.cat/pub/landes/landes_a2003v5/landes_a2003v5p19.pdf

Testón Martínez, S., & Alberich Pascual, J. (2023). Revisión de usos y estrategias de divulgación científica en YouTube de contenido generado por instituciones científicas. *Documentación de las Ciencias de la Información, 46*(1), 75–82.

Thibault, P. (2000). The multimodal transcription of a television advertisement: Theory and practice. En A. Baldry (Ed.), *Multimodality and multimodal transcription* (pp. 311–385).

Zabalbeascoa, P. (2001). El texto audiovisual: Factores semióticos y traducción. En J. D. Sanderson (Ed.), *¡Doble o nada!* (pp. 113–126). Universidad de Alicante.