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

Riba Muns, Claudia; Grauwinkel, Gabriele, dir. Estudio comparativo de programas de traducción automática para el par de lenguas alemán-español. 2020.
(1204 Grau en Traducció i Interpretació)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/232820>

under the terms of the  license

FACULTAD DE TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN

GRADO EN TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Curso 2019-2020

**Estudio comparativo de programas de traducción
automática para el par de lenguas alemán-español**

Claudia Riba Muns
1279240

TUTORA
Gabriele Grauwinkel

Barcelona, 27 de mayo de 2019



Datos del TFG

Título: Estudio comparativo de programas de traducción automática para el par de lenguas alemán-español

Autora: Claudia Riba Muns

Tutora: Gabriele Grauwinkel

Centro: Universidad Autónoma de Barcelona

Estudios: Grado en Traducción e Interpretación

Curso académico: 2019-2020

Palabras clave

Traducción automática, traducción alemán-español, tipología textual, análisis de la traducción.

Resumen

Este es un trabajo teórico-práctico sobre la traducción automática en la combinación alemán-español. El objetivo es ver qué traductor automático disponible en internet proporciona traducciones más útiles que permitan agilizar el trabajo diario de un traductor, en una época en que el volumen de datos crece a pasos agigantados y la investigación tecnológica proporciona numerosos avances en la lingüística y la traducción. Para ello se han estudiado la historia, el funcionamiento y los distintos tipos de traducción automática y se han seleccionado tres programas para analizar cuatro tipos de texto diferentes, basándose en el enfoque funcionalista de la traducción, que se centra en la importancia de transmitir adecuadamente la función de un texto.

Declaración de autoría

La autora de este Trabajo Final de Grado manifiesta su responsabilidad en la realización del mismo, en la interpretación de datos y en la elaboración de conclusiones. Manifiesta asimismo que las aportaciones intelectuales de otros autores utilizados en el texto se han citado debidamente. En este sentido, declara:

Que el trabajo remitido es un documento original y no ha sido publicado con anterioridad, total o parcialmente, por otros autores.

Que la abajo firmante es públicamente responsable de sus contenidos y elaboración, y que no ha incurrido en fraude científico o plagio.

Claudia Riba Muns, Barcelona, 2020

Aviso legal

© Claudia Riba Muns, Barcelona, 2020. Todos los derechos reservados.

Ningún contenido de este trabajo puede ser objeto de reproducción, comunicación pública, difusión y/o transformación, de forma parcial o total, sin el permiso o la autorización de su autor/a.

Dades del TFG

Títol: Estudi comparatiu de programes de traducció automàtica per a la combinació lingüística alemany-espanyol

Autora: Claudia Riba Muns

Tutora: Gabriele Grauwinkel

Centre: Universitat Autònoma de Barcelona

Estudis: Grau en Traducció i Interpretació

Curs acadèmic: 2019-2020

Paraules clau

Traducció automàtica, traducció alemany-espanyol, tipologia textual, anàlisi de la traducció

Resum

Aquest és un treball teoricopràctic sobre la traducció automàtica en la combinació alemany-espanyol. L'objectiu és veure quin traductor automàtic disponible a internet proporciona traduccions més útils que permeten agilitzar la feina quotidiana d'un traductor en una època en què el volum de dades creix a passos de gegant i la recerca tecnològica proporciona nombrosos avanços en lingüística i traducció. Per aquest motiu s'han estudiat la història, el funcionament i els diferents tipus de traducció automàtica i s'han seleccionat tres programes per a analitzar quatre tipus de textos diferents, basant-se en l'enfocament funcionalista de la traducció, que se centra en la importància de transmetre adequadament la funció textual.

Avís legal

© Claudia Riba Muns, Barcelona, 2020. Tots els drets reservats.

Cap contingut d'aquest treball pot ésser objecte de reproducció, comunicació pública, difusió i/o transformació, de forma parcial o total, sense el permís o l'autorització del seu autor/de la seva autora.

Angaben BA-Arbeit

Titel: Vergleichende Studie über maschinelle Übersetzungsprogramme für das deutsch-spanische Sprachenpaar

Autorin: Claudia Riba Muns

Betreuerin: Gabriele Grauwinkel

Fakultät: Facultat de Traducció i d'Interpretació (Universitat Autònoma de Barcelona)

Studiengang: BA Übersetzung und Dolmetschen

Studienjahr: 2019-2020

Schlüsselwörter

Maschinelle Übersetzung, Übersetzung Deutsch-Spanisch, Texttypen, Übersetzungsanalyse

Zusammenfassung

Diese Arbeit befasst sich mit der maschinellen Übersetzung in der Sprachkombination Deutsch-Spanisch. Es handelt sich um eine theoretisch-praktische Arbeit, deren Ziel es ist, herauszufinden, welcher der im Internet verfügbaren Übersetzungsprogramme die nützlichsten Übersetzungen anbietet. Diese sollen die Arbeit eines professionellen Übersetzers in einer Zeit beschleunigen, in der die technologische Forschung zahlreiche Fortschritte in Linguistik und Übersetzung gemacht hat und die Menge der erzeugten Daten zunimmt. In diesem Beitrag werden die Geschichte, die Funktionsweise und die verschiedenen Arten der maschinellen Übersetzung untersucht: vier verschiedene Texte werden mit drei verschiedenen Übersetzungsprogrammen übersetzt und analysiert, wobei der funktionale Ansatz der Übersetzung zugrunde gelegt wird.

Rechtshinweise zum Urheberrecht

© Riba Muns Claudia, Barcelona, 2020. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung dieser Studienarbeit – einschließlich aller ihrer Teile – ist unzulässig ohne ausdrückliche Zustimmung der Autoren. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigung, Vertrieb und öffentliche Verbreitung, Einspeicherung oder Verarbeitung.

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
1.1.	Elección del tema	8
1.2.	Objetivos del trabajo.....	8
1.3.	Metodología y estructura del trabajo	9
2.	LA TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA.....	10
2.1.	Historia	10
2.2.	Definición y función de la TA.....	13
2.3.	La TA de alemán-español	14
2.4.	Situación de la TA en España.....	14
2.5.	Sistemas de TA	15
2.5.1.	Traducción basada en reglas	15
2.5.2.	Traducción por corpus.....	16
2.5.3.	Sistemas de traducción híbridos	18
2.6.	Programas de traducción seleccionados	18
2.6.1.	<i>DeepL</i>.....	19
2.6.2.	<i>Babylon</i>.....	19
2.6.3.	<i>Google estadístico</i>.....	19
3.	TEXTOS UTILIZADOS: TIPOLOGÍA Y FUNCIÓN	21
3.1.	Criterios de elección	21
3.2.	Textos seleccionados	22
4.	EVALUACIÓN DE LA TA	24
5.	RESULTADOS.....	28
5.1.	Resultados por texto.....	28
5.1.1.	Texto 1: discurso.....	28
5.1.2.	Texto 2: narración.....	31
5.1.3.	Texto 3: texto científico.....	35
5.1.4.	Texto 4: descripción de un objeto	39
5.2.	Resultados por motor	43
5.3.	Conclusiones sobre los resultados	45
6.	CONCLUSIONES.....	47
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
7.1.	Bibliografía consultada y citada	52
7.2.	Bibliografía consultada y no citada.....	53
7.3.	Diccionarios y manuales	54
7.4.	Textos originales	54
7.5.	Figuras	54
8.	ANEXOS	55
8.1.	Textos originales	55
8.2.	Traducciones	57

Índice de figuras

Figura 1: Tipos textuales y clases de textos según Reiss (Munday 2012)	22
Figura 2: Tipos de textos y sus variedades (adaptación de Chesterman) (Munday 2012)	23

Índice de gráficos

Gráfico 1: Resultados de adecuación del texto 1.....	28
Gráfico 2: Resultados de fluidez del texto 1.....	29
Gráfico 3: Resultados de terminología del texto 1.....	30
Gráfico 4: Resultados de estilo del texto 1.....	31
Gráfico 5: Resultados de adecuación del texto 2.....	32
Gráfico 6: Resultados de fluidez del texto 2	33
Gráfico 7: Resultados de terminología del texto 2.....	34
Gráfico 8: Resultados de estilo del texto 2	34
Gráfico 9: Resultados de adecuación del texto 3.....	36
Gráfico 10: Resultados de fluidez del texto 3	37
Gráfico 11: Resultados de terminología del texto 3	38
Gráfico 12: Resultados de estilo del texto 3.....	39
Gráfico 13: Resultados de adecuación del texto 4	40
Gráfico 14: Resultados de fluidez del texto 4.....	41
Gráfico 15: Resultados de terminología del texto 4	42
Gráfico 16: Resultados de estilo del texto 4.....	43
Gráfico 17: Resultados totales de DeepL	43
Gráfico 18: Resultados totales de Google	44
Gráfico 19: Resultados totales de Babylon	45

Abreviaturas

LM: lengua meta

LO: lengua original

MQM: Multidimensional Quality Metrics

TA: traducción automática

TAO: traducción asistida por ordenador

TM: texto meta

TO: texto original

1. Introducción

1.1. Elección del tema

La traducción es una de las profesiones más antiguas que existen y desde hace siglos, la humanidad sueña con sobrepasar las fronteras de los idiomas y poder comunicarse sin necesidad de hablar la misma lengua. Debido a la progresión hacia la globalización que se está produciendo en las últimas décadas, la traducción se ha vuelto cada vez más necesaria, ya que podemos estar en contacto con cualquier lengua o cultura al instante.

Como profesional en prácticas del mundo de los servicios lingüísticos, trabajo con traducción automática en mi día a día, y gracias a esta experiencia he podido observar cómo las tecnologías del lenguaje se vuelven cada vez más sofisticadas y generan un interés creciente en la sociedad. Éste es el motivo que me ha animado a hacer un trabajo de campo sobre la traducción automática que combina teoría y práctica.

La demanda creciente de servicios lingüísticos es proporcional al avance tecnológico. A medida que el volumen de datos se ha incrementado, el papel de los traductores se ha visto modificado, y se ha creado la necesidad de disponer de herramientas que faciliten el procesamiento de la enorme cantidad de datos que se producen diariamente en todos los sectores: financiero, tecnológico, científico, etc. El perfil del traductor ya no es el mismo que el de hace 50 o 100 años. Actualmente es tan importante dominar a la perfección un idioma extranjero como saber manejar las herramientas informáticas y adaptarse a un contexto con un enorme volumen de datos: por ello, es necesario establecer una serie de medidas para optimizar el proceso de traducción, y la traducción automática ofrece posibilidades muy interesantes.

1.2. Objetivos del trabajo

El objetivo principal de este trabajo es ver cómo diferentes programas de traducción automática funcionan para la combinación lingüística alemán-español y determinar de qué manera las traducciones que ofrecen son más o menos útiles para un traductor profesional.

El objetivo secundario es determinar los parámetros ideales, derivados de la investigación de los diferentes traductores automáticos que existen, que deben ser considerados a la hora de escoger un programa de traducción automática en una situación laboral. Es por ese motivo que es importante también determinar la tipología y función de los textos elegidos para llevar a cabo este trabajo.

Para lograr estos objetivos se plantean algunas preguntas que al final del trabajo deben ser respondidas:

- ¿Cómo funcionan los motores de traducción automática?

- ¿Qué criterios hay que tener en cuenta a la hora de elegir un tipo de traducción automática?
- ¿Qué función tiene la traducción automática?
- ¿Qué motor de traducción automática ofrece mejores resultados en la combinación lingüística alemán-español?
- ¿Para qué tipo de texto funciona mejor la traducción automática del alemán al español?

1.3. Metodología y estructura del trabajo

Para lograr los objetivos y responder a las preguntas planteadas, se seleccionan 3 motores de traducción automática disponibles de forma gratuita en Internet y, con cada uno de ellos, se traducen 4 textos diferentes. Los resultados son analizados mediante unos criterios de evaluación, y a partir de este análisis se llega a las conclusiones finales.

Este trabajo se divide en dos grandes bloques: un bloque teórico y un bloque práctico. En el bloque teórico, se define qué es la traducción automática y se explican los principales sistemas en los cuales se basa, así como los métodos más conocidos y usados actualmente, un resumen sobre la historia de la traducción automática desde los primeros métodos y teorías propuestas a finales de la Edad Media hasta la actualidad. También se presentan los tipos de texto que van a ser traducidos y los criterios de su elección. En la parte práctica, se presentan los resultados obtenidos mediante los distintos motores de traducción que se han utilizado y se hace un análisis de ellos. A partir de este análisis se muestran las conclusiones y se responden a las preguntas formuladas en los objetivos.

El trabajo está estructurado en 8 capítulos. El primero consta de una introducción al tema y la presentación de los objetivos y la metodología del trabajo; en el segundo capítulo se habla de la traducción automática: su historia, su definición y clasificación y los motores de traducción automática elegidos para llevar a cabo las traducciones de este trabajo; el tercer capítulo está dedicado a los textos elegidos para ser traducidos y los criterios que se han tenido en cuenta para su selección, así como también una descripción de su tipología y función. El cuarto capítulo consiste en el método de evaluación y los criterios que se tendrán en cuenta. En el quinto capítulo se muestran los resultados de la traducción automática de los textos elegidos en forma de tablas, donde son analizados según los criterios elegidos. En el sexto capítulo se exponen las conclusiones: se responde a las preguntas planteadas en los objetivos del trabajo mediante los resultados del análisis de las traducciones. Los capítulos séptimo y octavo contienen la bibliografía y los anexos.

2. La traducción automática

2.1. Historia

La investigación en el campo del lenguaje y de la traducción es un hecho del que existen evidencias ya en el siglo XVII, cuando se empezó a forjar un movimiento a favor de una “lengua universal” basada en principios lógicos y que permitiera la comunicación a nivel mundial sin ambigüedades. A mediados de ese siglo se empezaron a publicar ejemplos de diccionarios mecánicos, constituidos a partir de códigos numéricos. Este concepto ya lo habían mencionado filósofos como Descartes anteriormente, pero se habían quedado en meras teorías. El 1668, John Wilkins publicaba un artículo presentando un tipo de traducción automática llamado interlingua. Este método consiste en la conversión de un texto en representaciones de “significado” comunes a varias lenguas (interlingua) primero y, después, la conversión de estas representaciones a la lengua meta. Durante los siglos posteriores, se continuó investigando en la automatización de la traducción, y en el siglo XX se patentaron dos métodos distintos: un dispositivo de almacenaje en papel en el cual se indicaba el equivalente de una palabra en otra lengua, y el otro, un método de traducción que constaba de tres fases y que actualmente se conoce como transferencia. Este último era un sistema presentado por un científico de origen ruso, Petr Smirnov-Troyanski, y fue el más significativo y visionario ya que se adelantó mucho a la época. El método constaba de una primera fase en la cual un editor experto en la lengua de origen analizaba la “lógica” de las palabras y las reducía a formas básicas y funciones sintácticas; durante la segunda fase, una máquina transformaba las secuencias formas básicas y funciones en secuencias equivalentes en la lengua meta; por último, un editor experto en la lengua meta se encargaba de convertir el producto resultante de las primeras fases en las formas naturales de la lengua en cuestión.

Unos años más tarde, después de la invención de los ordenadores, dos investigadores propusieron por primera vez la idea de usar los ordenadores para traducir. Fue uno de esos científicos, Warren Weaver, quien en 1949 presentó oficialmente la TA y varios métodos para llevarla a cabo, como por ejemplo la utilización de técnicas criptográficas de la segunda guerra mundial. Esto lo describió en un memorándum, que está considerado el documento más influyente en la historia temprana de la traducción automática (Cesar 2018). En 1951 se nombró al primer investigador en TA, Yenoshua Bar-Hillel y, al año siguiente se organizó el primer simposio sobre el tema, en el cual se discutió cuál sería la orientación principal de las futuras investigaciones. Se plantearon propuestas sobre la sintaxis, la construcción de sistemas de sublenguajes y se reconoció la necesidad de la intervención humana en el proceso mediante una pre- y postedición (Hutchins 1995)

En 1954 tuvo lugar la primera demostración pública de un programa de TA: se tradujeron 49 frases del ruso al inglés usando un vocabulario de 250 palabras y 6 reglas gramaticales. El interés que generó el proyecto provocó que se finanziaran un sinfín de investigaciones sobre el tema en los Estados Unidos y en otros países como la antigua Unión Soviética (Hutchins 1995).

Durante la década de los 60, la investigación se mantuvo muy activa y los grupos de investigación adoptaron diferentes enfoques, y es importante mencionar que influyó considerablemente también en la lingüística computacional y la inteligencia artificial. Sin embargo, la complejidad de los problemas lingüísticos se hizo cada vez más notable. En 1966 se publicó un informe del comité ALPAC (Automatic Language Processing Advisory Committee) que tuvo un gran impacto en la investigación de las décadas posteriores: en él, se concluía que la TA era más lenta, menos precisa y más cara que la traducción humana y que no resultaba rentable la investigación en ese ámbito. Así mismo, sí que recomendaba centrarse más en desarrollar herramientas informáticas para los traductores que pudieran serles útiles y apoyar la investigación en lingüística computacional. Este informe, polémico y ampliamente criticado por muchos sectores, causó una reducción enorme en las ayudas financieras para los proyectos ya iniciados hasta el punto de casi eliminar la investigación de TA durante muchos años.

En los años 70, la investigación se realizó fuera de los Estados Unidos. En Canadá tuvo una mayor importancia dada su condición de país bilingüe, ya que la demanda de traducción inglés-francés aumentaba progresivamente. Fue en Montreal donde se creó un sistema que se hizo muy conocido, llamado Météo, que traducía los partes meteorológicos. Más tarde, en 1976, la Comisión de las Comunidades Europeas implementó el sistema de traducción Systran, creado por el investigador Peter Toma, para realizar traducciones ruso-inglés. Se trataba de un sistema de traducción basado en reglas que disponía de unas reglas sintácticas y gramáticas y diccionarios, que permitían trabajar las frases palabra por palabra. A partir de este momento se empezaron a desarrollar otros programas para pares de lenguas de la Comunidad Europea, y se inició un gran proyecto multilingüe, basado en los últimos avances en TA y lingüística computacional. Este proyecto recibió el nombre de Eurotra y su concepción se debe en gran medida a la investigación de los años 60 que tuvo lugar en Grenoble y Saarbrücken, donde se crearon sistemas de interlingua que en aquel momento no fueron satisfactorios, pero sirvieron de base para proyectos posteriores. Así, a partir de ese momento se cambió el enfoque de la investigación en TA y empezaron a crearse programas basados en el sistema de transferencia, como por ejemplo los programas Ariane, SUSY o METAL.

Durante la década siguiente el panorama volvió a cambiar, y surgieron nuevas estrategias basadas en el concepto de interlingua que se sumaron al diseño de

sistemas basados en la transferencia. Una investigación que resulta particularmente interesante fue llevada a cabo por la comunidad científica dedicada a la investigación sobre la Inteligencia Artificial, y concluyó que la traducción implica, necesariamente, la “comprensión del contenido de los textos y, por consiguiente, debe hacer referencia al mundo real” (W. John Hutchins 1995). Esta idea supone que la traducción debe hacerse a través de representaciones basadas en elementos extralingüísticos.

Empezaron a surgir las denominadas empresas proveedoras de servicios lingüísticos, como por ejemplo la conocida empresa alemana TRADOS GmbH (1984), que más tarde se convirtió en una proveedora de productos de traducción al comercializar sus propios sistemas de traducción asistida. Pero la primera aplicación comercial en TA fue el Translation Support System desarrollado por la empresa ALPS en Estados Unidos, que desarrolló un procesador de textos multilingüe y un sistema de gestión de terminología con acceso a segmentos previamente traducidos (García 2005).

En los años 90, el sueño de poder comunicarse al momento entre hablantes de distintas lenguas al que el mundo de la ciencia ficción y especialmente Douglas Adams en su libro «Guía del autoestopista intergaláctico» (1979) recurrián con frecuencia, parecía cada vez más alcanzable. En este libro aparece un dispositivo llamado El Pez de Babel (Babel Fish), que es un traductor universal (Krumm y Dwertmann 2019). De hecho, en 1997 las plataformas AltaVista y Yahoo! (que más tarde pasaron a ser Bing Translator) desarrollaron una página web con el nombre Babel Fish que traducía textos a un solo clic gracias al programa Systran (Krumm y Dwertmann 2019).

Durante esta década se produjeron avances en el reconocimiento y síntesis de la voz y, además, los programas de TA aparecieron por primera vez en los canales comerciales (García 2005).

Fue también la década del desarrollo masivo de las herramientas de traducción asistida más conocidas hoy en día, con programas como Multiterm (1990) o Workbench (1992), ambos lanzados por Trados. En ese momento el sistema operativo Windows estaba ganando mucha importancia y muchas empresas desarrolladoras de software la tenían en el punto de mira. Había una gran competencia en el mercado: la empresa IBM también empezó a comercializar una herramienta de traducción llamada Translation Manager, GlobalWare lanzó su programa de localización XL8, SDL Internationals comercializó SDLX, etc. El gran titán en ese momento era Eurolang Optimizer, lanzado en 1994, que supuso una inversión de 100 millones de dólares (García 2005).

La empresa Microsoft lanzó en el año 2000 la primera versión de su sistema de traducción automática, basado inicialmente en formas lógicas y la aplicación de corrección desarrollada para Word. Después, en 2007, lanzó la página web de traducción Bing Translator. Más tarde, el servicio se amplió para incluir sus productos

en una API localizada en la nube, disponible tanto para clientes como empresas usuarias (García 2005).

En las últimas décadas el intercambio de información y el trabajo en equipo han pasado a desarrollarse a escala global gracias a Internet, y con ello, el mundo de las tecnologías de la traducción se ha revolucionado: ahora es posible formar equipos de traductores de todo el mundo para colaborar en un mismo proyecto. Con este nuevo panorama, los desarrolladores de programas han tenido que adaptarse a las necesidades derivadas de la globalización y ofrecer bases de datos robustas, la posibilidad de procesar distintos formatos, servidores capaces de soportar bases de datos compartidas en la red, etc. (García 2005).

El último descubrimiento en esta materia fue el sistema de traducción neuronal que, a pesar de haber tenido intentos fallidos, fue presentado por Google en 2016 (Krumm y Dwertmann 2019) y tuvo una gran repercusión mediática. Desde entonces, este sistema se ha ido introduciendo poco a poco en el mercado y han aparecido varias empresas de servicios lingüísticos que presentan este sistema de traducción, como por ejemplo la alemana DeepL en 2017 (Parra 2015).

2.2. Definición y función de la TA

Después de hacer un recorrido por la historia de la traducción automática, es pertinente dar una definición clara de qué es exactamente la traducción automática actualmente y, lo que es más importante, hacer una distinción entre la traducción automática de la profesional, así como de la traducción asistida (TAO). La traducción automática es la producción de un texto escrito en una lengua meta (LM) a partir de un texto escrito en una lengua de origen (LO), mediante un ordenador (Tannuri y Fluminense 2010). A pesar de que esta traducción puede ser usada como un producto profesional, no es lo mismo una traducción automática que una traducción profesional, es decir, llevada a cabo por un profesional. Así mismo, también hay que distinguir la traducción automática de la TAO: aunque ambas se sirven de ordenadores, en la traducción automática todo el proceso de traducción tiene lugar sin la intervención humana. En cambio, la TAO es llevada a cabo por un profesional con la ayuda de herramientas tecnológicas de traducción en un ordenador.

Conocer las características del programa o motor¹ de traducción, saber cómo funciona para anticiparse a los errores y, al mismo tiempo, conocer la naturaleza de las lenguas con las que se trabaja es fundamental.

¹ En el ámbito de la traducción automática, se habla de un motor para referirse al sistema que utiliza el programa de traducción. De esta forma, se utiliza la palabra motor como sinónimo de programa.

La TA responde a diferentes funciones, y es preciso establecer para qué función se utiliza en este trabajo. Forcada (Forcada 2010) habla de dos funciones principales de la TA. La asimilación, en la cual la traducción automática se usa cuando la LO es desconocida y, por tanto, se quiere entender el texto original. Cuando sí que se comprende la LO y lo que se quiere es producir un texto en LM para ser publicado o usado para fines profesionales, la traducción automática se usa como un paso intermedio y tiene la función de diseminación. Es en esta segunda función que se basa este trabajo, puesto que el objetivo es determinar qué motor de TA funciona mejor para la traducción del alemán-español, para que lo puedan usar traductores profesionales como complemento en su trabajo y, por lo tanto, es necesario que conozcan el idioma de partida.

De la función de diseminación se deduce, por tanto, que el texto que ofrece la traducción automática no puede ser el texto final, sino que necesita una postedición de un profesional, en este caso un traductor que entienda las dos lenguas con las que está trabajando.

2.3. La TA de alemán-español

Para la combinación lingüística alemán-español, la TA presenta algunas dificultades debidas a varios motivos. En primer lugar, se trata de dos lenguas que no comparten una raíz, por lo tanto, están muy alejadas y eso dificulta el proceso de traducción. Las oraciones se construyen en un orden distinto y la estructura gramatical también es distinta, y para el programa de traducción resulta difícil reproducir el texto en la lengua meta sin copiar el orden sintáctico del texto original. Otro motivo que podría hacer que la traducción alemán-español no sea de buena calidad, según (Ruiz Olmedo 2018), es el tamaño del corpus en esa combinación lingüística. Así como el inglés o el francés sí que son lenguas que se traducen al español con frecuencia, con el alemán no existe una historia larga de traducción al español. Esto hace que el corpus para la combinación alemán-español sea pequeño y, por tanto, disminuya la calidad de la TA.

Según un estudio de (Zayas 2013), la enseñanza del alemán en la educación infantil, primaria y secundaria en España es muy baja en comparación con el inglés y el francés, siendo el inglés el idioma extranjero que más se enseña con diferencia. Aunque la situación actual haya mejorado y cambiado respecto a décadas anteriores, la realidad es que nos encontramos en España con relativamente pocas personas que tengan conocimientos de la lengua alemana.

2.4. Situación de la TA en España

Un estudio llevado a cabo por ProjecTA (Torres-Hostench, Presas y Cid-Leal 2016) publicado en 2016 realizó una encuesta a diferentes empresas de servicios

lingüísticos en España para ver con qué frecuencia utilizan la traducción automática en sus proyectos. El resultado fue que casi la mitad de ellas utilizan la TA, y que el sistema preferido por la mayoría es el estadístico. Sin embargo, un 45% la utilizan solamente en menos del 10% de sus proyectos. Tal y como apunta el estudio, las empresas que más utilizan la TA son de tamaño mediano y con una larga trayectoria, esto quiere decir que tienen una mayor capacidad económica y, por tanto, pueden permitirse una mayor inversión tecnológica e implantar sistemas de TA propios para mejorar su productividad.

2.5. Sistemas de TA

Hoy en día podemos decir que la traducción automática se clasifica en tres sistemas: la traducción basada en reglas, la traducción por corpus y los sistemas híbridos, que son una combinación de los dos primeros que surgió más recientemente.

Dentro de cada sistema hay diferentes métodos, y en este apartado he hecho una selección de los más conocidos para ofrecer una idea general de su funcionamiento.

Hablaré de la traducción basada en reglas (TABR), la traducción estadística (TAE), la traducción basada en ejemplos (TABE), la traducción híbrida y la traducción neuronal (TAN) (Challenges 2018).

2.5.1. Traducción basada en reglas

Es el más antiguo de todos. Este enfoque utiliza información lingüística y funciona por pares de lenguas. Necesita reglas gramaticales de la lengua de origen y la de partida y también diccionarios bilingües y reglas de transferencia. Cualquier regla que no esté incluida en esas gramáticas, no será reconocida y, por lo tanto, las estructuras lingüísticas que se forman con esas reglas no podrán ser traducidas. Por este motivo que se considera muy poco rentable, ya que requiere una gran inversión de tiempo y recursos (Łopuszańska y Masc 2019). Sin embargo, no necesita una gran cantidad de datos como por ejemplo el sistema estadístico o neuronal (Parra 2015).

Hay tres métodos distintos que se basan en el sistema de reglas:

Traducción directa: fue presentado públicamente en 1954 por Leon Dostert y Paul Garvin con un ordenador IBM (Prieto 2012). Este método consta de grandes diccionarios y unas reglas sintácticas mínimas, eso quiere decir que hace traducciones palabra por palabra prácticamente. Dadas las limitaciones tecnológicas y la escasa investigación en lingüística computacional de la época, este sistema fue muy criticado en el informe APLAC de 1966, en el cual se sugería que la investigación en TA debía abandonarse (ver Capítulo 1). Sin embargo, han sido muchas las empresas que han optado por mejorar y seguir usando este método.

Interlingua: este concepto fue creado y publicado por John Wilkins en 1668. El proceso de traducción tiene dos partes: primero, el texto se convierte a un lenguaje

universal, la interlingua, que contiene representaciones de significado. Después, éstas se convierten a la lengua meta. Este sistema tiene la ventaja de que no necesita un conocimiento bilingüe para añadir un idioma nuevo (Forcada 2010), sin embargo está restringido a tareas de traducción limitadas, ya que es imposible crear una interlingua universal con todas las reglas que requiere y, al final, las representaciones acaban siendo representaciones del texto más que del significado en general (Łopuszańska y Masc 2019).

Transferencia: es el más habitual de los tres (Tannuri y Fluminense 2010). Apareció por primera vez en 1933 de la mano de Peter Smirnov Troyanski (Prieto 2012), y consta de tres etapas: análisis, transferencia y generación. En la primera etapa, el texto en la lengua de origen se analiza mediante un conjunto de reglas lingüísticas y produce unas representaciones abstractas intermedias, que proporcionan información acerca de la categoría gramatical y el orden sintáctico, para después poder aplicarlas a la lengua meta (Tannuri y Fluminense 2010). En la segunda etapa, estas estructuras son transferidas a una nueva representación intermedia, esta vez de la lengua meta. En esta etapa se utilizan diccionarios bilingües para transferir el vocabulario y reglas sintácticas para transferir la estructura. En la última etapa, se genera una traducción a partir de la representación de la lengua meta (Croes 2019).

2.5.2. Traducción por corpus

Este sistema utiliza conjuntos de textos (corpus) bilingües paralelos y alineados frase por frase (Tannuri y Fluminense 2010), y consiste en analizar textos con sus respectivas traducciones.

Este enfoque fue desarrollado durante la década de los 90, aplicando técnicas similares a las de reconocimiento del habla y se basó en métodos de aproximación estadística sobre muestras de textos (Parra 2015).

Según Díaz Prieto (Prieto 2012), el hecho de que las traducciones con métodos estadísticos ofrezcan mejores resultados se debe a la rápida evolución y al abaratamiento del hardware y a la aparición de Internet, que proporcionaba un mayor número de textos en formato digital.

Los sistemas que cuentan con corpus son la traducción estadística, la traducción basada en ejemplos y la traducción neuronal.

Traducción estadística

Este sistema que salió en los años 90 (Páez 2019) requiere un corpus monolingüe de la lengua meta lo más amplio posible y otro corpus de textos bilingües alineados. Además, necesitan mediciones de probabilidad (Álvarez Álvarez 2018). Constan de tres componentes principales: un modelo de lenguaje, un modelo de traducción y un decodificador. El modelo de lenguaje calcula la probabilidad de que una frase en la LM sea correcta; además, le proporciona fluidez a la traducción y se entrena con un

gran corpus monolingüe de la LM. El modelo de traducción establece la correspondencia entre la LO y la LM y se entrena con un corpus alineado frase por frase. Durante la fase de entrenamiento el sistema calcula la probabilidad de una traducción a partir de las traducciones presentes en el corpus bilingüe. Finalmente, el decodificador es el responsable de buscar la traducción más probable en cada caso (Parra 2015).

Según (Krumm y Dwertmann 2019), el principal problema de la traducción estadística radica en la combinación lingüística, especialmente en aquellas lenguas en que el orden sintáctico o la estructura gramatical son muy diferentes. También puede resultar problemático el entrenamiento del motor con textos de un ámbito muy específico, ya que entonces la traducción se volverá específica para este ámbito. Aunque si el objetivo es entrenar un motor exclusivamente para eso, entonces funciona muy bien.

Traducción basada en ejemplos

Fue presentado por primera vez en 1984 (Nagao 1984) y fue descrita como una traducción por analogía. La idea de este sistema es reutilizar expresiones o frases que ya han sido traducidas anteriormente (Tannuri y Fluminense 2010).

Tiene tres etapas: Correspondencia, alineación y recombinación (Tannuri y Fluminense 2010). En la correspondencia, la frase original es segmentada, y los trozos son reconocidos en el lado correspondiente a los ejemplos en lengua de origen del corpus bilingüe. En la alineación, los segmentos correspondientes a la lengua meta son reconocidos y con ellos se construyen unidades de traducción. En la recombinación, estas unidades se combinan para formar la frase traducida.

Traducción neuronal

Es el sistema más reciente y su uso se ha ido extendiendo cada vez más, a pesar de que las empresas de servicios lingüísticos se mostraban, al principio, un poco reacias a su uso (Parra 2015). Los primeros artículos publicados sobre sistemas de traducción neuronal aparecieron en 2014 (Moorkens 2018). Como el sistema estadístico, el sistema neuronal requiere grandes corpus paralelos para mejorar su rendimiento, incluso más que los sistemas estadísticos. Este sistema, como su nombre indica, imita el funcionamiento de las neuronas en el cerebro. Tal y como dice (Parra 2015), los componentes del lenguaje conectan con información subyacente y, al asociarse, crean las traducciones. Es un sistema de autoaprendizaje: a partir de cantidades muy grandes de textos paralelos, que además de tener información lingüística, tienen otro tipo de información, la “máquina” aprende a traducir. Las palabras se representan como vectores y funciona con el método de *deep learning*, que consiste en algoritmos que aprenden de forma automática sus errores y se autocorriguen con la recopilación y almacenamiento de datos (Páez 2019).

Este modelo tiene dos etapas: en la primera, se modela la palabra que va a ser traducida en función de su contexto y sus posibles traducciones, y en la segunda etapa se traduce este modelo de palabra dentro del contexto de la oración en LM (Ruiz Olmedo 2018).

«Este tipo de motores ofrece mejores traducciones por tres motivos: en primer lugar, tiene en cuenta la frase completa y no solo las palabras individualmente; en segundo lugar, maneja el lenguaje a través del reconocimiento de patrones similares a los del cerebro y, en tercer lugar, aprende las especificaciones de cada idioma, como el caso del género» (Olmedo Ruiz 2018:39).

Este sistema tiene también algunas limitaciones, como la baja velocidad de entrenamiento con textos, el tratamiento ineficiente de las palabras sueltas y el hecho de que a veces no se traducen todas las palabras de la frase original (Krumm y Dwertmann 2019).

2.5.3. Sistemas de traducción híbridos

Combinan métodos basados en reglas y métodos basados en corpus. El resultado es un sistema robusto que complementa las ventajas ambos sistemas, como por ejemplo SYSTRAN («¿Qué es la traducción automática? | SYSTRAN» s. f.), que combina reglas y traducción estadística. El sistema basado en reglas proporciona una calidad estable y previsible, siempre que no sea dentro de un ámbito concreto, mientras que la estadística es más fluida y la calidad aumenta cuando el corpus es muy grande.

Se pueden crear sistemas híbridos combinando diferentes sistemas de traducción y tienen otras aplicaciones a parte de la traducción automática: también pueden usarse para la transcripción de discursos o para la traducción asistida por ordenador (Costa-Jussà y Fonollosa 2015).

2.6. Programas de traducción seleccionados

La elección de los motores de traducción para este trabajo parte del sistema de traducción subyacente en cada uno de ellos y, obviamente, de las combinaciones lingüísticas que ofrecen. Puesto que, dependiendo del sistema de traducción, el resultado puede ser muy diferente, me ha parecido importante utilizar distintos motores de traducción de los explicados en el capítulo anterior. De esta forma, se podrán ver las diferencias entre los resultados que ofrece cada uno y se puede ver cuál funciona mejor para la combinación lingüística elegida y el tipo de texto seleccionado, que son los objetivos de los que parte este trabajo.

Los motores de traducción automática seleccionados para este trabajo son los de: Deepl, Babylon y Google estadístico. Debido a que la mayoría de plataformas de traducción online gratuitas han cambiado su sistema de traducción original al sistema neuronal (Babelfish, que anteriormente utilizaba SYSTRAN, Bing Translator, Google,

etc.), he optado por usar tres sistemas diferentes accesibles: el neuronal, el estadístico y el basado en reglas. Como no se puede saber con exactitud el tamaño del corpus de cada sistema, no es relevante para este trabajo usar dos programas que tienen el mismo sistema de traducción basada en corpus, como por ejemplo el neuronal.

2.6.1. DeepL

DeepL («DeepL Translator» s. f.) es una empresa alemana fundada en 2017 que ofrece servicios de traducción automática tanto en versión gratuita como en versión Premium y cuenta, además, con una gran base de datos de traducciones llamada Linguee. Tiene una página web donde puedes introducir hasta 8000 caracteres. Dispone también de aplicaciones de escritorio tanto para Mac como para Windows. Su motor funciona con traducción neuronal. El traductor de Google también funciona desde 2016 con un motor de TAN, sin embargo, me he inclinado más por Deepl porque, a pesar de ser una empresa muy reciente, cuenta ya con un gran reconocimiento y he podido comprobar por experiencia los buenos resultados que da para frases cortas. Además, tiene una característica extra que lo hace más interesante: Deepl ofrece una traducción modelo, sin embargo, al hacer clic sobre cada palabra del texto meta, ofrece palabras alternativas que, al seleccionarlas, cambian la traducción entera. Es decir, tiene múltiples traducciones posibles y ofrece sinónimos que a menudo se adaptan al contexto, es decir, al tipo de texto.

Uno de los motivos por los cuales sus traducciones son tan precisas es porque solamente incorporan a su base de datos las traducciones validadas por personas (Ruiz Olmedo 2018).

2.6.2. Babylon

Babylon («Translate by Babylon - Free Online Translation» s. f.) es una empresa proveedora de servicios lingüísticos con un motor de traducción basado en reglas. Esta empresa fue creada en 1997 y actualmente comercializa su motor, disponible tanto para Windows como para Mac, pero también tiene una plataforma online de traducción gratuita, en la que además se pueden consultar diccionarios y tesauros.

2.6.3. Google estadístico

Antes de 2007, el traductor de Google funcionaba con el motor SYSTRAN, un sistema híbrido que combina reglas y estadísticas. A partir de 2007, utilizaba el sistema estadístico que, según Wikipedia, no traducía de forma directa, sino que utilizaba el inglés como lengua puente o interlingua para traducir de la LO a la LM. Esto daba lugar a numerosos errores de traducción

Google cuenta desde 2016 con un motor TAN; sin embargo, es posible acceder a las traducciones que proporcionaba el sistema estadístico con una sencilla fórmula y una hoja de cálculo de Google, según (Ruiz Olmedo 2018). La fórmula es la siguiente:

GOOGLETRANSLATE(columnname; “source text abbreviation”;“target text
abbreviation”).

3. Textos utilizados: tipología y función

3.1. Criterios de elección

Para evaluar con más precisión los distintos motores de TA he tenido en cuenta que no todos los textos son iguales y, por lo tanto, no se traducen igual. Hay muchos factores que influencian en la traducción de un texto, y su tipología es un factor que hay que tener muy presente. Por ese motivo, el primer criterio de elección de los textos ha sido la tipología. Existen diferentes clasificaciones de los textos, que varían según la teoría lingüística. Hace muchos años que se estudian los componentes que caracterizan a los textos y los distinguen. En traductología se dice que uno de los factores importantes que influyen directamente en la traducción es la naturaleza del TO. Durante los años 1970-1980 se hicieron múltiples estudios en tipología lingüística sobre el análisis del TO y del TM que llevaron al nacimiento de nuevos enfoques, como el enfoque funcionalista y el enfoque comunicativo. Este movimiento tuvo especial relevancia en Alemania, y una de las autoras más conocidas fue Katharina Reiss, quien introdujo el concepto de equivalencia/adecuación textual y una tipología de los textos que sirviera de ayuda al traductor para direccionar el texto correctamente. Su teoría tiene como objetivo sistematizar el análisis de la traducción mediante la categorización de las tres funciones del lenguaje del lingüista y psicólogo Karl Bücher (Munday 2016). Estas funciones son:

- Informativa: representación de objetos y hechos desde un punto de vista más o menos neutral
- Expresiva: transmite la actitud del emisor del mensaje, sus sentimientos, opiniones e ideas
- Apelativa: pretende captar la atención del receptor del mensaje y causarle un efecto determinado

Reiss las relacionó con las distintas “dimensiones” del lenguaje y las estructuras comunicativas o tipos textuales. De esta forma, definió los siguientes tipos textuales (Munday 2016):

- informativo: comunicación de los hechos. La dimensión del lenguaje empleada para transmitir la información es referencial, y el objeto de comunicación es el contenido en sí mismo.
- expresivo: el autor utiliza la dimensión estética del lenguaje para hacer una composición creativa.
- operativo: inducir, persuadir, convencer al lector. Es la función de este tipo de textos, y se lleva a cabo mediante un lenguaje dialógico.
- textos en soporte audiovisual: textos, películas, anuncios de radio o televisión que complementan las tres funciones anteriores con imágenes, música, etc.

Para cada uno de estos tipos definió también variedades (*Textsorte*), o lo que conocemos como géneros textuales.

Reiss sugería traducir cada tipo de texto con un método específico. A continuación, se muestra una tabla resumen de los distintos tipos textuales, las funciones del lenguaje y el método de traducción preferente para cada uno (excepto para los textos audiovisuales):

<i>Text type:</i>	<i>Informative</i>	<i>Expressive</i>	<i>Operative</i>
Language function:	Informative (representing objects and facts)	Expressive (expressing sender's attitude)	Appellative (making an appeal to text receiver)
Language dimension:	Logical	Aesthetic	Dialogic
Text focus:	Content-focused	Form-focused	Appellative-focused
TT should . . .	Transmit referential content	Transmit aesthetic form	Elicit desired response
Translation method:	'Plain prose', explication as required	'Identifying' method, adopt perspective of ST	'Adaptive', equivalent effect

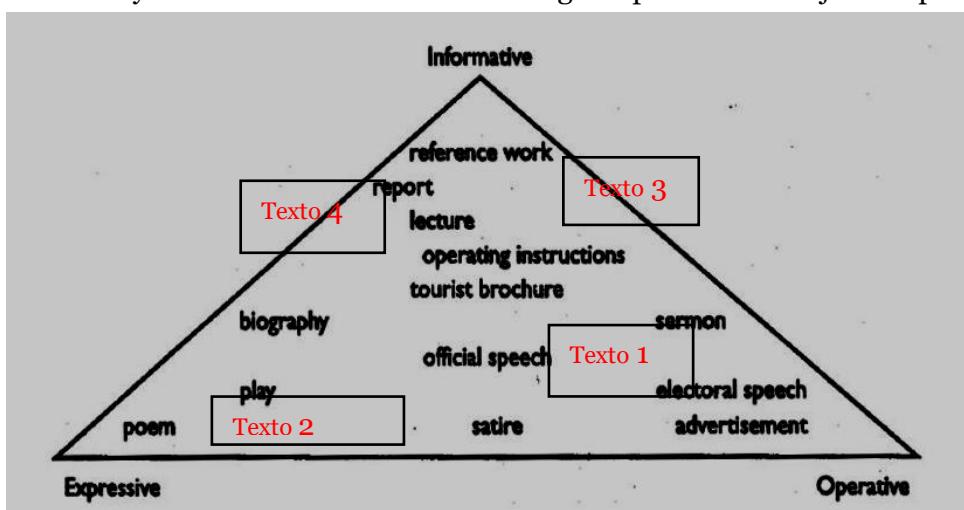
Figura 1: Tipos textuales y clases de textos según Reiss (Munday 2012)

A pesar de que, en realidad, los textos siempre tienen elementos de más de un tipo y por lo tanto, más de una función, la función predominante del TO debe ser transmitida correctamente en el TM y se considera un factor determinante de la calidad de la traducción.

Aunque la teoría de Reiss ha sido criticada en algunos aspectos, lo cierto es que es la que más resonancia ha tenido en los estudios de traducción (García Izquierdo 2000).

3.2. Textos seleccionados

A continuación, se presentan los fragmentos elegidos en base a la clasificación de Reiss. Se han escogido textos de lenguaje especializado y textos de léxico general. En la imagen se muestra la clasificación de Reiss de los textos según su tipología y el género o clase y dónde se situarían los textos elegidos para este trabajo en la pirámide.



Texto 1: discurso de Angela Merkel

Se trata del discurso que dio Angela Merkel a la ciudadanía alemana respecto al coronavirus (Merkel 2020). En él, la canciller hace un llamamiento al pueblo alemán para que se tomen en serio la situación y colaboren todos para reducir el número de contagios. Es un texto con una función principal claramente apelativa: quiere que la gente le haga caso, y en menor medida también pretende informar a la población sobre las medidas que ha tomado el gobierno. En este caso, la función del TM debería ser también apelativa.

Texto 2: narración

El *f* *Figura 2: Tipos de textos y sus variedades (adaptación de Chesterman) (Munday 2012)*

Currywurst (Timm 1993). Se trata de un texto expresivo escrito de vez en dialecto de Hamburgo, por lo que podría presentar problemas de comprensión para el motor de TA. Está escrito en primera persona, en un registro informal y a veces marcadamente oral. El texto tiene una función expresiva, y el género al que pertenece es el que en español equivale a la novela corta (Doerr 2005).

Texto 3: la replicación del ADN

Se trata de un texto de carácter científico («Die Replikation der DNA» 2020), por lo tanto, usa un lenguaje especializado. Es la descripción de un proceso (Doerr 2005). Este tipo de textos son de los pocos que tienen una única función, y es la de informar. Suelen tener un estilo más simple que otros tipos de textos, pero utilizan una terminología concreta. El reto para la TA en estos textos es usar la terminología adecuada.

Texto 4: descripción del mar del Norte

Se trata de un texto de lenguaje no especializado, aunque contiene terminología geográfica y geológica. Se clasifica como texto informativo porque pretende describir un objeto de una forma neutra y es el típico texto que se podría encontrar en libros de texto de geografía de primaria o secundaria. De hecho, la fuente de donde se ha extraído es Wikipedia, en su versión alemana («Nordsee – Wikipedia» s. f.). Las oraciones tienen una estructura sintáctica simple, el registro es formal pero neutro y el lenguaje, a pesar de algunos términos, no es complejo.

4. Evaluación de la TA

Una vez seleccionados los textos y los motores de TA, toca definir cómo van a evaluarse las traducciones. Existen varios métodos pero, partiendo de la teoría funcionalista de clasificación textual y el enfoque funcionalista de la traducción, me he decantado por usar un sistema de Quality Assessment llamado MQM («Multidimensional Quality Metrics Definition» s. f.).

Un factor importante a tener en cuenta a la hora de evaluar una traducción es, por supuesto, el de los errores de traducción. Hurtado (García Izquierdo 2000) describe muy bien la naturaleza de lo que ella llama, más que errores, inadecuaciones de traducción. Las inadecuaciones de traducción se deben a:

- La comprensión del TO: esta categoría incluye aspectos como la omisión o la adición de información, la no traducción de algún elemento por falta de comprensión del motor de TA, la traducción de elementos que deben dejarse sin traducir, contrasentidos, falsos sentidos o sin sentidos, referencias extralingüísticas mal relacionadas...
- Problemas de reexpresión en la LM: incluye la ortografía, puntuación, problemas de gramaticalidad, de léxico, y aspectos textuales como la cohesión y la coherencia del texto.
- Problemas pragmáticos derivados del encargo, de la finalidad de la traducción, el método elegido, las convenciones de género o el público al que va dirigida la traducción.

A pesar de que esta clasificación hace referencia a los errores de traducción humanos, voy a tenerla en cuenta a la hora de seleccionar los diferentes aspectos que me permitirán evaluar las traducciones de los motores de TA con el método MQM.

Este método ofrece un conjunto de criterios descriptivos y calificativos para evaluar la calidad de un texto traducido, así como también de un texto original. Se basa en la identificación de características textuales, pero sin definir un único sistema métrico, sino que adopta el enfoque funcionalista, es decir, la calidad se define en función de si un texto cumple con su finalidad comunicativa. Esto significa que proporciona un amplio abanico de mediciones relacionadas entre sí, y dependiendo del tipo de texto, unas serán más adecuadas que otras. A pesar de que al evaluar la calidad de una traducción mediante un profesional siempre hay cierto grado de subjetividad inherente al proceso, este método utiliza criterios lo más objetivos posibles.

Hay 10 categorías que se dividen en apartados y subapartados formados por ítems. Por ejemplo, para la localización de un texto web o de software interesa la categoría Internationalisation y Locale, pero no para un texto periodístico o narrativo. Por este motivo, sólo se tendrán en cuenta 4 categorías: adecuación, fluidez, terminología y estilo.

Este sistema presenta dos formas diferentes de evaluación: un método analítico basado en mediciones exactas, en asignar penalizaciones y obtener una puntuación final de la traducción, y un método holístico, basado en los mismos criterios que el analítico pero sin utilizar una medición tan precisa, sino que evalúa la calidad mediante preguntas específicas para cada ítem (por ejemplo, la ambigüedad) y las respuestas son calificativas (por ejemplo: si/no o muy en desacuerdo/ en desacuerdo/de acuerdo/muy de acuerdo). Para este trabajo se ha optado por un método holístico por dos motivos: primero, porque no pretendo obtener un análisis muy preciso de cada traducción, sino responder al objetivo de este trabajo, que es saber qué motor de TA proporciona una opción más útil para después posteditarla lo más mínimo y facilitar el trabajo diario de un traductor; segundo, porque una evaluación analítica conlleva mucho tiempo, y teniendo en cuenta la calidad bajísima de algunas traducciones el proceso de asignar una puntuación se vuelve más complicado.

En la siguiente tabla² se muestran todos los aspectos que se tendrán en cuenta para evaluar las traducciones:

Categorías	Ítems
Adecuación	No traducido
	Omisión/Adición
	Contrásentidos
	Inadecuaciones de sentido
	Elemento que no debe traducirse
	Referencias culturales mal solucionadas
Fluidez	Ambigüedad
	Coherencia
	Cohesión
	Gramaticalidad
	Ortografía
Terminología	
Estilo	Registro
	Idiomatización

² Para ver las traducciones analizadas en función de estos criterios, ver el apartado 8.2. Está inspirado en la idea de (Páez 2019) de asociar un color o una forma de resaltado distinto para cada criterio y marcarlo directamente en los textos.

La adecuación abarca las inadecuaciones por falta de comprensión del texto, la fluidez hace referencia a los errores de reexpresión en la LM y el registro podría dar información sobre posibles errores pragmáticos. Para tener una idea bien clara de lo que significa cada aspecto, vamos a definirlos:

No traducido: hay palabras en LO en el texto.

Omisión/Adición: se refiere a información que se ha omitido o que no estaba presente en el TO y se ha añadido.

Contrasentido: la traducción dice lo contrario que el texto original.

Inadecuaciones de sentido: esta categoría no se encuentra como tal en los MQM. La he creado para acercar el concepto de inadecuaciones de Hurtado (ver p.24) y englobar los distintos errores de sentido que en los criterios MQM están divididos en varias categorías distintas como falsos sentidos, sin sentidos, falsos amigos, etc. Lo he hecho de esta manera para facilitar visualmente los resultados de evaluación en las tablas y gráficos que se mostrarán en el capítulo siguiente, pero en los resultados describiré con más detalle la naturaleza de estas inadecuaciones cuando sea pertinente.

Elemento que no debe traducirse: Hace referencia a nombres propios o elementos que es preciso dejar en la LO o la lengua en la que están escritos, en caso de que no sea la LO.

Referencias culturales mal solucionadas: se refiere a elementos que son propios de la cultura de la LO y que no pueden transmitirse de la misma forma a la LM porque no forman parte del mundo del público meta y por lo tanto o no son comprensibles o están fuera de contexto y no causan el mismo efecto en el público que el original.

Ambigüedad: la traducción introduce ambigüedad que no se da en el original.

Coherencia: hace referencia al sentido lógico del texto.

Cohesión: los elementos que enlazan el texto como conectores, marcadores discursivos, uso de tiempos verbales para establecer una correlación temporal lógica, referencias gramaticales y léxicas, etc.

Gramaticalidad: es quizás el apartado más complejo. Se valorará el grado de gramaticalidad de una construcción, que, según (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española 2016), hace referencia a la medida en que la construcción se ajusta o no al sistema grammatical de la lengua en un momento determinado. Sin embargo, también se incluirán en este apartado los errores de reexpresión que dificultan la lectura hasta el punto de hacerla ininteligible, por ejemplo, construcciones que ni siquiera forman una oración, concatenaciones de elementos sintácticos, etc. En general, se tendrá en cuenta si el texto contiene errores sintácticos, morfológicos, morfosintácticos, de puntuación...

Ortografía: tiene en cuenta las convenciones ortográficas de la lengua para los distintos tipos de texto.

Terminología: el uso de los términos adecuados en función del contexto y del ámbito de especialización. Esta categoría resulta más útil para analizar los textos 3 y 4.

Registro: el registro utilizado en función del tipo de texto.

Corrección idiomática: En este apartado se valora también el grado de aceptabilidad de las oraciones consideradas gramaticales, así como el grado de naturalidad del lenguaje utilizado, teniendo en cuenta que se trata de traducciones automáticas y no se puede ser tan exigente.

Como se ha mencionado, no se puntuarán estos aspectos, sino que se valorarán con una escala cualitativa. Es decir que, por ejemplo, para valorar la ortografía, se planteará la siguiente pregunta:

¿Cómo valoras el grado de corrección ortográfica?

- a) 0: Muy insuficiente. Contiene demasiados errores graves que hacen que el texto sea inservible.
- b) 1: Insuficiente. Contiene bastantes errores (más de 6) y algunos graves de esta índole.
- c) 2: Aprobado. Contiene errores, la mayoría leves o alguno grave, pero en general es aceptable.
- d) 3: Bien. Contiene pocos errores leves de esta índole
- e) 4: Muy bien. Contiene de 0-1 errores muy leves.

5. Resultados

Una vez hecha la evaluación de todas las traducciones, es el momento de comentar los resultados más en detalle. Se comentarán los errores más graves o más significativos encontrados en los textos. Los comentarios tendrán dos enfoques: en primer lugar, los textos, y después, los motores de TA por separado.

5.1. Resultados por texto

5.1.1. Texto 1: discurso

Categorías	Ítems	DEEPL	GOOGLE	BABYLON
Adecuación	No traducido	4	4	3
	Omisión/Adición	4	4	4
	Contrasentidos	4	4	3
	Inadecuaciones sentido	3	2	2
	Elemento que no debe traducirse	4	4	4
	Referencias culturales mal solucionadas	4	4	4
Fluidez	Ambigüedad	4	4	4
	Coherencia	4	1	1
	Cohesión	4	3	3
	Gramaticalidad	3	0	0
Terminología	Ortografía	4	2	2
	Terminología	4	4	4
Estilo	Registro	3	3	4
	Idiomatización	2	2	2

Empezaremos valorando cada categoría, empezando por las categorías relacionadas con el grado de adecuación de las traducciones:

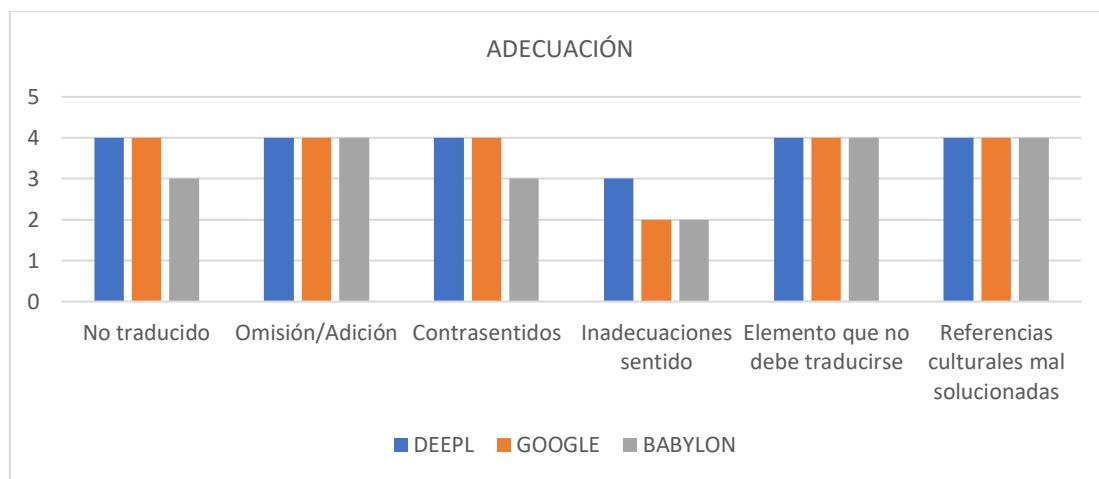


Gráfico 1: Resultados de adecuación del texto 1

No traducido: en esta categoría ni Google ni DeepL han cometido errores dejando palabras en alemán; sin embargo, Babylon ha dejado 2 (*Bundeskanzlerin, Kita*).

Ninguno de los motores ha omitido o añadido información, por eso han obtenido todos la máxima puntuación.

Contrásentidos: Babylon ha cometido un contrásentido grave ya que es muy evidente, aunque se puede corregir fácilmente. En el último párrafo, dice: «Por ello, permítanme decir que no es serio. También se toman en serio».

Inadecuaciones de sentido: en esta categoría nos encontramos con errores de diferente naturaleza y gravedad. Empezando por los errores que los tres motores han cometido, tenemos la traducción de *Kollegen* por *colegas*. Se trata de un calco, pero en español un colega se limita al ámbito familiar, no al ámbito laboral. Otro calco que también han cometido DeepL y Babylon pero no Google es *dramatisch* por *dramáticamente*, que en español hace más referencia al mundo teatral que a la intensidad o rapidez de una situación, que sería el caso que se da en el texto. Lo mismo exactamente ha pasado con la palabra *camino*, que es una traducción demasiado literal de *Weg*. Por último, Babylon ha hecho una traducción sin sentido de la frase: «bei der es so sehr auf unser gemeinsames solidarisches Handeln ankommt», introduciendo el verbo *preocuparse*. Se ha clasificado como inadecuación de sentido porque se trata de un error de comprensión del texto original que da lugar a una traducción sin sentido (además de los errores gramaticales que conlleva).

En ningún caso había elementos que no debían traducirse o referencias culturales que pudieran causar problemas, por eso se ha dado la máxima puntuación a los tres motores en esas categorías.

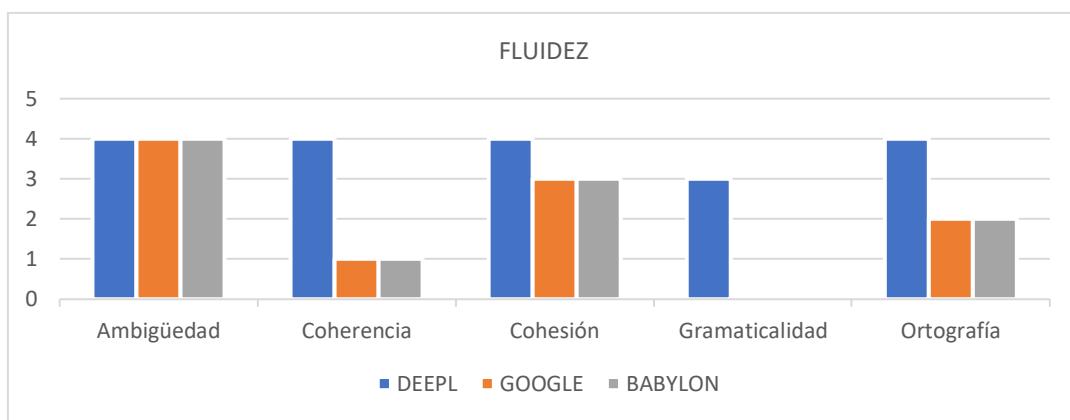


Gráfico 2: Resultados de fluidez del texto 1

Pasamos ahora al grado de fluidez. No ha habido casos que introdujeran ambigüedad en las traducciones que no estuvieran presentes en el original.

Coherencia: a DeepL se le ha dado la máxima puntuación porque el texto puede entenderse perfectamente, aun cuando presenta algún problema de expresión poco

natural. Google y Babylon han suspendido porque el texto presenta demasiados errores gramaticales que dificultan enormemente la comprensión.

Cohesión: en este apartado los tres motores aprueban, DeepL tiene mejor nota y Google y Babylon han cometido errores relacionados con los tiempos verbales que rompen la progresión lógica del discurso. Sin embargo, la cohesión no es su problema más grave.

Gramaticalidad: DeepL obtiene un *bien* y ha cometido dos errores leves, relacionados con la conjugación verbal de *justificar* y con la expresión de un concepto abstracto como *idea de* en plural (*ideas de*), que probablemente se debe a la traducción literal del alemán; a pesar de eso, se trata de un error grammatical porque la lengua española prefiere el singular en estos casos. Y esto se demuestra con el hecho de que ni Google ni Babylon, por ejemplo, han cometido este error. En cuanto a esos dos motores, han cometido otros errores realmente graves como la construcción de oraciones que carecen de sujeto o predicado o que, de lo contrario, tienen más de un verbo en la oración principal, o les falta un complemento directo en verbos que exigen un complemento directo. Por ese motivo han obtenido un 0 en esta categoría.

En cuanto a la ortografía, no se han dado errores muy graves: todos los motores han cometido un error de extranjerismo conocido como anglicismo ortotipográfico (Martínez de Sousa 2012) al poner una coma en vez de dos puntos al final de la primera línea que indica a quién va dirigido el texto. Es un error muy común que incluso muchas personas cometen constantemente. Google y Babylon, por su parte, escriben *Gobierno Federal* en minúsculas y Google utiliza un *guión* para marcar una pausa entre ideas y recalcar la oración siguiente como aclaración a la oración anterior en el primer párrafo (se trata también de un anglicismo); en español, el *guión* se utiliza para otros fines, y debería utilizarse a su vez la *coma* o los *dos puntos*.

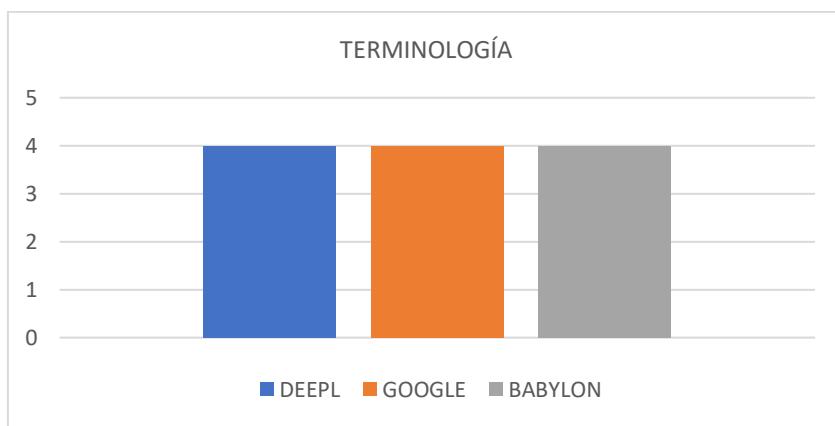


Gráfico 3: Resultados de terminología del texto 1

En cuanto a terminología, se ha dado la máxima puntuación a los tres motores, aunque Google y Babylon han traducido mal el término *Deutsche Einheit*, pero se trata de un error leve de lenguaje no especializado que para un traductor de alemán es muy fácil de corregir.

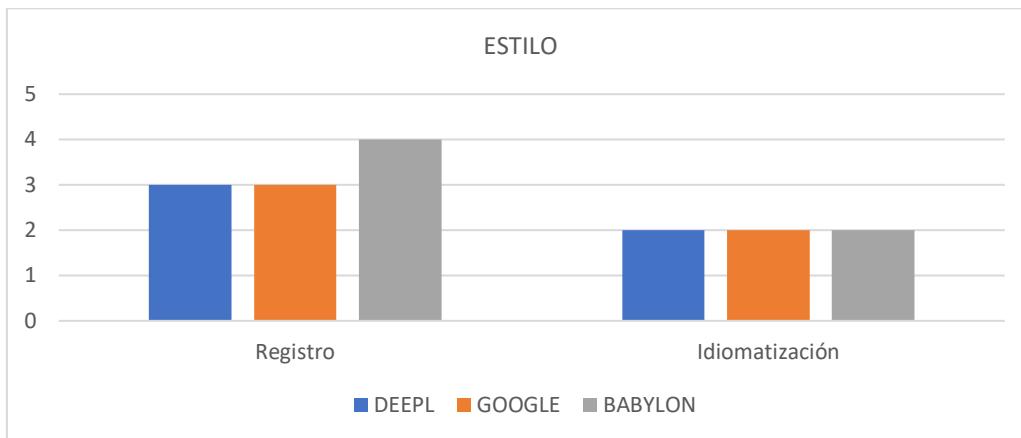


Gráfico 4: Resultados de estilo del texto 1

Pasamos a comentar el estilo del texto: en cuanto al registro, este discurso va dirigido a un público y es emitido por la gobernante de un país. Por ese motivo, debe estar dirigido en tercera persona y utilizar un lenguaje neutro, pero no familiar. En este caso, DeepL y Google han fallado a la hora de dirigirse al público en segunda persona en el caso de DeepL y, en el caso de Google, de forma impersonal, como si se tratara de una receta, traduciendo «*nehmen Sie es auch ernst*» por ‘tomar en serio’. El grado de corrección idiomática y naturalidad se ha valorado como intermedio en los tres motores, pero, como se verá en el resto de textos, en el caso de Google y Babylon había tantos errores de otros tipos que no han dado más lugar a formulaciones poco naturales en comparación con DeepL, sino completamente incorrectas a nivel gramatical y sin sentido. Y es por ese motivo que se les ha dado una puntuación intermedia, porque esta categoría en sus casos no se puede valorar bien. DeepL, en cambio, sí que se puede valorar y el resultado es que presenta algunas expresiones muy pegadas en alemán que hacen que el texto resulte un poco extraño al leerlo, aunque no sea incorrecto. Estas dos últimas categorías nos dicen, además, que la función textual apelativa del original, que en ese caso debía ser también la función de la traducción, no queda tan bien expresada porque el receptor del mensaje en ese tipo de textos debe darse por aludido y dos de los motores han fallado en ese aspecto al utilizar un registro inadecuado.

5.1.2. Texto 2: narración

Categorías	Ítems	DEEPL	GOOGLE	BABYLON
Adecuación	No traducido	4	3	0
	Omisión/Adición	4	4	4

	Contrasentidos	4	4	4
	Inadecuaciones sentido	1	0	0
	Elemento que no debe traducirse	4	4	4
	Referencias culturales mal solucionadas	4	4	4
Fluidez	Ambigüedad	4	4	4
	Coherencia	2	0	0
	Cohesión	3	1	1
	Gramaticalidad	3	0	0
	Ortografía	3	2	2
		3	3	3
Terminología	Registro	4	4	4
	Idiomatización	1	1	1

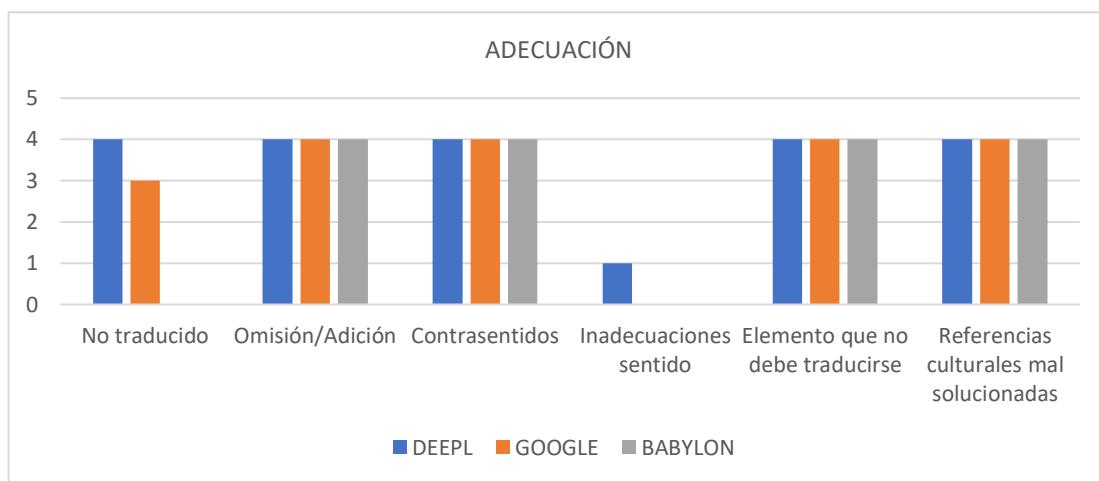


Gráfico 5: Resultados de adecuación del texto 2

No traducido: Google y Babylon han dejado palabras en alemán y, en el caso de este último, han sido tantas que el texto no se podía entender.

No ha habido omisión ni adición de información más que alguna palabra repetida, pero eso no se ha tenido en cuenta. Tampoco se han dado contrasentidos.

Inadecuaciones de sentido: esta categoría ha obtenido puntuaciones bajísimas en los tres motores, y eso puede ser porque uno de los personajes habla en dialecto de Hamburgo, cosa que se refleja en la escritura de algunas palabras, y los motores han tenido problemas para entenderlo. Aun así, ese no debe ser el único motivo, puesto que en frases escritas en lengua estándar también se han dado ese tipo de errores.

Por ejemplo, DeepL traduce *Viertel* ('barrio') por *cuarto*, «*in Scheiben hineinschneiden*» (literalmente, 'cortar a rodajas y echar en algún sitio') por «cortó una rebanada de salchicha».

En este texto tampoco había elementos que no debieran traducirse, ni referencias culturales problemáticas ni ambigüedades.

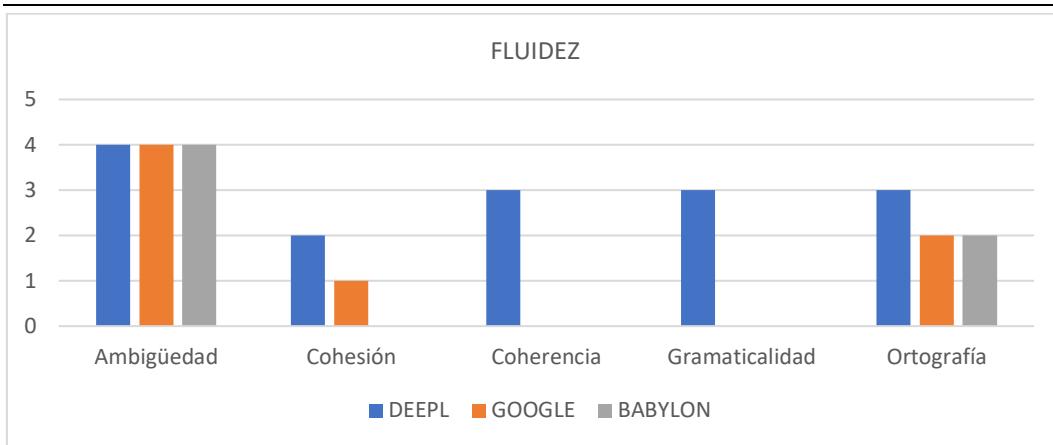


Gráfico 6: Resultados de fluidez del texto 2

En cuanto a la coherencia, ni Google ni Babylon son en absoluto comprensibles, y DeepL, a pesar de que se puede entender el sentido general, tiene algunos tramos sin sentido debido a estas inadecuaciones de sentido y a algún error de cohesión.

Cohesión: esta categoría ha presentado una de las puntuaciones más bajas en Google y Babylon y algunos errores en DeepL, ya que las frases no tenían ninguna conexión entre sí, y en muchos casos ha habido errores de referencia a nivel gramatical: no había anáforas porque los pronombres utilizados eran incorrectos, como por ejemplo la frase: «No, al menos no uno bueno», escrita a continuación de una frase donde el complemento directo es femenino.

Gramaticalidad: DeepL ha cometido pocos errores y muy leves; en cambio, Google y Babylon vuelven a fracasar estrepitosamente con frases imposibles de entender y demasiados errores.

Ortografía: llama la atención un error compartido en los tres motores: la falta de la raya en todo el texto para marcar la intervención de los dos personajes y las aclaraciones intermedias del narrador (que es uno de los dos personajes). Los errores en este caso son, en general, de puntuación. Se ha dado peor puntuación a Google y Babylon porque, además, han omitido en varias ocasiones el símbolo de exclamación o interrogación al principio de la frase. Aun así, los tres motores aprueban en esta categoría.

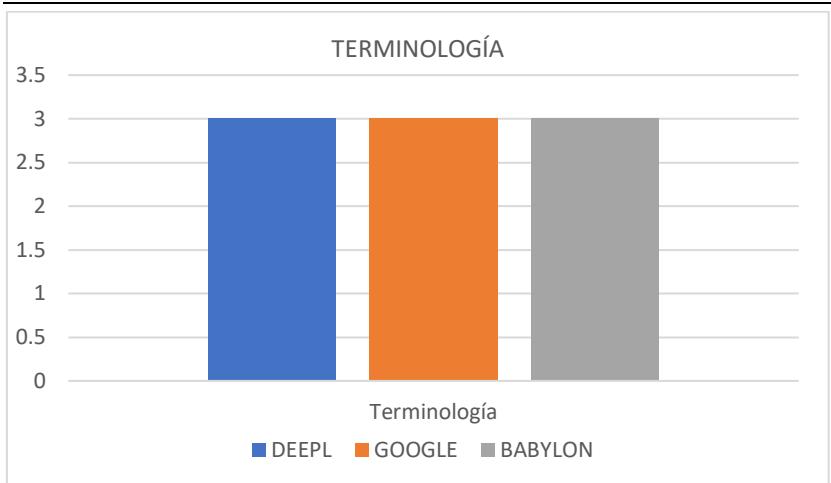


Gráfico 7: Resultados de terminología del texto 2

En cuanto a terminología, este texto no es especializado, pero sí contiene algunos términos del ámbito de la gastronomía y algún término médico. Los tres motores tienen la misma puntuación y han cometido algunos errores al traducir esos términos, como por ejemplo *pepinos* en vez de *pepinillos*, *petróleo* en vez de *aceite*, *alicates de madera* en vez de *pinzas de madera* o *azúcar de la vejez* en vez de *diabetes de adulto*, entre algún otro caso.

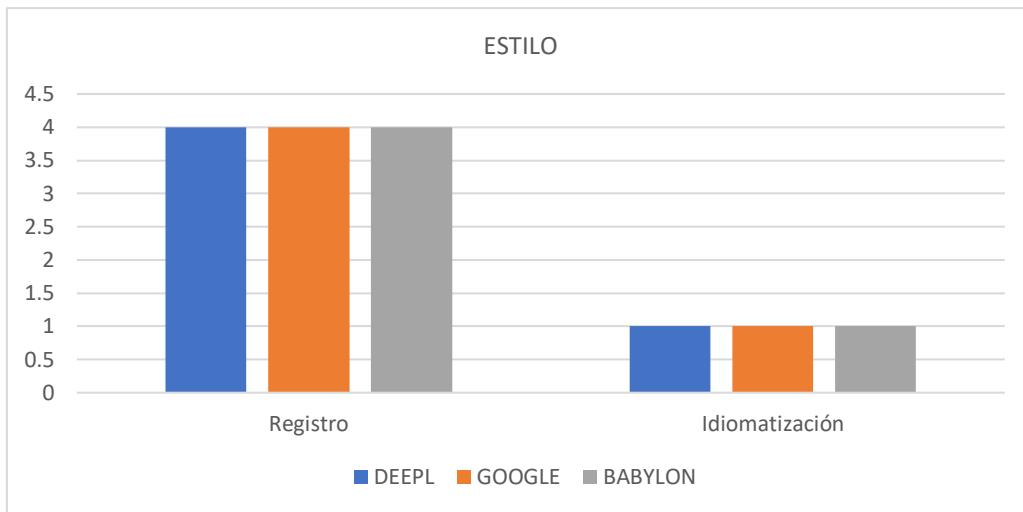


Gráfico 8: Resultados de estilo del texto 2

Estilo: en esta categoría los resultados son iguales en los tres motores tanto para el registro como el grado de naturalidad y corrección idiomática: eso se debe a que, en ese texto, el registro utilizado es un registro informal y el texto tiene un tono bastante oral, cosa que no ha sido problema para los motores. Sin embargo, en cuanto a la naturalidad, ninguno de los tres resulta suficientemente natural y en Google y Babylon no había posibilidad de evaluar bien esta categoría debido al gran número de errores de otras categorías.

Este texto demuestra claramente la importancia de la tipología textual y la dificultad que tienen en particular los textos expresivos. En las traducciones se pierde

completamente la función expresiva y la representación estilística del mundo desde el punto de vista del autor. Las tres traducciones son mecánicas y carecen de naturalidad. Parece que los tres traductores han tenido problemas para entender el texto y seguir el hilo de la historia. DeepL ha traducido todo el texto y ha sabido construir oraciones completas, pero, por ejemplo, en esta frase se puede ver la poca naturalidad de la traducción en una acción simple como es sacar unos pepinillos de un frasco con unas pinzas:

«Sie nahm die Holzzange und griff damit eine der **selbst eingelegten** Gurken aus dem Glas. **Die haste** schon als Kind gern gemocht» (Timm 1993)

«Tomó los alicates de madera y los usó para recoger uno de sus **propios** pepinos del frasco. **A ella** le gustaban desde que era una niña» (traducción de DeepL)

Este caso sirve de ejemplo para ver errores de cohesión (en amarillo), donde el pronombre es incorrecto y causa errores de comprensión y de relación con la frase anterior y la posterior, de falsos sentidos (en azul), donde no se expresa el sentido de *macerar* (*einlegen*) y de ortografía a la hora de marcar la intervención de un personaje (en verde).

5.1.3. Texto 3: texto científico

Categorías	Ítems	DEEPL	GOOGLE	BABYLON
Adecuación	No traducido	4	3	0
	Omisión/Adición	4	4	4
	Contrasentidos	4	4	4
	Inadecuaciones sentido	3	1	0
	Elemento que no debe traducirse	4	4	4
	Referencias culturales mal solucionadas	4	4	4
Fluidez	Ambigüedad	3	4	4
	Coherencia	4	1	0
	Cohesión	4	3	4
	Gramaticalidad	3	0	0
Terminología	Ortografía	4	3	2
		3	4	4
		4	4	4
Estilo	Registro	4	4	4
	Idiomatización	3	2	2

Los resultados obtenidos en ese texto son interesantes, porque demuestran la diferencia entre los textos no especializados y los especializados, así como también entre las funciones textuales. Al tratarse de un texto informativo especializado, concretamente en la descripción de un proceso, este texto utiliza un lenguaje y una estructura sintáctica más sencilla que los textos expresivos o apelativos como los discursos políticos, pero la terminología es mucho más compleja.

Esto se puede ver en los resultados en general: en casi todas las categorías han obtenido mejores resultados que los textos anteriores. Empezamos comentando los resultados relacionados con el grado de adecuación.

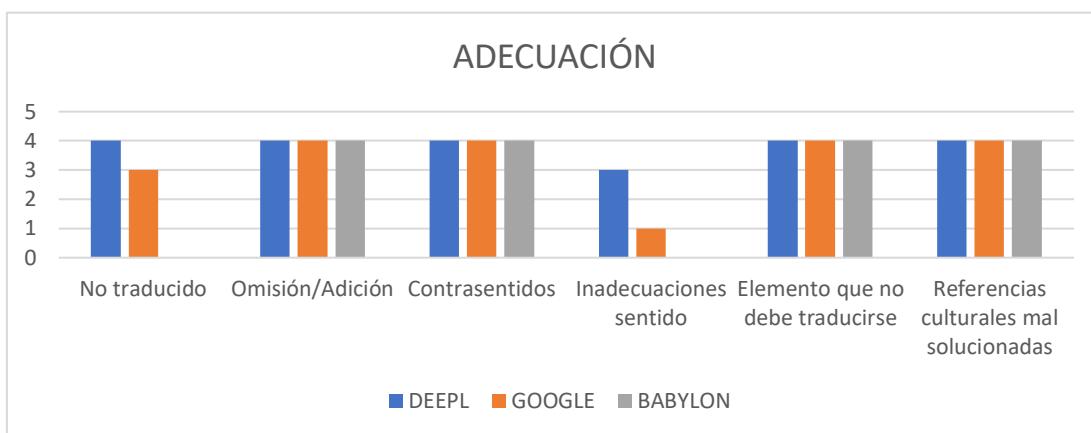


Gráfico 9: Resultados de adecuación del texto 3

No traducido: Tanto Google como Babylon han dejado sin traducir palabras, siendo este último el que peor puntuación ha obtenido, y es que ha dejado más de 10 palabras sin traducir. De eso se puede deducir que los motores han tenido más dificultad para entender algunos términos, debido a la especialización del texto.

No se han dado casos de omisión o adición de información ni contrasentidos, por eso los tres motores tienen la máxima puntuación.

Inadecuaciones de sentido: en este apartado varias de las inadecuaciones han sido debidas a una traducción demasiado literal del alemán, la cual cosa ha dado lugar al uso incorrecto de preposiciones en algunas oraciones. Por ejemplo, todos los motores han traducido *unter ATP Verbrauch* literalmente como ‘*bajo consumo de ATP*’; el verdadero significado de la frase es que consume el ATP para llevar a cabo una acción, y la preposición *bajo* no se utiliza para designar un medio, sino que sería más adecuada *mediante*. También es el caso de la frase *5' nach 3'*, donde la preposición *nach* no se refiere a temporalidad sino a direccionalidad y ha sido traducida por *5' después de 3'*; este error podría haberlo cometido también un traductor humano no familiarizado con el ámbito de la genética y la biología molecular. Como ejemplos de falso sentido tenemos la traducción de *eigentlichen Replikation* por *replicación real*, porque usa un adjetivo en vez del adverbio *realmente* y el sentido no es el mismo, y la traducción de *Bildung* por *educación* en

vez de *formación*, que es lo que quiere decir realmente. Aunque el error más grave y llamativo se encuentra inmediatamente en el título del texto *Ablauf der Replikation*, que Google y Babylon han traducido falsamente por *Caducidad de la replicación* y *Fecha de expiración de la replicación*, respectivamente.

En el texto no había problemas relativos a la cultura o elementos no traducibles.

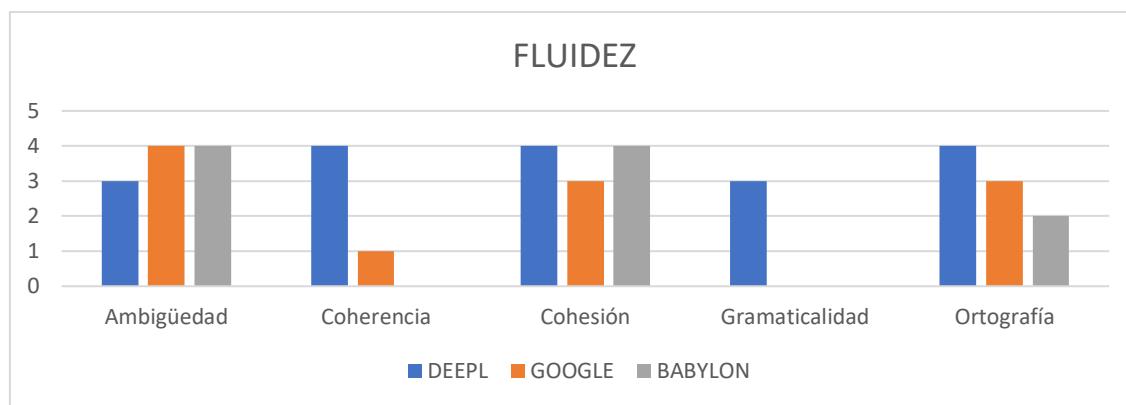


Gráfico 10: Resultados de fluidez del texto 3

En el apartado relacionado con la fluidez los resultados son notables a simple vista, a excepción de las categorías coherencia y gramaticalidad en Google y Babylon.

Empezando por la ambigüedad, ahí se ha visto que DeepL presentaba cierta ambigüedad en las frases: «La primasa sintetiza los llamados primers en los extremos de los 3', que son necesarios para el comienzo de la replicación real y sirven como punto de partida» y «Finalmente, la enzima ligasa une la hebra formada discontinuamente por enlaces de éster». En la primera, no queda claro qué es necesario para la replicación, si los *primers* o los *extremos 3'*, y en la segunda no se sabe si los enlaces de éster son los que se han formado discontinuamente en la hebra o si es la enzima que une la hebra mediante enlaces de éster (siendo la segunda opción la verdadera). Como en una descripción de un proceso científico es muy importante que las ideas se presenten de forma muy clara y no haya ambigüedades, se ha dado peor puntuación a DeepL, porque en Google y Babylon no se han encontrado, dentro de las oraciones correctas en español, errores de esta índole.

Coherencia: el texto de DeepL es perfectamente coherente, mientras que el de Google no lo suficiente y el de Babylon es ininteligible.

Cohesión: en este caso los tres motores no presentan errores graves de este tipo, seguramente porque la estructura de las oraciones es más sencilla, y por eso todos han aprobado esta categoría.

Gramaticalidad: la gramática sigue siendo el problema principal de Google y Babylon. Aun así, se puede observar que, a menudo, los errores gramaticales están presentes en las oraciones que contienen elementos sin traducir como, por ejemplo:

«De esta manera piezas synthetisierte individuales de ADN, surgen denominados fragmentos de Okazaki entre los cebadores» (traducción de Google).

En este caso es un problema de orden sintáctico, porque el motor ha traducido en el mismo orden que el original y, además, se ha dejado una palabra sin traducir, lo cual complica aún más la reexpresión en español en el orden correcto.

Por parte de DeepL, los errores eran mínimos, relacionados más bien con el uso inadecuado de un artículo o preposición que no afectan a la comprensión del texto ni a la estructura sintáctica básica.

Ortografía: los tres motores aprueban en esta categoría, siendo DeepL el más correcto y Babylon el peor. Se trata principalmente de errores de puntuación.

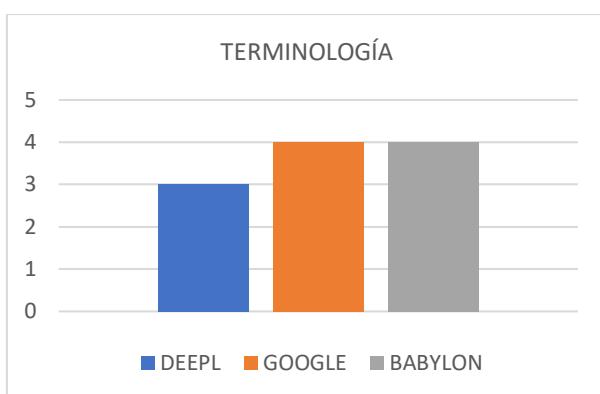


Gráfico 11: Resultados de terminología del texto 3

En cuanto a la terminología, es preciso destacar que, en el ámbito científico, abundan los anglicismos y muchos términos no se sustituyen por una alternativa española, sino que se adoptan o se adaptan como préstamos. Tampoco hay un consenso o un organismo que se encargue de regular toda la terminología, es por eso que, para determinar qué término es más adecuado en español, me he basado en glosarios de biología celular de la Universidad Nacional Autónoma de México («Portal Académico: Glosario de Biología» 2020) y el SEBBM (Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular) («Glosario-vocabulario bioquímica y biología molecular BioROM» 2010) y en un libro académico traducido del inglés al español que es un referente en biología celular: Biología molecular de la célula (Alberts et al. 2010).

Un caso que merece especial atención es el de *Primer* (*primer* en inglés), que según el centro de investigación terminológica catalán TERMCAT tiene dos acepciones en español: *cebador* e *iniciador* («Cercaterm | TERMCAT» s. f.). Sin embargo, el término *iniciador* es menos usado en el contexto concreto de la replicación del ADN, porque puede dar lugar a ambigüedad. *Iniciador* también puede referirse al lugar concreto en la cadena de ADN donde empieza la replicación, y no a los fragmentos de RNA que asisten en el proceso de replicación, que es exactamente el concepto

pertinente en ese caso. Por eso, y con el respaldo de los glosarios de biología antes mencionados, me he decantado por el término *cebador*, aunque propiamente no se podría tachar como error, ya que es posible que el diccionario o corpus que contiene el motor de TA no esté actualizado y, además, un motor de TA no distingue qué término es más adecuado, sino que analiza el contexto y su glosario interno y encuentra la palabra que más coincide. Parece más bien un error humano al introducir ese término y no otro en el glosario del motor.

En este sentido es Google el motor que ha proporcionado una terminología más adecuada y, además, uniforme en todo el texto.

Por último, queda comentar el estilo de las traducciones y la función textual que cumplen.

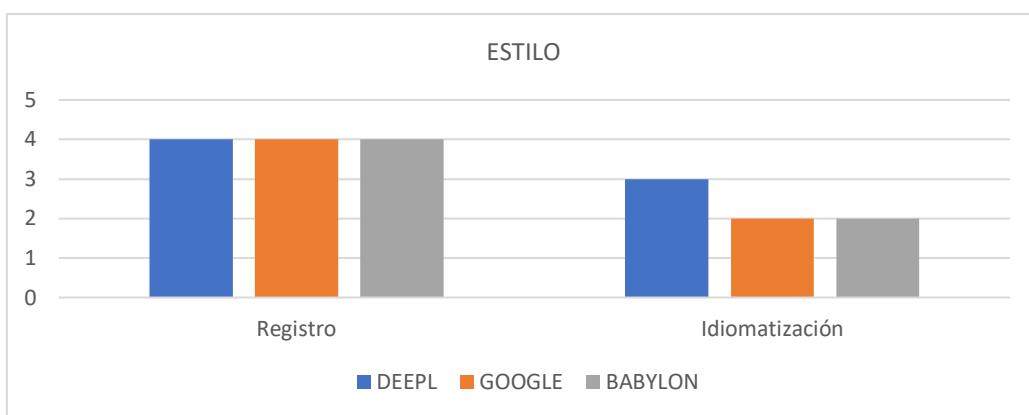


Gráfico 12: Resultados de estilo del texto 3

En cuanto al registro, es muy correcto en las tres traducciones porque no es un texto que requiera un registro ni muy formal ni familiar y no va expresamente dirigido a un público, sino que es neutral. La naturalidad y corrección idiomática se han valorado como *aprobado* en Google y Babylon porque la pésima calidad gramatical y el gran número de palabras en alemán no han permitido encontrar errores de este tipo en el texto. En DeepL, en cambio, se ha encontrado en alguna oración un uso poco natural del orden de los elementos sintácticos, que seguramente se debe a que el motor se ha pegado mucho a la estructura sintáctica del alemán. Aun así, el texto se puede leer perfectamente y cumple correctamente con su función informativa.

5.1.4. Texto 4: descripción de un objeto

Categorías	Ítems	DEEPL	GOOGLE	BABYLON
Adecuación	No traducido	4	4	1
	Omisión/Adición	4	4	3
	Contrasentidos	4	4	4
	Inadecuaciones sentido	3	2	2

	Elemento que no debe traducirse	4	4	4
	Referencias culturales mal solucionadas	3	3	3
Fluidez	Ambigüedad	4	4	4
	Coherencia	4	1	0
	Cohesión	4	3	3
	Gramaticalidad	4	0	0
	Ortografía	3	2	2
		4	3	4
Terminología	Registro	4	4	4
	Idiomatización	2	2	2
Estilo				

En este texto, los resultados de los tres motores están más escalonados. La mayor puntuación en todas las categorías la tiene DeepL, Google se sitúa en un punto medio, más cercano a DeepL en algunas categorías y más cercano a Babylon en otras. Babylon obtiene peores calificaciones. Empezaremos viendo los resultados de adecuación.

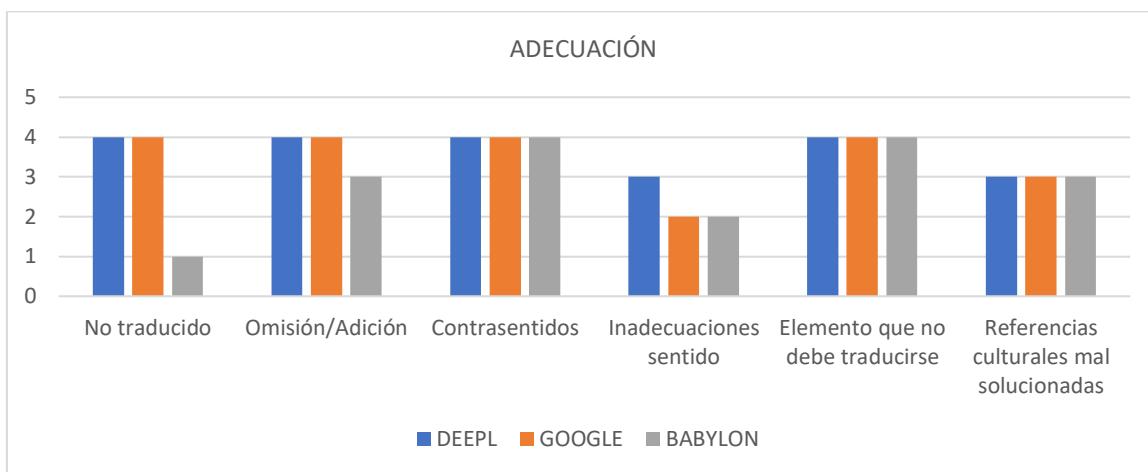


Gráfico 13: Resultados de adecuación del texto 4

No traducido: como en el resto de textos, Babylon deja muchas palabras sin traducir; Google en este caso no ha dejado ninguna, igual que DeepL, por eso se les ha dado la máxima puntuación.

Omisión/Adición: ni DeepL ni Google han presentado errores de este tipo, pero Babylon ha omitido el término *canal de la Mancha* en la segunda frase del segundo párrafo. Aunque este error no ha sido el único causante de la incomprendición de la oración, sí que ha influido.

No ha habido problemas de contrásentidos en ninguna traducción.

Sí que ha habido, como en los textos anteriores, múltiples problemas de inadecuaciones de sentido. La traducción demasiado literal del verbo *fießen* por *fluir* se ha repetido en DeepL y Google. Babylon ha traducido *Land* por *país* en vez

de *tierra*, dando lugar a un falso sentido. Se ha traducido también falsamente *comercio* en vez de *ruta comercial* (del alemán *Handelsweg*) y *reducir* en vez de *extraer* (del alemán *abbauen*, que tiene múltiples significados para los cuales en español se usan distintos verbos), entre otros. DeepL solo ha cometido dos errores de sentido, por eso se le ha valorado como *bien*, y Google y Babylon han cometido un número similar de errores, por eso tienen la misma puntuación.

No se han dado casos de elementos intraducibles.

Referencias culturales mal solucionadas: los tres motores han cometido el mismo “error”; han traducido el fragmento (además, en todos los casos erróneamente) entre paréntesis: «(veraltet Westmeer, Deutsches Meer)». En alemán, el *mar del Norte* (*Nordsee*) tenía otras denominaciones antiguamente. Pero esto en un texto español no tiene ninguna relevancia para el lector, porque se trata de un concepto universal y, como tal, cada cultura tiene su forma de nombrarlo. No interesa saber cómo se llamaba antiguamente en alemán el *mar del Norte*, si acaso, interesaría saber cómo se llamaba en español si es que había otro nombre, pero introducir un concepto que no está en el original para acercarlo a la cultura meta no es el objetivo en este tipo de texto, cuya única función es informar.

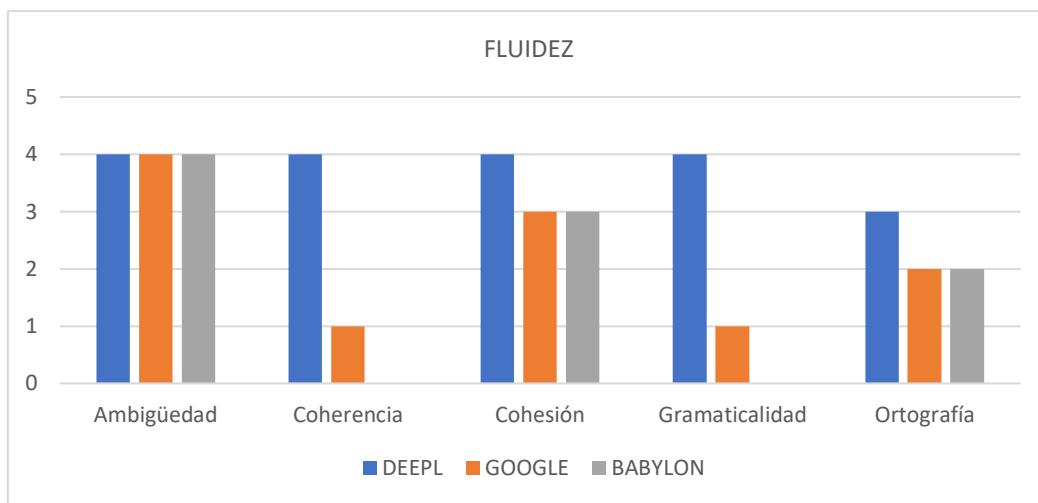


Gráfico 14: Resultados de fluidez del texto 4

Pasamos a comentar el grado de fluidez. Ninguno de los motores ha introducido ambigüedad en el texto. En cuanto a la coherencia, sólo DeepL saca la máxima puntuación, Google suspende con demasiadas frases sin sentido e incomprensibles y Babylon fracasa otra vez, por el mismo motivo que Google sumado al gran número de palabras en alemán.

Cohesión: en este caso los tres motores lo han hecho bien, DeepL obtiene la máxima puntuación y le siguen los otros dos, porque los errores que han cometido son debidos a la mala construcción sintáctica más que a la falta de elementos de cohesión. De hecho, prácticamente solo ha habido errores de referencia a elementos (anáfora), por ejemplo:

«El Mar del Norte [...] es un mar marginal del Océano Atlántico. Ella es una plataforma marina y se encuentra en el noroeste de Europa» (traducción de Google)

«el Mar del Norte [...] es un Randmeer del Océano Atlántico. Usted es un Schelfmeer y se encuentra en el noroeste de Europa» (traducción de Babylon)

Solo en una ocasión faltaba claramente un conector entre dos oraciones separadas por una coma en la traducción de Babylon:

«Pesca comercial, las poblaciones de peces del mar disminuye en las últimas décadas» (traducción de Babylon)

Gramaticalidad: DeepL no ha cometido errores gramaticales, sin embargo, Google y Babylon siguen siendo un desastre. Esta vez, Google obtiene su puntuación más alta respecto los demás textos, porque aparte de una frase completamente ininteligible, en el resto del texto los errores gramaticales sí que permitían entender la oración y relacionarla con el resto del texto: en algunos casos, faltaba un verbo o el verbo estaba mal conjugado. En el caso de Babylon, hay demasiados errores como para entender el texto. Solamente el último párrafo parece tener un poco más de sentido. En cuanto a la ortografía hay pocos errores, que consisten principalmente en el mal uso de las mayúsculas en topónimos como *mar del Norte* o *Europa central* o al inicio de frase (Martínez de Sousa 2012).

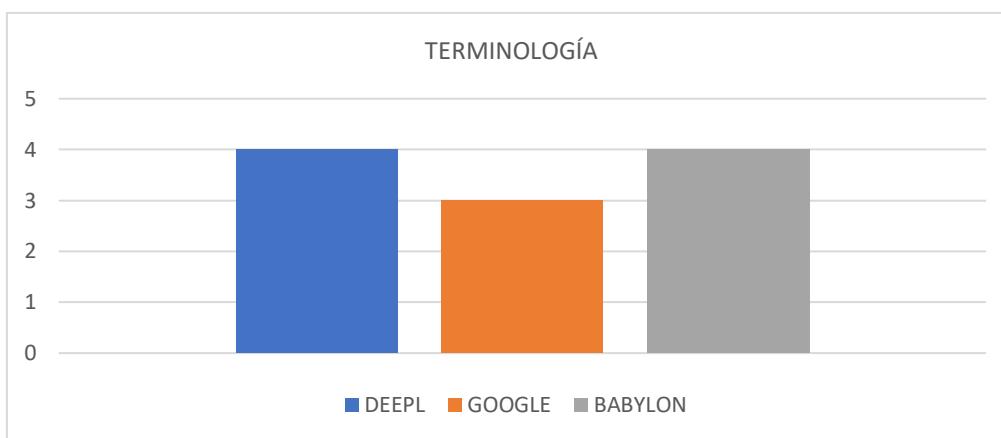


Gráfico 15: Resultados de terminología del texto 4

La terminología utilizada varía en algunos términos un poco entre motores, pero en general es uniforme (no se trata de terminología muy compleja, sino de conceptos universales, como el nombre de océanos y mares y algún término oceanográfico).

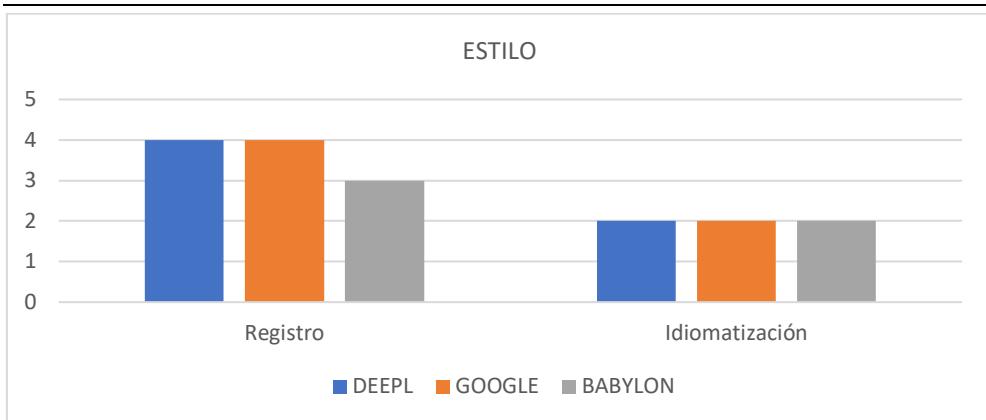


Gráfico 16: Resultados de estilo del texto 4

Por último, queda comentar el estilo de las traducciones: el registro utilizado es adecuado en general, sin embargo, Babylon utiliza algunas palabras que se consideran de un registro más elevado como *indibuliforme* o *decenio*, que no son incorrectas, pero no son adecuadas para un texto informativo no especializado y de carácter divulgativo. Por eso se le ha dado una nota más baja que a los otros dos. En cuanto a la naturalidad, se ha seguido la misma regla que para los textos anteriores en el caso de Google y Babylon, y a DeepL se le ha puntuado con un *aprobado* porque sigue pegándose bastante al alemán en determinadas ocasiones y eso resulta poco natural en español. En el caso de DeepL, la función informativa se mantiene y en el caso de Google y Babylon no se podría decir lo mismo ya que los textos no se entienden.

5.2. Resultados por motor

A continuación, se muestran los resultados de cada motor en los distintos textos para tener una visión más clara y resumida de sus puntos fuertes y sus puntos débiles. Los colores diferentes de las barras del gráfico corresponden a los distintos textos.

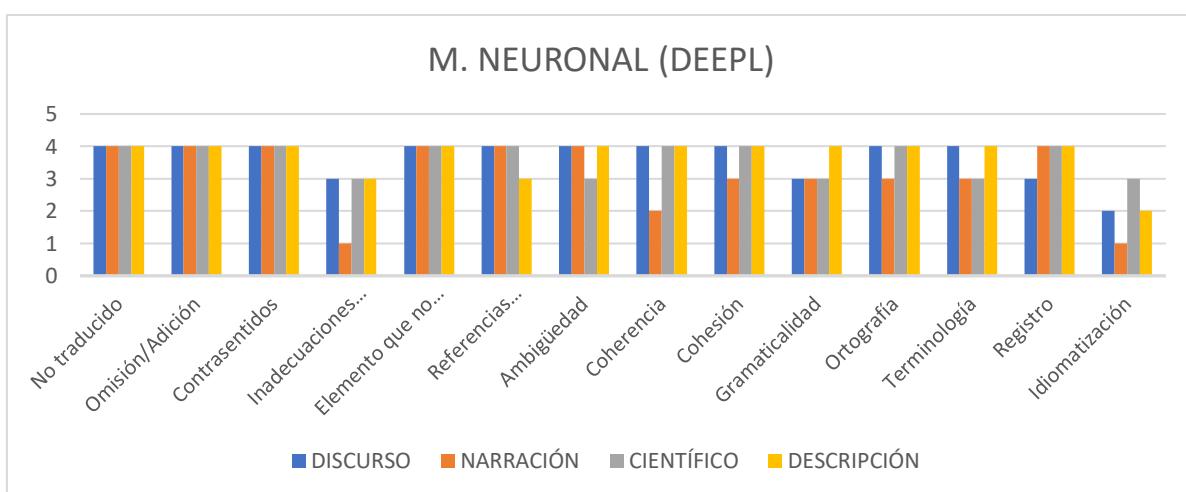


Gráfico 17: Resultados totales de DeepL

DeepL demuestra tener bastante robustez, ya que en general obtiene calificaciones entre 3-4 (es decir, *bien-muy bien*) en los cuatro textos. Las puntuaciones más bajas pertenecen al texto narrativo (marcado en naranja) en las categorías de inadecuaciones de sentido e idiomatización. Los mejores textos son el texto sobre el Mar del norte, marcado en amarillo en el gráfico, donde solamente la idiomatización tiene un 2 como puntuación más baja, y el texto científico (marcado en gris), que no baja del 3. Se puede considerar como empate porque en las categorías que, según mi criterio, he juzgado más importantes (inadecuaciones, coherencia, cohesión y gramaticalidad), han obtenido la misma puntuación.

El texto apelativo (el discurso, marcado en azul) se sitúa en la tercera posición, siguiendo muy de cerca a los dos anteriores, aunque en gramaticalidad y registro obtiene peor puntuación.

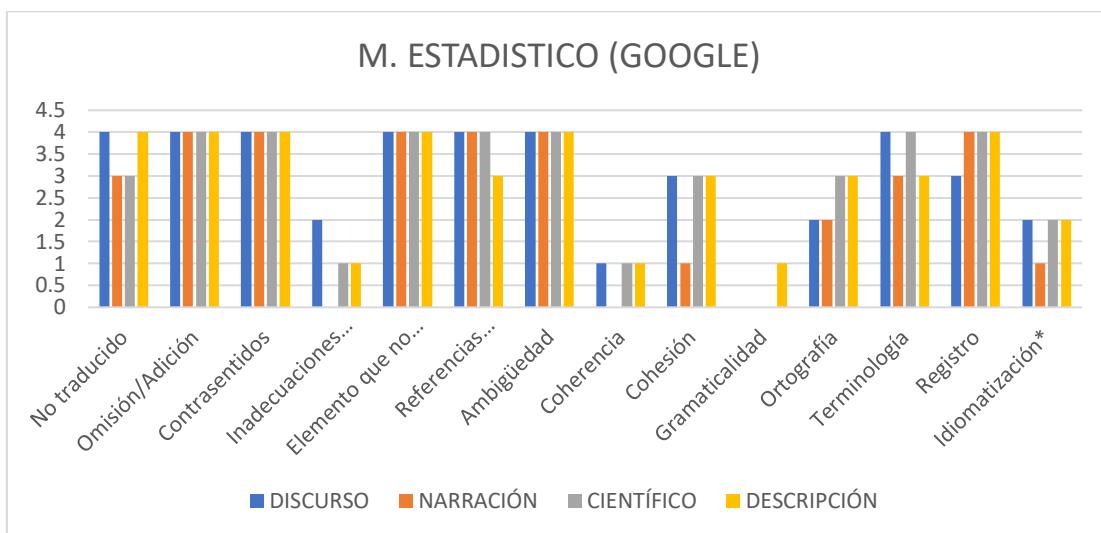


Gráfico 18: Resultados totales de Google

Google presenta diferencias en cuanto a las categorías: las que tienen mejor puntuación son las referentes a contrasentidos, elementos que no deben traducirse, ambigüedades y registro. Sin embargo, hay categorías donde alguno de los textos ha obtenido un 0, es decir que son muy insuficientes. Las puntuaciones tampoco son uniformes dentro del mismo texto, pues hay categorías donde funciona muy bien y otras donde fracasa estrepitosamente. Las puntuaciones más bajas se dan en las categorías *coherencia* y *gramaticalidad*.

En lo referente a la ortografía, Google comete muchos errores de puntuación que dificultan el enlazamiento de ideas. A pesar de que las puntuaciones en todos los textos están aprobadas, los errores no son los mismos ni de la misma importancia.

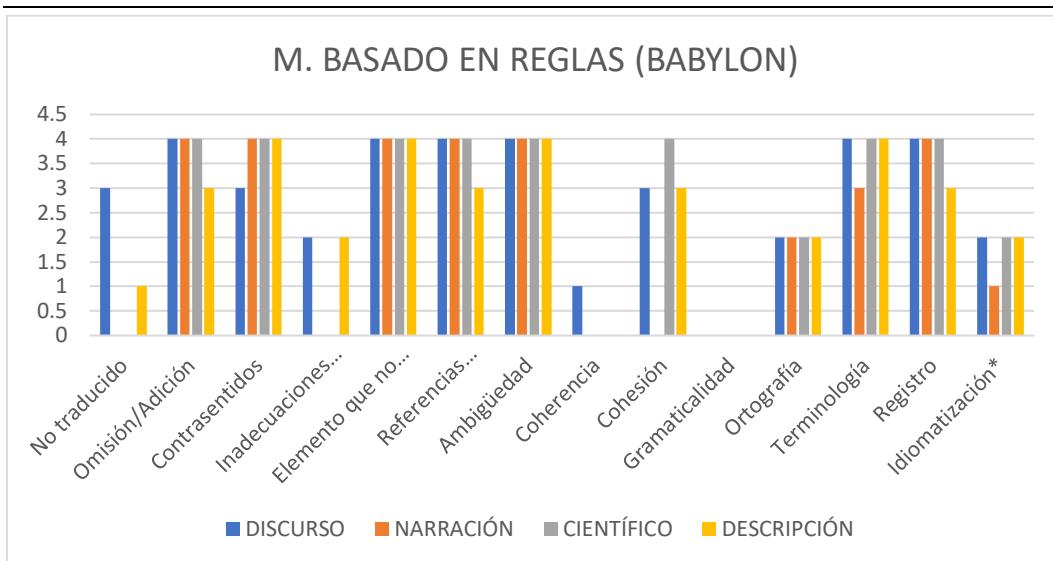


Gráfico 19: Resultados totales de Babylon

Babylon se parece un poco a Google en cuanto a resultados: no son uniformes ni entre textos ni entre categorías. El problema más llamativo de Babylon es que deja bastantes (o muchas) palabras sin traducir. Esto agrava el problema de la poca gramaticalidad del motor, que ya de por si es baja, pero si encima hay palabras en otro idioma, es peor. A su vez, también se dan muchísimas inadecuaciones de sentido, seguramente causadas por la incomprendición del TO, que como consecuencia también contribuyen a errores de cohesión y coherencia e incluso a errores gramaticales.

De hecho, si nos fijamos en los resultados de cohesión, no están nada mal, con lo cual el argumento anterior queda justificado. El texto no se entiende porque está mal escrito, tiene palabras en alemán y dice cosas sin sentido.

Sólo hay dos categorías donde los cuatro textos tienen la mayor puntuación: ambigüedades y elementos que no deben traducirse. Pero esto no es indicativo de que el motor no cometa estos fallos, sino más bien se debe a que los textos contenían muy pocos elementos que no debían traducirse y, además, Babylon deja con frecuencia muchas palabras sin traducir. Tampoco es probable que se produzcan ambigüedades ya que las oraciones, o están raramente bien formadas, o carecen de elementos sintácticos básicos como verbo o sujeto y por lo tanto se categorizan como errores gramaticales directamente.

5.3. Conclusiones sobre los resultados

En términos generales, DeepL es el traductor que obtiene en todas las categorías las mejores calificaciones. Gracias a la utilización de distintas tipologías textuales, se puede ver qué importancia tienen en la calidad de una traducción. DeepL funciona bastante bien en todos los textos analizados, siendo el peor el texto narrativo y el mejor el texto científico. La TAN es responsable de la buena fluidez en los textos, tal

y como se ha visto en el capítulo 2 2.5.2 y como citan varios autores (Łopuszańska y Masc 2019). Además, DeepL dispone de un buen corpus, revisado por profesionales, y esto se nota en la terminología que utiliza en todos los textos, que es casi siempre acertada.

Google y Babylon ofrecen resultados mucho peores. Es sabido que el motor estadístico tiene problemas en la traducción de términos que no conoce y a menudo, los deja sin traducir. Esto también se ha observado, y de hecho mucho más, con Babylon, que utiliza un motor TABR. Siendo este último el motor más sencillo que existe y de los primeros en desarrollarse, tiene sentido que las traducciones sean de una calidad muy inferior.

Los aspectos textuales como la coherencia y la cohesión también forman parte de las gramáticas del discurso y, de hecho, la morfología y la sintaxis (que son los aspectos a los que generalmente se hace referencia cuando se habla de gramática) son la base sobre la que se sostienen (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española 2016). Por eso, cuando falla la gramática en una o más oraciones, la cohesión se ve perjudicada y consecuentemente la coherencia. Babylon tiene enormes problemas de gramaticalidad, y esto ha dificultado mucho la evaluación en sí misma de los textos, porque en muchas ocasiones había tantos errores que era difícil descifrar su naturaleza. Los textos que ofrece Babylon son básicamente inservibles: todos y cada uno de ellos. En cuanto a Google, tampoco sirven, y no se aleja demasiado de Babylon. A veces, ahí donde Babylon falla, Google falla un poco menos o no falla, pero sí que lo hace en otra frase. El balance es, en cualquier caso, bastante equilibrado. La única diferencia es que Google no deja tantas palabras sin traducir como Babylon.

6. Conclusiones

Cuando empecé este trabajo, mis conocimientos de traducción automática eran bastante generales. Conocía dos sistemas diferentes, el estadístico y el neuronal, porque llevaba unos meses de prácticas en una empresa de servicios lingüísticos donde se trabaja con estos dos sistemas. Sin embargo, no conocía los demás sistemas ni sabía cómo funciona realmente la traducción automática. Tampoco sabía nada de su historia.

Antes de empezar con el análisis de las traducciones mi hipótesis era que DeepL iba a ser el que mejores resultados sacaría, pero no pensaba que Google y Babylon serían tan inservibles. Esto me ha ayudado a ver claramente la diferencia entre los distintos sistemas de TA existentes y en la importancia de la tipología textual, ya que dentro de cada motor los resultados entre textos también son muy diferentes.

Cuando me planteé los objetivos, no di demasiada importancia al método de evaluación porque pensé que no encontraría muchos problemas. Sin embargo, durante el proceso de análisis de los resultados he encontrado grandes dificultades para categorizar correctamente los errores, sobre todo en Google y Babylon. Al ver la bajísima calidad de las traducciones, me di cuenta de que los criterios de puntuación que había fijado en un principio no reflejaban correctamente los resultados que estaba viendo, y tuve que ajustarlos para que la cantidad de errores gramaticales no hiciera sombra a otras categorías donde los resultados eran mejores. Esto es porque, en un principio, decidí que si había más de 6 errores de una categoría la puntuación sería de 0, es decir, muy insuficiente. Al ver que, tanto en gramaticalidad como inadecuaciones de sentido había tantos errores, tuve que aumentar el número de errores tolerados para que estas categorías siguieran estando suspendidas, pero otras donde había varios errores leves o insignificantes no quedaran menospreciadas. Por lo tanto, el método MQM resulta demasiado exhaustivo para traducciones con tan mala calidad como las de Google y Babylon.

Dicho esto, en la introducción se planteaban unos objetivos para este trabajo: ha llegado el momento de responder a las preguntas que sirvieron de base a estos objetivos.

¿Cómo funcionan los motores de traducción automática?

Hay dos grandes bloques de motores (sistemas) de TA: los sistemas basados en reglas y los basados en corpus. Los basados en reglas constan de diccionarios monolingües y bilingües y reglas gramaticales. Son de los primeros que se crearon y hay tres tipos diferentes: la traducción directa, la interlingua y la transferencia. En los años 90 surgieron los sistemas basados en corpus, que utilizan conjuntos de textos bilingües paralelos y alineados frase por frase. Dentro de este bloque están los sistemas estadísticos, que utilizan métodos de probabilidad para determinar qué palabra es la

más adecuada en un contexto determinado, los sistemas basados en ejemplos y los sistemas neuronales. Estos últimos han sido toda una revolución muy reciente y utilizan técnicas de inteligencia artificial, imitando a un cerebro humano y relacionando las palabras entre sí a base de práctica. Los sistemas basados en corpus se pueden «entrenar», es decir, se puede mejorar la calidad de las traducciones si se les introducen textos alineados revisados por profesionales y de un ámbito específico para aumentar la calidad terminológica.

¿Qué criterios hay que tener en cuenta a la hora de elegir un tipo de traducción automática y para qué tipo de texto funciona mejor la combinación alemán-español?

Tal y como se ha podido ver en este trabajo, a la hora de elegir un tipo de traducción automática hay que tener en cuenta dos aspectos: la robustez del sistema de traducción y el tipo de texto que se quiere traducir. Como se ha visto, la TAN resulta más estable que el resto porque tiene una base gramatical muy sólida y, gracias a los grandes corpus, dispone de una extensa terminología y se desenvuelve bien tanto en textos especializados como generales. La TAE y la TABR son inestables porque su base gramatical es muy débil: en el primer caso porque el mismo sistema no sabe resolver bien los problemas de expresión en una lengua, y en el segundo porque los sistemas basados solamente en reglas gramaticales y diccionarios son muy limitados y no siempre contienen todas las reglas ni las posibles excepciones, etc.

En los sistemas basados en corpus, la calidad de este es fundamental, ya que determinará la calidad de la traducción en general, y más concretamente la calidad terminológica. Cuanto más entrenado esté el motor, mejor, pero es importante también destacar que el ámbito de especialización y el tipo de texto son fundamentales: un motor entrenado únicamente con textos de automovilismo ofrecerá mejores resultados en este ámbito que en cualquier otro.

En el caso de DeepL y Google, que funcionan ambos con corpus, sabemos que DeepL sólo utiliza corpus verificados por profesionales y trabaja conjuntamente con la base de datos de Linguee y Google se entrena a partir de los propios textos que los usuarios introducen. Por lo tanto, esto explicaría, aparte de la diferencia en el sistema de traducción, por qué las traducciones de DeepL son mejores. Sin embargo, es verdad que los motores de TAE como Google bien entrenados pueden ofrecer resultados aceptables y tener una buena terminología.

Aun así, el hecho que DeepL ofrezca distintas opciones de traducción para cada palabra lo hace mucho más flexible y permite a la persona decidir qué palabra es más adecuada según el contexto (suponiendo que la persona conozca ambos idiomas).

En cuanto a la tipología textual, los textos informativos son los que presentan menos problemas de traducción y los narrativos los que peores resultados muestran. Los

discursos están en un punto medio porque tienen la ventaja de que el lenguaje que usan es sencillo porque tiene que ser comprensible para el público general, pero tienen el inconveniente de que a menudo usan expresiones más complejas para dar un toque estilístico que llame la atención y no aburra.

¿Qué función tiene la traducción automática?

La función de la TA depende de para qué se quiere utilizar. En el caso de este trabajo, se pretende usar como apoyo para un traductor profesional con mucho conocimiento de la LO y la LM. Por lo tanto, el motor de traducción automática tiene que proporcionar una traducción que sirva como «borrador», para que después el profesional la revise siguiendo unos criterios de postedición («Pautas para la postedición de la traducción automática» 2013) y pueda ofrecer un servicio más rápido a sus clientes sin renunciar a la calidad.

¿Qué motor de traducción automática ofrece mejores resultados y es más útil para la combinación lingüística alemán-español?

En las traducciones que ofrece DeepL, la diferencia entre los resultados de los distintos textos radica en su naturaleza: tanto el científico como la descripción son textos informativos y como tal, se componen de oraciones mucho más simples y no hay un público directo como en el discurso al que apelar, ni una necesidad estilística como en una narración. Por eso resultan mucho más naturales. En cambio, el discurso, pese a ser inteligible, estar cohesionado y presentar solamente algún error gramatical, no resulta tan natural. Además, como el texto va dirigido a un público explícitamente, es más difícil para el motor captar el tono, saber a quién va dirigido: es decir, al motor le falta el contexto y el conocimiento del mundo que un traductor humano tiene.

También se han producido más inadecuaciones de sentido como resultado de la mayor complejidad oracional del discurso. Un discurso no puede ser llano, no puede pronunciarse como un texto descriptivo, porque no llamaría la atención. Entonces, pese a que el lenguaje es simple porque debe ser entendido por todo el mundo, el cómo se dice es más complicado que el qué se dice.

Por último, el texto narrativo es muy rígido y en algunos tramos carece de sentido. El motor no capta el sentido narrativo, es decir, esta forma de contar las cosas de una manera más estética, y de enlazar las ideas para que resulten interesantes.

Hay bastantes errores de sentido, debidos principalmente al desconocimiento del dialecto que habla uno de los personajes. A pesar de que ha traducido todo el texto, ha confundido la persona gramatical en varias ocasiones, y esto ha hecho que el texto pierda cohesión, y en consecuencia pierda coherencia.

En las traducciones de Google, la baja coherencia y gramaticalidad llaman la atención y son el problema básico de este motor. Los resultados en los distintos

textos no se alejan mucho, y parece que tiene más facilidad para textos no especializados y que utilizan un lenguaje común como en el discurso y textos informativos y sencillos como la descripción. En cuanto a la ortografía, comete bastantes errores de puntuación en todos los textos. Así, vemos que en el discurso hay 4 errores claros de puntuación, mientras que en la narración el principal error ha sido el de no usar la raya para marcar las interacciones de los personajes, sin embargo, este único error lo he considerado igual de grave que varios errores distintos porque se repite en todo el texto y dificulta la diferenciación entre intervención del personaje y aclaración del narrador, y por ende, la comprensión (aunque la ortografía no sea el factor más importante que conlleve incomprensión). Las traducciones de Babylon son todas completamente inservibles y sería más rápido traducir manualmente. En primer lugar, porque deja muchas palabras en alemán, en segundo lugar, porque las oraciones donde no hay palabras sin traducir tienen muchos problemas gramaticales y ortográficos y, en tercer lugar, porque su conocimiento del alemán también es muy limitado y presenta muchas inadecuaciones de sentido.

Los resultados muestran que DeepL es muy diferente a Google y Babylon: no tiene problemas de incomprensión sino algunos problemas de sentido y de reexpresión en LM. Aun así, comete pocos errores gramaticales y sus problemas de reexpresión son más bien debidos a la naturaleza del motor de TA, que nunca puede sonar igual de natural que una persona.

Google y Babylon en realidad son muy parecidos, excepto por lo que se ha comentado antes de las palabras sin traducir. Y esto se puede ver en el texto apelativo, que es donde Babylon ha dejado menos palabras sin traducir: el resultado de ambos traductores es muy parecido, tanto la puntuación obtenida como el texto en general. Las expresiones son similares y el vocabulario también; incluso en algunos casos, Babylon se entiende mejor.

Repasando el concepto de utilidad, se entiende que la TA debe proporcionar un resultado “en bruto” de buena calidad, para después pasar por las manos de un profesional experto en la materia (preferiblemente un traductor), que hará una postedición. Independientemente de la calidad final deseada, la traducción debe cumplir con unos mínimos y hay que seguir unos criterios de postedición que variarán en función del propósito de la traducción («Pautas para la postedición de la traducción automática» 2013).

Una vez tenido en cuenta todo esto y después de resumir los resultados de cada motor en cada texto, puedo afirmar que DeepL ha resultado ser, en todos los casos analizados, el traductor más útil. Se pueden utilizar los textos que produce, cambiando algunos errores puntuales, y facilita la tarea traductora en momentos de mucho trabajo. En este trabajo solamente se ha analizado la versión gratuita, que

permite traducir hasta 5000 caracteres, así que no sabemos cómo funciona una versión en la que se puedan traducir millones de palabras. En cualquier caso, para una traducción relativamente corta y urgente, puede servir para obtener una visión general y, después, modificarla para que la traducción cumpla su función correctamente y pueda ser leída como un texto original.

Los resultados de este trabajo indican que los errores más comunes y específicos de los motores analizados en la combinación lingüística alemán-español se deben a la falta de comprensión del alemán y a los problemas de reexpresión en español. Ahora bien, por qué la TA tiene estos puntos débiles es una pregunta sin respuesta todavía, que además no puede ser respondida si no se analiza el proceso de traducción de los motores, cosa que no era el objetivo de este trabajo. Una posible hipótesis que responda a esta pregunta podría ser la baja calidad de los corpus bilingües y, además, el tamaño reducido de ese corpus, ya que el alemán no es una lengua que se hable tanto como el inglés o el español, y de la cual no hay tanta traducción.

Gracias a la TAN, la TA está mucho más cerca de la traducción humana que nunca, pero todavía queda una barrera que será difícil de romper. En traducción literaria, al menos, está claro que está lejos de sonar natural. A pesar de esto, la TAN abre una nueva perspectiva en el ámbito de la traducción.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía consultada y citada

- «¿Qué es la traducción automática? | SYSTRAN». s. f. Accedido 14 de febrero de 2020. <https://www.systransoft.com/es/systran/tecnologia/que-es-la-traducion-automatica/>.
- Alberts, Bruce, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, y Peter Walter. 2010. *Biología molecular de la célula*. 5.a ed. Barcelona: Ediciones Omega.
- Álvarez Álvarez, Susana. 2018. «La Traducción Automática (TA): ¿Amigo o Enemigo del Traductor del Siglo XXI?» <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/34551>.
- «Cercaterm | TERMCAT». s. f. Accedido 15 de abril de 2020. <https://www.termcat.cat/es/cercaterm/cebador?type=basic>.
- Cesar, Julio. 2018. «Psicología crítica y lingüística computacional: Acercamiento crítico a la traducción automática estadística». *Teoría y Crítica de la Psicología* 10: 195-209. <http://www.teocripsi.com/ojs/>.
- Challenges, New. 2018. «Google Translate and DeepL : Breaking Taboos in Translator Training Titel», 14-16.
- Costa-Jussà, Marta R., y José A.R. Fonollosa. 2015. «Latest trends in hybrid machine translation and its applications». *Computer Speech and Language* 32 (1): 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2014.11.001>.
- Croes, Li-ann. 2019. «La traducción automática : Una comparación entre las traducciones de Google Translate y DeepL del español al holandés Trabajo Fin de Máster Universidad de Utrecht agosto del 2019 Nombre de estudiante : Li-Ann Croes», 1-57.
- «DeepL Translator». s. f. Accedido 14 de febrero de 2020. <https://www.deepl.com/translator>.
- «Die Replikation der DNA». 2020. biologie-schule. 2020. <http://www.biologie-schule.de/replikation.php>.
- Doerr, Emmanuel. 2005. *Textgrammatik Deutsch. Textwissen Oberstufe DaF für Übersetzer und Dolmetscher. Unterrichtsmaterialen Deutsch B, Teil 1*. 2013.a ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Traducció i Interpretació.
- Forcada, Mikel L. 2010. «Machine translation today», 215-23. <https://doi.org/10.1075/hts.1.mac1>.
- Garcia, Ignacio. 2005. «Long term memories : Trados and TM turn 20». *Jostrans : journal of specialised translation*.
- García Izquierdo, Isabel. 2000. *Análisis textual aplicado a la traducción*. Editado por Tirant lo Blanch. 1st ed. Valencia: Universitat Jaume I.
- «Glosario-vocabulario bioquímica y biología molecular BioROM». 2010. SEBBM (Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular. 2010. <https://www.sebbm.es/BioROM/contenido/Glosario/P.html>.
- Krumm, Stephan, y Anne Dwertmann. 2019. *Perspektiven der KI in der Medizin. Künstliche Intelligenz*. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58042-4_10.
- Łopuszańska, Grażyna, y Masc. 2019. «Maschinelle Übersetzung – Grenzen und Möglichkeiten» 15 (I): 145-56. <https://doi.org/10.23817/lingtreff.15-12>.
- Martínez de Sousa, Jóse. 2012. *Manual de estilo de la lengua española (MELE 4)*. 4.a ed. Gijón: Ediciones Trea.
- Merkel, Angela. 2020. «Coronavirus-Rede von Angela Merkel im Wortlaut: "Jeder

- Mensch zählt”». t-online. 2020. https://www.t-online.de/nachrichten/deutschland/id_87549664/coronavirus-rede-von-angela-merkel-im-wortlaut-jeder-mensch-zaehlt-.html.
- Moorkens, Joss. 2018. «What to expect from Neural Machine Translation: a practical in-class translation evaluation exercise». *Interpreter and Translator Trainer* 12 (4): 375-87. <https://doi.org/10.1080/1750399X.2018.1501639>.
- «Multidimensional Quality Metrics Definition». s. f. Accedido 26 de marzo de 2020. <http://www.qt21.eu/mqm-definition/definition-2015-12-30.html>.
- Munday, Jeremy. 2016. *Introducing Translation Studies: Theories and Applications*. 4th ed. Routledge.
- Nagao, Makoto. 1984. «Framework of a Mechanical Translation Between Japanese and English By Analogy Principle.», 173-80. <https://doi.org/10.7551/mitpress/5779.003.0038>.
- «Nordsee – Wikipedia». s. f. Accedido 9 de abril de 2020. <https://de.wikipedia.org/wiki/Nordsee>.
- Páez, María. 2019. «La traducción automática en internet : Google Traductor y Baidu Translate». Universitat Autònoma de Barcelona.
- Parra, Carla. 2015. «¿Cómo ha evolucionado la traducción automática en los últimos años?» *La Interna del Traductor* 16.
- «Pautas para la postedición de la traducción automática». 2013. TAUS - The Language Data Network. 2013. <https://www.taus.net/academy/best-practices/postedit-best-practices/machine-translation-post-editing-guidelines-spanish>.
- «Portal Académico: Glosario de Biología». 2020. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. 2020. <https://portalacademicocch.unam.mx/glosario/biologia>.
- Prieto, Petra Díaz. 2012. «Luces y sombras en los 75 años de traducción automática». León.
- Real Academia Española, y Asociación de Academias de la Lengua Española. 2016. *Nueva gramática de la lengua española*. 1.a ed. Barcelona: Espasa Libros.
- Ruiz Olmedo, Monica. 2018. «Los tipos de traducción automática y su evaluación mediante perifrasis verbales y expresiones idiomáticas (alemán-español)». Universitat Autònoma de Barcelona.
- Tannuri, Barbara, y Universidade Federal Fluminense. 2010. *Handbook of Translation Studies - Vol 1 Handbook of Translation Studies*. Vol. 1.
- Timm, Uwe. 1993. *Die Entdeckung der Currywurst*. 6th (2015). Múnich: DTV.
- «Translate by Babylon - Free Online Translation». s. f. Accedido 14 de febrero de 2020. <https://translation.babylon-software.com/>.
- W. John Hutchins, Harold L. Somers. 1995. *Introducción a la traducción automática*. Madrid: Lingüística y Conocimiento-21.
- Zayas, Rafael Muñoz. 2013. «El aprendizaje de lenguas extranjeras en España.» *eXtoikos*, n.º 9: 63-68.

7.2. Bibliografía consultada y no citada

- Cesar J. Psicología crítica y lingüística computacional: Acercamiento crítico a la traducción automática estadística. Teoría y Crítica la Psicol [Internet]. 2018;10:195-209. Disponible en: <http://www.teocripsi.com/ojs/>
- López García Á. Miscelánea Una Gramática Contrastiva Español-alemán. Revista de Filología Española. 1991;LXXI:124-35.

-
- Moorkens J. Under pressure: translation in times of austerity. *Perspect Stud Transl.* 2017;25(3):464-77.
- Reiss K, Vermeer HJ. Grundlegung einer allgemeinen Translationstheorie. Tübingen: Max Niemeyer Verlag; 1991. 205-208 p.

7.3. Diccionarios y manuales

- Cercaterm | TERMCAT [Internet]. [citado 15 de abril de 2020]. Disponible en:
<https://www.termcat.cat/es/cercaterm/cebador?type=classic>
- Duden | Sprache sagt alles. [Internet]. [citado 6 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://www.duden.de/>
- Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario | RAE - ASALE [Internet]. [citado 6 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/>
- Real Academia Española. Ortografía de la Lengua Española. Edición revisada por las Academias de la Lengua Española. Vol. 12, Real Academia Española. 1999. 285 p.
- Martínez de Sousa J. Manual de estilo de la lengua española (MELE 4). 4.a ed. Gijón: Ediciones Trea; 2012.
- Espa L. Principales novedades de la última edición de la Ortografía de la lengua española (2010). 2010;
- Real Academia Española, Asociación de Academias de la Lengua Española. Nueva gramática de la lengua española. 1.a ed. Barcelona: Espasa Libros; 2016.

7.4. Textos originales

- Die Replikation der DNA [Internet]. biologie-schule. 2020 [citado 10 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.biologie-schule.de/replikation.php>
- Nordsee – Wikipedia [Internet]. [citado 9 de abril de 2020]. Disponible en:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Nordsee>
- Merkel A. Coronavirus-Rede von Angela Merkel im Wortlaut: «Jeder Mensch zählt» [Internet]. t-online. 2020 [citado 19 de marzo de 2020]. Disponible en:
https://www.t-online.de/nachrichten/deutschland/id_87549664/coronavirus-rede-von-angela-merkel-im-wortlaut-jeder-mensch-zaeht-.html
- Timm U. Die Entdeckung der Currywurst. 6th (2015). Múnich: DTV; 1993.

7.5. Figuras

- Munday J. Introducing Translation Studies: Theories and Applications [Internet]. 3.a ed. Routledge. 2012 [citado 5 de mayo de 2020]. Disponible en:
<https://books.google.es/books?id=BS8xAAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=introducing+translation+studies&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwi6xIzDxZzpAhUyzYUKHSkjB28Q6wEILTAA#v=snippet&q=reiss text types&f=false>

8. Anexos

8.1. Textos originales

Texto 1: discurso

Liebe Mitbürgerinnen, liebe Mitbürger,

Das Coronavirus verändert zurzeit das Leben in unserem Land dramatisch. Unsere Vorstellung von Normalität, von öffentlichem Leben, von sozialen Miteinander - all das wird auf die Probe gestellt wie nie zuvor.

Millionen von Ihnen können nicht zur Arbeit, Ihre Kinder können nicht zur Schule oder in die Kita, Theater und Kinos und Geschäfte sind geschlossen, und, was vielleicht das Schwerste ist: uns allen fehlen die Begegnungen, die sonst selbstverständlich sind. Natürlich ist jeder von uns in solch einer Situation voller Fragen und voller Sorgen, wie es weitergeht.

Ich wende mich heute auf diesem ungewöhnlichen Weg an Sie, weil ich Ihnen sagen will, was mich als Bundeskanzlerin und alle meine Kollegen in der Bundesregierung in dieser Situation leitet. Das gehört zu einer offenen Demokratie: dass wir die politischen Entscheidungen auch transparent machen und erläutern. Dass wir unser Handeln möglichst gut begründen und kommunizieren, damit es nachvollziehbar wird.

Ich glaube fest daran, dass wir diese Aufgabe bestehen, wenn wirklich alle Bürgerinnen und Bürger sie als Ihre Aufgabe begreifen.

Deswegen lassen Sie mich sagen: Es ist ernst. Nehmen Sie es auch ernst. Seit der Deutschen Einheit, nein, seit dem Zweiten Weltkrieg gab es keine Herausforderung an unser Land mehr, bei der es so sehr auf unser gemeinsames solidarisches Handeln ankommt.

Texto 2: narración

Hier geht nix mehr, sagte Frau Brücker, während sie das Sieb mit den Pommes frites aus dem siedenden Öl nahm, und sie erzählte, wer inzwischen alles aus dem Viertel weggezogen und wer gestorben sei. Namen, die mir nichts sagten, hatten Schlaganfälle, Gürtelrosen, Alterszucker bekommen oder lagen jetzt auf dem Ohlsdorfer Friedhof. Frau Brücker wohnte noch immer in demselben Haus, in dem früher auch meine Tante gewohnt hatte.

Da! Sie streckte mir die Hände entgegen, drehte sie langsam um. Die Fingergelenke waren dick verknotet. Is die Gicht. Die Augen wollen auch nicht mehr. Nächstes Jahr, sagte sie, wie jedes Jahr, geb ich den Stand auf, endgültig. Sie nahm die Holzzange und griff damit eine der selbst eingelegten Gurken aus dem Glas. Die haste schon als Kind gern gemocht. Die Gurke bekam ich jedesmal gratis. Wie hältste das nur in München aus? Imbissstände gibts dort auch. Darauf wartete sie.

Denn dann, und das gehörte mit zu unserem Ritual, sagte sie: Jaa, aber gibts da auch Currywurst?

Nein, jedenfalls keine gute.

Siehste, sagte sie, schüttete etwas Curry in die heiße Pfanne, schnitt dann mit dem Messer eine Kalbwurst in Scheiben hinein, sagte Weißwurst, grausam, und dann noch süßer Senf.

Texto 3: texto científico

Ablauf der Replikation:

1. Das Enzym Topoisomerase entwindet die DNA Doppelhelix.
2. Daraufhin spaltet die Helicase den nun enspiralisierten Doppelstrang der DNA zu zwei Einzelsträngen, indem sie die Wasserstoffbrückenbindungen der gegenüberliegenden Basenpaare unter ATP Verbrauch auflöst.
3. Die Primase synthetisiert an den 3' Enden sogenannte Primer, die für den Beginn der eigentlichen Replikation nötig sind und als Startpunkt dienen.
4. Am 3' Ende des Primers beginnt die DNA Polymerase mit der Synthese von komplementären Basen, wodurch ein neuer DNA Doppelstrang entsteht.

Jedoch kann die DNA Polymerase nur von 5' nach 3' ablaufen. Das führt dazu, dass am antiparallelen Strang (3' nach 5') die Synthese in entgegengesetzter Richtung ablaufen muss. Und das funktioniert nur wenn immer wieder neue Primer gesetzt werden. Auf diese Weise entstehen zwischen den Primern, einzelne synthetisierte Stücke der DNA, die sogenannten Okazaki-Fragmente. Man spricht auch von einer diskontinuierlichen Bildung des DNA Stranges.

5. RNase H entfernt nun die RNA Primer aus der DNA und eine weitere DNA Polymerase schließt die entstandenen Lücken mit komplementären Basen.
6. Zuletzt verknüpft das Enzym Ligase den diskontinuierlich-gebildeten Strang durch Esterbindungen.

Texto 4: texto descriptivo

Nordsee

Die Nordsee (veraltet Westsee, Deutsches Meer[2]) ist ein Randmeer des Atlantischen Ozeans. Sie ist ein Schelfmeer und liegt im nordwestlichen Europa. Bis auf die Meerengen beim Ärmelkanal und beim Skagerrak ist sie auf drei Seiten von Land begrenzt und öffnet sich trichterförmig zum nordöstlichen Atlantik. In einem 150-Kilometer-Bereich an der Küste leben rund 80 Millionen Menschen.

Die Nordsee selbst ist ein wichtiger Handelsweg und dient als Weg Mittel- und Nordeuropas zu den Weltmärkten. Die südliche Nordsee ist zusammen mit dem angrenzenden Ärmelkanal die am dichtesten befahrene Schifffahrtsregion der Welt. Unter dem Meeresboden befinden sich größere Erdöl- und Erdgasreserven, die seit

den 1970er Jahren abgebaut werden. Kommerzielle Fischerei hat den Fischbestand des Meeres in den letzten Jahrzehnten vermindert. Umweltveränderungen entstehen auch dadurch, dass die Abwässer aus Nordeuropa und Teilen Mitteleuropas direkt oder über die angrenzende Ostsee in das Meer fließen.

8.2. Traducciones

Tabla de clasificación de errores para la evaluación con leyenda de colores

Categorías	Aspectos
Adecuación	No traducido
	Omisión/Adición
	Contrasentidos
	Inadecuaciones de sentido
	Elemento que no debe traducirse
	<i>Referencias culturales mal solucionadas</i>
Fluidez	Ambigüedad
	Coherencia
	Cohesión
	Gramaticalidad
	Ortografía
Terminología	
Estilo	Registro
	Idiomatización

Texto 1: discurso de Merkel

DEEPL	GOOGLE	BABYLON
<p>Mis conciudadanos,</p> <p>El coronavirus está actualmente cambiando la vida en nuestro país de forma dramática. Nuestras ideas de normalidad, de vida pública, de interacción social, todas ellas están siendo puestas a prueba como nunca antes.</p> <p>Millones de ustedes no pueden ir a trabajar, sus hijos no pueden ir a la escuela o a la guardería, los teatros y cines y las tiendas están cerrados y, tal vez lo más difícil, todos nos perdemos los encuentros que de otra manera se dan por sentados. Por supuesto, en tal situación, cada uno de nosotros está lleno de preguntas y preocupaciones sobre cómo seguir adelante.</p> <p>Me dirijo a ustedes hoy en este inusual camino porque quiero decirles lo que me guía como Canciller y a todos mis colegas del Gobierno Federal en esta situación. Esto es parte de una democracia abierta: que también tomemos decisiones políticas transparentes y las expliquemos. Que justifiquemos y comuniquemos nuestras acciones lo mejor posible para que sean comprensibles.</p> <p>Creo firmemente que tendremos éxito en esta tarea si realmente todos los ciudadanos lo ven como su responsabilidad.</p> <p>Así que déjame decir que esto es serio. Tómalo en serio también. Desde la reunificación alemana, no, desde la Segunda Guerra Mundial, no ha habido un desafío para nuestro país que dependa tanto de nuestra acción conjunta en la solidaridad.</p>	<p>Mi compañero, conciudadanos,</p> <p>El coronavirus cambió drásticamente en nuestro país en la vida presente. Nuestra idea de la normalidad, de la vida pública, de la interacción social todo esto se pone a prueba como nunca antes.</p> <p>Millones de que son incapaces de trabajar, sus hijos no pueden asistir a la escuela o la guardería, teatros, cines y tiendas están cerradas, y lo que es quizás el más difícil de todo nosotros faltan los encuentros que por lo general se dan por sentado. Por supuesto, cada uno de nosotros en una situación tan llena de preguntas y lleno de preocupación, ya que sigue.</p> <p>Paso ahora lo soy guiado de esta manera inusual a usted porque quiero contar como canciller y todos mis colegas en el gobierno federal en esta situación. Esto es parte de una democracia abierta que tomamos las decisiones de política transparente y explicar. Que establecemos lo más posible nuestras acciones y nos comunicamos, lo que es comprensible.</p> <p>Creo firmemente que hemos hecho esta tarea si realmente entienden todos los ciudadanos como su tarea.</p> <p>Por lo tanto, quiero decir que es grave. Tomar en serio. Desde la unificación alemana, no, desde la Segunda Guerra Mundial hubo ningún desafío a nuestro país más, lo que es tanto una cuestión de nuestra solidaridad común en la acción.</p>	<p>Queridos ciudadanos, Queridos ciudadanos,</p> <p>actualmente el Coronavirus cambia la vida en nuestro país dramáticamente. Nuestra idea de normalidad, de la vida pública, de convivencia social, todo esto va a prueba como nunca antes. Millones de ellos no pueden ser de trabajo, sus hijos no pueden ir a la escuela o en la Kita, teatros y cines y tiendas están cerradas, y, lo que es quizás el más graves: a todos nos faltan los encuentros, de lo contrario, por supuesto.</p> <p>Por supuesto, cada uno de nosotros en una situación tan llena de preguntas y lleno de preocupaciones, como sigue. Me dirijo ahora a este insólito camino a ustedes porque yo les diga lo que me Bundeskanzlerin y todos mis colegas en el gobierno federal en esta situación pone en marcha. Esto pertenece a una democracia abierta: que las decisiones políticas también con transparencia y de explicar. Que nuestro modo de actuar lo más bien motivada y comunicarse, para que puedan comprender. Creo firmemente que esta tarea, si realmente a todos los ciudadanos y ciudadanas que como su tarea de comprender. Por ello, permítanme decir que no es serio. También se toman en serio. Desde la unidad alemana, no, desde la Segunda Guerra Mundial, ha habido ningún problema en nuestro país, en el que más se preocupan por nuestra común solidaria es fundamental.</p>

Texto 2: texto narrativo

DEEPL	GOOGLE	BABYLON
<p>No hay nada más que hacer aquí, dijo la Sra. Brücker, mientras sacaba el colador con las patatas fritas del aceite hirviendo, y contaba quién entretanto había movido todo del cuarto y quién había muerto. Nombres que no significaban nada para mí habían tenido derrames cerebrales, herpes, azúcar de la vejez o ahora yacían en el cementerio de Ohlsdorf. La Sra. Brücker seguía viviendo en la misma casa donde mi tía había vivido antes.</p> <p>¡Allí! Ella extendió sus manos hacia mí, las giró lentamente. Los nudillos de sus dedos estaban fuertemente anudados. Es la gota. Mis ojos tampoco quieren irse. El año que viene, dijo, como todos los años, dejaré el puesto para siempre. Tomó los alicates de madera y los usó para recoger uno de sus propios pepinos del frasco. A ella le gustaban desde que era una niña. Tengo el pepino gratis cada vez. ¿Cómo puedes soportarlo en Munich? Hay puestos de comida allí también. Eso es lo que estaba esperando. Porque entonces, y eso era parte de nuestro ritual, ella dijo: "Sí, pero chay salchicha de curry?"</p> <p>No, al menos no uno bueno.</p> <p>Verás, dijo, echó un poco de curry en la sartén caliente, luego cortó una rebanada de salchicha de ternera con un cuchillo, dijo salchicha blanca, cruel, y luego mostaza dulce.</p>	<p>Aquí no es nada más, dijo la señora Brücker cuando tomó las papas tamiz con las patatas fritas desde el aceite de ebullición, y ella dijo, ahora que se retiró todo fuera de la vecindad y que había muerto. Nombres que no significaban nada para mí estaban recibiendo golpes, herpes zoster, diabetes del adulto o estaban ahora en el cementerio de Ohlsdorf. La señora Brücker aún vivía en la misma casa donde una vez que mi tía había vivido.</p> <p>Hay! Ella tendió las manos, le dio la vuelta lentamente. Las articulaciones de los dedos se anudan de espesor. Es la gota. Los ojos no quieren. El próximo año, dijo, como todos los años, doy a la final estatal. Ella tomó las pinzas de madera y cogió una de las salmueras auto fuera del tarro. La prisa hubiera gustado gustado como un niño. El pepino que tiene cada conexión. Como el único hältste a cabo en Munich? Los vendedores de alimentos que hay allí también. Luego esperaron. Porque entonces, y este fue uno de nuestro ritual, ella dijo: Sí, bueno, ya no currywurst?</p> <p>No, al menos no es bueno.</p> <p>Usted ve, dijo, vertiendo un poco de curry en polvo en la sartén caliente, luego se corta con el cuchillo una salchicha de ternera, cortada en ella, dijeron Salchicha blanca, cruel, y la mostaza dulce a continuación.</p>	<p>Aquí se trata más nix, dijo la señora Brücker, mientras que el tamiz de los Pommes frites procedentes del petróleo siedenden tomó, y les conté, quien entretanto todo por el barrio weggezogen y quién murió. Nombre que me dijeron nada, congestión, habían recibido Alterszucker Gürtelrosen, o estaban ahora en el cementerio Ohlsdorfer. Señora Brücker vivía todavía en la misma casa, en el pasado, mi tía tenía acostumbrado.</p> <p>Da! Usted me extendió la mano en contra de ellos drehte lentamente con el fin. Los productos Fingergelenke dick verknotet. Is la Gicht. Los ojos que no quieren más. El próximo año, ha dicho usted, como cada año, las comisiones me levantó, definitivamente. Se aprobó la Holzzange y sirvió para que el mismo eingelegten pepinos procedentes del vidrio. El haste gemocht ya como un niño con mucho gusto. El pepino conseguí cada vez gratuita. Como el hältste sólo en Munich? Imbissstände gibts allí. Se esperaba de ellos. Pues entonces, y que formaba parte de nuestro ritual, les dijo: Jaa, pero también Currywurst gibts da? No, en todo caso, no es buena. Siehste, decía, lo arrojó algo "Curry" en las sartenes calientes, corte entonces con el cuchillo una Kalbswurst en rodajas adentro, dijo Weißwurst, cruel, y luego aún más dulce de mostaza.</p>

Texto 3: texto científico

DEEPL	GOOGLE	BABYLON
<p>Proceso de replicación:</p> <p>Primero, la enzima topoisomerasa desenrolla la doble hélice del ADN.</p> <p>2. La helicasa divide la doble cadena de ADN, ahora sin espirar, en dos cadenas simples disolviendo los enlaces de hidrógeno de los pares de bases opuestas bajo el consumo de ATP.</p> <p>3. La primasa sintetiza los llamados primers en los extremos de los 3', que son necesarios para el comienzo de la replicación real y sirven como punto de partida.</p> <p>4. En el extremo 3' del cebador, la ADN polimerasa inicia la síntesis de bases complementarias, dando como resultado una nueva cadena doble de ADN.</p> <p>Sin embargo, la ADN polimerasa sólo puede correr de 5' a 3'. Como resultado, la síntesis debe tener lugar en la dirección opuesta en la cadena antiparalela (3' a 5'). Y esto sólo funciona si se colocan nuevos primers una y otra vez. De esta manera, los fragmentos individuales de ADN sintetizados, los llamados fragmentos de Okazaki, se crean entre los cebadores. Esto también se conoce como la formación discontinua de la cadena de ADN.</p> <p>La RNasa H elimina los cebadores de ARN del ADN y otra ADN polimerasa cierra las brechas con bases complementarias.</p> <p>6. Finalmente, la enzima ligasa une la hebra formada discontinuamente por enlaces de éster.</p>	<p>Caducidad de la replicación: 1. La enzima topoisomerasa desenrolla la doble hélice de ADN. 2. A continuación, la helicasa divide el ADN de doble hebra. Ahora enspiralisierten en dos hebras sencillas mediante la disolución de los enlaces de hidrógeno a través de los pares de bases bajo consumo de ATP. 3. La primasa sintetizado en los extremos 3' denominados cebadores, que son necesarias para el inicio de la replicación real y sirven como punto de partida. 4. En el extremo 3' del cebador, la ADN polimerasa comienza la síntesis de bases complementarias se produce mediante el cual un nuevo ADN de doble hebra. Sin embargo, la ADN polimerasa sólo puede proceder de 5' a 3'. El resultado es que la hebra anti-paralelo, la síntesis tiene que ocurrir en la dirección opuesta (3' a 5'). Y sólo funciona cuando los nuevos cebadores se establecen en varias ocasiones. De esta manera, piezas synthethisierte individuales de ADN surgen denominados fragmentos de Okazaki entre los cebadores. Esto también se llama una formación discontinua de la cadena de ADN. 5. RNasa H ahora elimina el cebador de ARN a partir del ADN y otro ADN polimerasa incluye los huecos creados de bases complementarias. 6. Últimos enlaces la enzima ligasa de la hebra formados por discontinua Esterbindungen.</p>	<p>Fecha de expiración de la Replikation: 1. La enzima Topoisomerase Doppelhelix entwindet el ADN. 2. A continuación, divide a los enspiralisierten Doppelstrang Helicase el botón de ADN a dos Einzelsträngen, haciendo que los del otro Wasserstoffbrückenbindungen Basenpaare bajo consumo de ATP se disuelva. 3. La Primase synthetisiert a las 3' extremos llamado iniciador, que para el inicio de la propia Replikation necesarios y como Startpunkt sirven.</p> <p>4. El 3' al final de la Primers comenzará el DNA Polymerase complementarios, con la síntesis de las bases, creando así un nuevo ADN Doppelstrang surge. Sin embargo, la DNA Polymerase sólo de 5' después de 3' se desarrolle. Esto hace que el antiparallelen Strang (3' después de 5') La síntesis debe desarrollarse en sentido inverso. Y esto solo funciona si siempre nuevo primer puesto. De esta manera, surgen entre el conjunto de iniciadores, uno synthethisierte trozos de ADN, los llamados Okazaki-Fragmente. Se habla también de una educación Stranges diskontinuierlichen del ADN. 5. H RNase lejos ahora los RNA iniciador de ADN y otra de las DNA Polymerase incluye las lagunas con bases entstandenen complementarios. 6. Última relaciona la enzima Ligase los diskontinuierlich-educada madejas por Esterbindungen</p>

Texto 4: texto descriptivo

DEEPL	GOOGLE	BABYLON
<p>El Mar del Norte</p> <p>El Mar del Norte (<i>Mar del Oeste obsoleto, Mar de Alemania [2]</i>) es un mar marginal del Océano Atlántico. Es un mar de plataforma y se encuentra en el noroeste de Europa. Excepto por los estrechos cerca del Canal de la Mancha y el Skagerrak, está limitado en tres lados por tierra y se abre en forma de embudo hacia el Atlántico nororiental. Alrededor de 80 millones de personas viven en un área de 150 kilómetros a lo largo de la costa.</p> <p>El propio Mar del Norte es una importante ruta comercial y sirve de ruta para Europa Central y del Norte hacia los mercados mundiales. El sur del Mar del Norte, junto con el adyacente Canal de la Mancha, es la región de navegación con más tráfico del mundo. Bajo el lecho marino hay importantes reservas de petróleo y gas, que se han explotado desde la década de 1970. La pesca comercial ha disminuido las poblaciones de peces del mar en las últimas décadas. Los cambios ambientales también se deben al hecho de que las aguas residuales del norte de Europa y de partes de Europa central fluyen hacia el mar directamente o a través del adyacente Mar Báltico.</p>	<p>Mar del Norte</p> <p>El Mar del Norte (<i>West Lake anticuado, mar alemán [2]</i>) es un mar marginal del Océano Atlántico. Ella es una plataforma marina y se encuentra en el noroeste de Europa. A excepción de los estrechos en el Canal Inglés y el Skagerrak está delimitada por tres lados por tierra y se abre como un embudo para el Atlántico noreste. En un área de 150 kilómetros de la costa aproximadamente 80 millones de personas.</p> <p>El propio Mar del Norte es un importante comercio y sirve como una forma de Europa central y septentrional a los mercados mundiales. El sur del Mar del Norte, junto con el Canal Inglés adyacente, la región más densamente el envío de trata del mundo, hay más reservas de petróleo y gas que se extraen desde los años 1970 en el subsuelo marino. La pesca comercial se ha reducido la población de peces del mar, en las últimas décadas. Los cambios ambientales también caracterizado porque las aguas residuales procedentes de Europa del Norte y partes de Europa central fluyen directamente o a través del Mar Báltico adyacente en el mar surgir.</p>	<p>Mar del Norte, el Mar del Norte (<i>obsoleto Westsee, Deutsches Mar[2]</i>) es un Randmeer del Océano Atlántico. Usted es un Schelfmeer y se encuentra en el noroeste de Europa. Hasta los estrechos en el canal de la Mancha y en el Skagerrak está usted en tres partes del país es limitado y se abre infundibuliforme al noreste del Atlántico. En un 150-Kilometer-Bereich en la costa de la vida de unos 80 millones de personas.</p> <p>El Mar del Norte es en sí misma un importante Handelsweg y sirve de vía central y del norte de Europa a los mercados mundiales. El sur de mar del Norte, junto con el canal adyacente a la más densamente befahrene Schifffahrtsregion del mundo. En el fondo marino se encuentran más petróleo y que Erdgasreserven desde el decenio de 1970 reducir.</p> <p>Pesca comercial, las poblaciones de peces del mar disminuye en las últimas décadas. Los cambios surgen también por el hecho de que las aguas residuales procedentes de la Europa del Norte y partes de Europa Central, directamente o a través de los vecinos van a parar en el mar Báltico.</p>