



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria

Facultad de
Traducción e Interpretación



Trabajo de fin de grado

*La traducción automática neuronal: evaluación de
resultados, tipología de errores y posesición de un texto
especializado*

Grado en Traducción e Interpretación: inglés-alemán

Autor: Pablo Ramírez Domínguez

Tutor: Dr. Detlef Reineke

Curso académico 2022/2023

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centra en un tema relevante y actual: el análisis de los sistemas de traducción automática neuronal. El objetivo principal es llevar a cabo un análisis exhaustivo de los sistemas de traducción automática y evaluar la calidad de las traducciones generadas en contextos especializados, los cuales a menudo presentan un alto grado de complejidad terminológica y temática, así como destacar la importancia de la posesición en el proceso. Para llevar a cabo el análisis, se utilizarán criterios y métricas de evaluación reconocidos en el campo. Esto permitirá tener una visión más precisa de las capacidades y limitaciones actuales de los sistemas de traducción automática.

Palabras claves

traducción automática, traducción automática neuronal, tipología de errores, texto especializado, posesición.

Abstract

This research focuses on a relevant and current topic: the analysis of neural machine translation systems. The main objective of this research is to analyze the machine translation systems and to evaluate the quality of translations generated in specialized contexts, which often present a high degree of terminological and thematic complexity, as well as to highlight the importance of post-editing in the process. To carry out the analysis, recognized evaluation criteria and metrics in the field will be used. This will provide a more accurate picture of the current capabilities and limitations of machine translation systems.

Keywords

machine translation, neural machine translation, error typology, specialized text, post-editing.

Índice

1.	Introducción	3
2.	Consideraciones teóricas	5
2.1	Definición de conceptos	5
2.2	Antecedentes	8
2.3	Tipos de TA	13
2.4	TA neuronal (TAN).....	16
2.5	Posedición	20
2.6	Traducción especializada	22
3	Desarrollo del ejercicio práctico.....	23
3.1	Metodología	23
3.2	Texto seleccionado.....	25
3.3	Resultado de los sistemas TAN.....	0
3.4	Evaluación de resultados	28
4	Conclusiones.....	29
5	Bibliografía	30
	Índice de gráficos	32
	Declaración jurada	33

1. Introducción

En el campo de la traducción, el desarrollo y avance de la tecnología de traducción automática (de ahora en adelante, TA) ha tenido un gran impacto en la forma en que se traducen y comunican los textos en todo el mundo. Uno de los enfoques más prometedores en los últimos años ha sido la traducción automática neuronal (de ahora en adelante, TAN), una técnica basada en redes neuronales artificiales que ha revolucionado el campo de la TA, la cual ofrece traducciones cada vez más precisas y naturales. En este contexto, resulta pertinente e interesante por un lado elaborar una evaluación de resultados de dichos sistemas y, por otro lado, abordar la posesición en la TAN, concretamente de textos especializados.

La elección de este tema se debe a su pertinencia, interés y actualidad. Como futuros profesionales de la traducción, es crucial comprender las competencias necesarias para trabajar con eficacia en un entorno tecnológico en constante evolución. La TAN ha ganado una presencia considerable en el entorno de la TA y entender los diferentes sistemas y los errores que cometen nos permitirá desarrollar habilidades esenciales en este ámbito.

No obstante, si bien la TAN ha demostrado ser una herramienta poderosa, es importante tener expectativas realistas. A pesar de los avances significativos en cuanto a precisión y fluidez en la traducción, consideramos que se requiere la intervención humana para garantizar la calidad final de los textos traducidos. La posesición se vuelve indispensable para corregir errores sutiles y adaptar la traducción al contexto especializado, subrayando la relevancia del trabajo del traductor en el proceso de TA.

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es llevar a cabo un análisis exhaustivo de la TAN, focalizándonos en el ámbito de los textos especializados, y, por un lado, comprender como funcionan dichos sistemas y, por otro lado, evaluar la calidad de las traducciones generadas de los sistemas TAN para así identificar los errores más comunes y poder visualizar el papel crucial de la posesición en la mejora de los resultados.

Por un lado, en términos de elementos teóricos fundamentales, este trabajo se basa en las investigaciones y aportes de destacados autores en el campo de la traducción automática, como Philipp Koehn, Hutchins y Forcada. Sus contribuciones sentaron una base sólida para comprender los aspectos teóricos y prácticos de la TA en general y, en concreto, de la TAN.

Por otro lado, en cuanto a los elementos prácticos fundamentales, se realizará un análisis detallado de la TAN aplicada a un texto de ingeniería eléctrica. Se empleará la métrica de errores MQM para evaluar la calidad de las traducciones y se pondrá énfasis en la importancia de la posesición para corregir y mejorar los textos traducidos.

La estructura del trabajo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se establecen las definiciones clave y se presenta una breve historia tanto de la TA en general como de la evolución hacia la TAN. A continuación, se analizan los distintos sistemas de TA, destacando sus características y su funcionamiento. Posteriormente, se profundiza en el concepto de posesición y se resalta su papel en la mejora de los resultados de la TAN. Además, se explora el contexto de la traducción especializada y se presenta un marco práctico que consta de un análisis realizado mediante la aplicación de la métrica de errores MQM en un texto de ingeniería eléctrica como caso de estudio.

Con esta estructura, el trabajo busca proporcionar una visión integral y detallada de los sistemas de TA, concretamente de la TAN, proporcionando una base sólida para evaluar los resultados y errores a través de la métrica nombrada.

2. Consideraciones teóricas

2.1 Definición de conceptos

A lo largo de la historia, se han propuesto numerosas definiciones para el término TA, también conocida como traducción asistida por computadora (TAC), traducción asistida por ordenador (TAO), entre otros. (Wikipedia, 2023)

En primer lugar, según Hutchins (Hutchins & Somers, 1992, pág. 27), “machine translation” (MT por sus siglas en inglés) es la denominación más tradicional del conjunto de sistemas informáticos que llevan a cabo traducciones de una lengua a otra, independientemente de si interviene el ser humano, o no.

Esta definición concretamente es una definición amplia y general de MT, además, reconoce la diversidad de terminología en este ámbito.

En segundo lugar, según Bowker y Fisher (2010, págs. 60-65), el término MT puede definirse como «translation that is carried out principally by computer but may involve some human intervention, such as pre- or post-editing».

En el caso de Bowker y Fisher, se visualiza la inclusión del proceso de preedición y posedición, lo que sugiere que los autores reconocen la importancia de la intervención humana en el proceso de traducción automática.

En tercer lugar, según Maldonado y Liébana (2021, pág. 191), el término TA «es el proceso mediante el cual se utilizan herramientas software de computadora para traducir un texto de un lenguaje natural a otro.»

Esta definición resalta el enfoque tecnológico de la traducción automática y la automatización del proceso de traducción.

Además de las diferentes definiciones, cabe destacar el carácter polisémico del término “traducción automática”. En primer lugar, puede referirse al proceso de traducción en sí, es decir, al conjunto de técnicas y algoritmos que permiten la traducción de un texto a otro; en segundo lugar, también puede ser entendido como el resultado del proceso de traducción; en tercer lugar, también puede ser entendido como la tecnología específica, que incluye diversos sistemas de TA y herramientas diseñados para llevar a cabo la traducción y, por último, como campo de estudio y desarrollo, en donde se mejoran y se llevan a cabo nuevas investigaciones en el aprendizaje automático.

Teniendo en cuenta todas las definiciones aportadas, partiremos de una clasificación llevada a cabo por los autores Lehrberger & Bourbeau de diferentes tipos de TA:

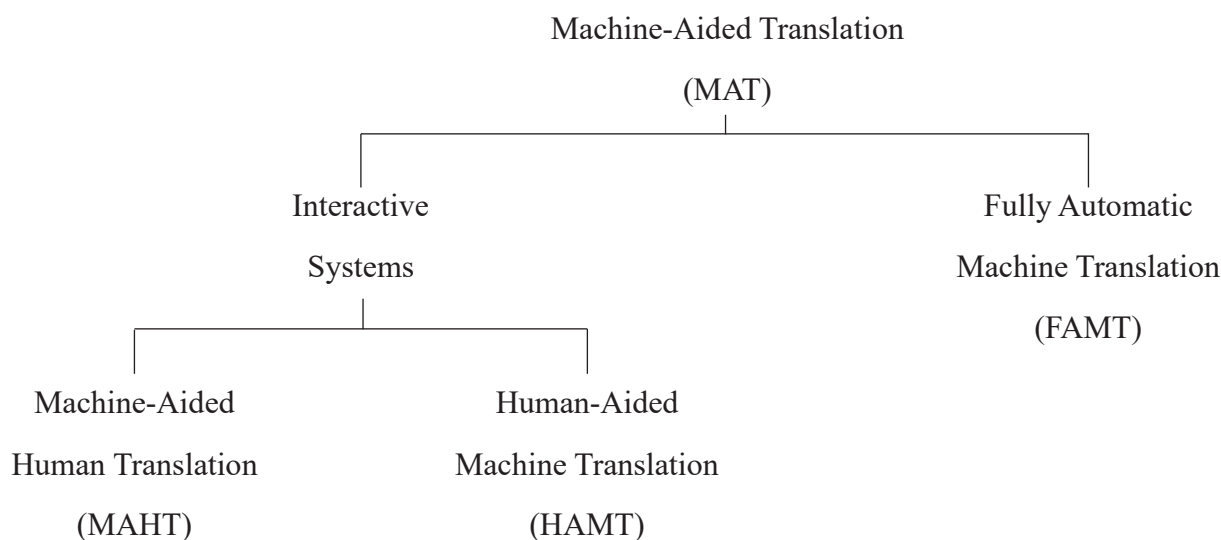


Ilustración 1. Tipos de TA (Lehrberger & Bourbeau, pág. 201, 1988)

Existen numerosas técnicas basadas en ordenador para llevar a cabo el proceso de traducción. La diferencia de cada una de ellas recae en el grado de automatización e interacción humana y en el orden en el que se realizan.

Por un lado, tenemos la técnica de Traducción asistida por ordenador (MAT), que incluye tanto la TA como la intervención humana. En el caso de la MAT, el proceso de traducción se realiza en primer lugar mediante la automatización, y después, el resultado es revisado por el traductor humano.

Por otro lado, la Traducción humana asistida por ordenador (HAMT), la cual tiene una pequeña diferencia con la anterior, y es que es el traductor humano el que realiza en primer lugar la acción de traducir, y, posteriormente, cuenta con la automatización. Este sistema tiene como objetivo combinar la eficiencia y velocidad de la TA, con los conocimientos de un traductor humano. (Lehrberger & Bourbeau, 1988, págs. 3-7)

Por último, la Traducción automática asistida por humanos (MAHT) que, al igual que las dos anteriores, combina tanto la automatización como la intervención humana, sin embargo, en esta técnica se realizan ambas intervenciones de forma simultánea, es decir, la tecnología proporciona sugerencias en tiempo real mientras el traductor humano realiza la traducción.

También tenemos otras técnicas que sí se alejan de la intervención humana, como es el caso de la Traducción automática automatizada (FAMT). A diferencia de las anteriores, esta técnica no cuenta con la intervención humana, pues se trata exclusivamente de una técnica basada en un sistema de inteligencia artificial que emplea algoritmos y modelos de lenguaje. No obstante, este sistema no asegura una traducción de alta calidad. (Lehrberger & Bourbeau, 1988, págs. 7-8)

Por último, tenemos una última técnica, y esa es la Traducción automática de Alta Calidad automatizada (FAHQMT)). Este último es similar al FAMT, sin embargo, cuenta con la particularidad de prometer una traducción de alta calidad en términos de precisión y coherencia.

En conclusión, la diferencia entre estos términos radica en el grado de intervención humana y la calidad del resultado final. Pues cabe destacar que, en cierta medida, todos los sistemas de TA expuestos en este trabajo, e incluso la TA, en algún momento de su proceso, cuentan con intervención humana.

2.2 Antecedentes

La traducción ha sido una práctica muy presente durante los siglos, se estima que su historia se remonta a la antigüedad, cuando los antiguos sumerios tradujeron textos de sumerio a acadio en tablillas cuneiformes. Durante el siglo IX, muchos académicos comenzaron a traducir textos antiguos y clásicos provenientes de diferentes lenguas, tales como el griego, el latín e idiomas árabes. El objetivo principal de la traducción en ese entonces era preservar y difundir la cultura y el conocimiento.

Uno de los primeros estudiosos que apostó por esta actividad fue Al-Kindi. Al-Kindi fue un filósofo, científico y matemático árabe que vivió en Bagdad, Irak. En la época fue un estudioso que contribuyó de forma considerable a la traducción y la preservación de textos antiguos en árabe. Al-Kindi consideraba que el conocimiento científico y filosófico de los griegos y de los romanos, debía traducirse al árabe, para así nutrirse de ello. (Gutas D. , 1998, págs. 88-134)

En relación con la automatización, aunque Al-Kindi no tuvo una relación directa con ella debido a que dicha tecnología no existía en esa época, sus trabajos y estudios en matemáticas y lógica sentaron las bases para el desarrollo de lo que actualmente conocemos como criptología. Pese a no pertenecer al mismo campo, cierto es que la TA y la criptología guardan relación en aspectos técnicos, tales como la confidencialidad de los datos utilizados en los sistemas de TA, en donde se emplean técnicas criptográficas, o incluso en aspectos traductológicos, cuando se da una traducción de un documento cifrado.

Entre sus trabajos, destaca un manuscrito titulado *Risala fi 'istikhrag al-mu'amma*. En este manuscrito Al-Kindi proporcionó una comprensión del lenguaje y de la estadística profunda, además de varias técnicas en las que se observaba de forma temprana los procesos de cifrado y descifrado. Dichas técnicas han tenido un gran impacto a lo largo de la historia y se puede decir que han sido precursoras de investigaciones que hoy en día asociamos con figuras más recientes que nombramos posteriormente en este trabajo, como Warren Weaver. (Dupont, 2018, págs. 4-7)

A partir del siglo XV, la traducción se convirtió en una práctica más accesible gracias a diversas invenciones tales como la imprenta. Estas contribuciones permitieron que los textos se difundieran de una manera más rápida, además de permitir que la traducción

siguiera su proceso evolutivo. Y es que la traducción ha continuado evolucionando y adaptándose a los cambios culturales y, sobre todo, a los cambios tecnológicos.

Sin embargo, la tecnología no ha sido siempre el enfoque principal. A lo largo de los años, siempre ha existido el objetivo de crear, o bien, establecer, una “lengua universal” que facilitara la comunicación. Existieron diversos científicos que apostaron por dicha visión, entre ellos científicos como Descartes, Leibniz, o Wilkins.

Por un lado, Descartes, que no desarrolló un lenguaje específico, sino que planteó la creación de un sistema semejante y general basado en el sistema decimal de numeración que, según él, podía nombrar todo y abarcar todos los pensamientos humanos (Borges, 1952). Por otro lado, Leibniz propuso un lenguaje universal basado en un sistema de símbolos y reglas claras y precisas (Jolley, 1995, págs. 224-227). Por último, Wilkins propuso la creación de un lenguaje artificial lógico y fácil de aprender. Sin embargo, ninguna de sus propuestas llegó a materializarse.

En el siglo XX, se llevaron a cabo otras propuestas, tales como por ejemplo el esperanto, el ido o la interlingua, pero no tuvieron el éxito deseado. Fue en 1933, cuando dos investigadores decidieron enfocar este objetivo de otra forma, a través de la automatización.

Por un lado, el científico George Artsouni, considerado uno de los pioneros en el campo de la TA, patentó en 1933 un modelo de TA en Francia que se basaba en un dispositivo de almacenaje en banda de papel que denominó “Traductor Analítico”. Este dispositivo lo construyó con la ayuda de un ingeniero y constaba de dos unidades: una unidad de entrada que recibía las oraciones en la lengua meta y una unidad de salida que producía la traducción en la lengua meta. Se cree que hubo una demostración de dicho dispositivo en el año 1937. (Hutchins J. W., 1995, pág. 30).

Y, por otro lado, el científico Petr Smirnov-Troyanskii, que patentó su modelo en Rusia. Se basó principalmente en el análisis matemático de la estructura de las lenguas y en la creación de reglas gramaticales. El modelo consistía en tres fases: en la primera, un editor realizaría un análisis lógico de las palabras, reduciendo estas a su forma más básica; en la segunda, la máquina transformaría la secuencia a las formas básicas de la lengua meta y, en la tercera, otro editor revisaría las formas básicas otorgadas por la máquina y las transformaría en las adecuadas. Tres fases que, de algún modo, resultan similares a las que hoy en día se usan en la traducción automática basada en reglas (TAR), y son la fase

de análisis, de transferencia y de generación. Este hecho hace que, en la perspectiva actual, el modelo de Troyanskii sea más significativo. No obstante, la falta de investigación de la materia en la época debido al estallido de la Segunda Guerra Mundial dificultó su trabajo. (Mercedes, 2002, págs. 101-117)

En 1949, el matemático estadounidense Warren Weaver lanzó la idea de que las computadoras podrían usarse para traducir lenguajes humanos. Weaver comenzó a interesarse por la traducción desde que comenzó a trabajar en ciencias de la información y la teoría de la comunicación. De hecho, formó parte del equipo que trabajaba en la Segunda Guerra Mundial para descifrar el código de comunicación de los submarinos alemanes para así combatirlos, cuestión que fortaleció su afán por la traducción. Unos años más tarde, concretamente en 1949, realizó un ensayo titulado “*Translation*”, en el que argumentó que la traducción era en esencia un proceso de sustitución de palabras, y que las computadoras podrían realizar dicha tarea mediante el uso de reglas gramaticales y diccionarios bilingües (Bar-Hillel, 1952). Con sus ideas, Weaver comenzó a atraer la atención de los investigadores de todo el mundo, lo que provocó el surgimiento de varios proyectos de investigación sobre la TA en varios países, como por ejemplo el proyecto de TA de Georgetown (1954), Cambridge (1955), entre otros.

No obstante, siempre hubo dudas con respecto al funcionamiento y la fiabilidad de este proceso. Es por ello por lo que se estableció como primer requisito, demostrar la viabilidad de la TA. En el año 1954, se desarrolló un proyecto a manos de Leon Dostert e IBM. Este proyecto tuvo como resultado la primera demostración de un programa de TA. En dicha demostración se empleó la combinación de las lenguas inglés-ruso. Concretamente se tradujo una muestra de 49 frases con un sistema basado en 250 palabras y seis reglas gramaticales. No obstante, el experimento no tuvo el éxito deseado por diversos motivos, entre ellos, las limitaciones tecnológicas de la época, la complejidad de los lenguajes seleccionados (inglés vs ruso) y la falta de datos, pues una muestra de 49 frases no puede cubrir todos los rasgos de una lengua. (Hutchins & Somers, 1992, págs. 28-29)

En 1964, la situación cambió al formarse un comité asesor enfocado en los proyectos de TA en los Estados Unidos, llamado Automatic Language Processing Advisory Committee (ALPAC). Este comité llevó a cabo un informe en 1966 en el que determinaron que la traducción automática era insuficiente para ser utilizada de manera

práctica, denominándola como menos precisa, lenta e incluso más cara que la traducción humana. (ALPAC, 1966, págs. 16-18)

Este informe supuso la pérdida de interés por parte de los miembros gubernamentales de los Estados Unidos, lo que provocó una grave repercusión en las ayudas financieras y en la visión que se tenía en la época sobre la TA. (Hutchins J. W., 1995, pág. 32)

En la década de los años 80, la investigación se propulsó debido a diversos factores, en los que se encuentran la creciente globalización de la época, el aumento de capacidad de procesamiento de las computadoras, y el avance del aprendizaje automático. El sistema que mayor éxito obtuvo fue el que desarrolló Petr Toma, denominado Systran. No obstante, hubo otros que también lograron destacar tales como Logos, METAL, etc.

Al principio de los años 80, los sistemas de la época se basaban en reglas. Sin embargo, en la década de los 80, surgió lo que hoy conocemos como sistemas de TA basado en estadísticas (TAE). Este sistema se propuso como una alternativa para cambiar la visión que se tenía en la época de la TA. Además, los avances de la época en el procesamiento del lenguaje natural y el aumento de la capacidad de procesamiento de las computadoras impulsaron esta técnica. El primer modelo en ver la luz fue el modelo desarrollado por investigadores de IBM en 1993. Este modelo se basó en una técnica de alineación de frases propuesta por Peter F. Brown, Vincent J. Della Pietra, Stephen A. Della Pietra y Robert L. Mercer, en un artículo publicado en 1991 bajo el nombre de “*A Statistical Approach to Machine Translation*”. Esta técnica se basaba en la idea de que las palabras que se corresponden entre sí en los dos idiomas estarían ubicadas en posiciones similares dentro de las frases. (Brown, 1993, págs. 220-224). Este modelo se considera la base del desarrollo de otros sistemas de TAE.

En la época se propuso otros modelos que tuvieron mucho éxito, como Babelfish. Los sistemas TA basados en estadística superaron muchas de las limitaciones que presentaba la traducción basada en reglas, especialmente en la capacidad de traducir frases y textos complejos, ya que, gracias a su corpus, los sistemas de TA estadística podían aprender patrones complejos y ser entrenados para abordar contextos especializados, tales como la medicina o la ingeniería. (Koehn, 2009, págs. 3-16)

Durante varios años, las investigaciones se centraron en los sistemas de traducción estadística. Sin embargo, hubo algunas líneas de investigación que eran más ambiciosas, y perseguían un modelo aún más preciso y fiable. Estas líneas de investigación dieron lugar al primer modelo de TAN, denominado “Sequence-to-Sequence” o también denominado “Encoder-Decoder”, que se desarrolló en 2014 a manos de Google Brain. En 2016, el equipo de Google presentó un modelo de mayor calidad. Este modelo se denominó “GNMT”. El modelo partió de su base, es decir, de la estructura del “Sequence-to-Sequence” adicionando redes neuronales profundas e incluso una técnica denominada “attention”, que permitía al modelo centrarse en las partes relevantes del texto origen. Esta nueva versión otorgaba traducciones de mayor calidad. (Sutskever, 2014, págs. 1-9)

Hoy en día la TAN ha evolucionado y mejorado gracias al desarrollo y evolución de técnicas de aprendizaje profundo y de la incorporación de redes neuronales. Cabe destacar que la TAN se considera un antes y un después en la historia de los sistemas de TA, pues dicho sistema presenta una mejora notable en la calidad de las traducciones.

2.3 Tipos de TA

En este apartado, nos centramos en la tecnología empleada por los sistemas de TA: los sistemas de TA basados en reglas, sistemas TA basados en estadística, y sistemas TA basados en redes neuronales.

La TAR aplica un conjunto de reglas gramaticales, sintácticas y semánticas al texto de origen para producir el texto traducido. Estas reglas son diseñadas y codificadas por lingüistas y traductores, y luego integradas en un sistema de software. (Maldonado & Liébana, 2021)

Este sistema en concreto se divide en cuatro fases, análisis, transferencia, transferencia directa y generación:

- **Análisis:** Esta fase implica el análisis del texto de origen para comprender su estructura sintáctica y semántica. El texto de origen se analiza para identificar las palabras y su función gramatical en la oración, como sustantivos, verbos, adjetivos, etc. También se realiza un análisis morfológico, que implica la identificación de las formas y flexiones de las palabras en el idioma origen.
- **Transferencia directa:** En esta fase, se realiza la transferencia de la estructura sintáctica y semántica del texto origen al texto destino. Esta fase implica la aplicación de reglas gramaticales y lingüísticas para transformar la estructura de la oración en el idioma origen en la estructura de la oración correspondiente en el idioma destino. También se deben aplicar reglas específicas del idioma destino para la conjugación de verbos, declinación de sustantivos y adjetivos, y otras características gramaticales del idioma.
- **Transferencia indirecta:** En esta fase, a diferencia de la transferencia directa, se emplea una representación intermedia, denominada “pivot language” de la cual se extrae la oración equivalente en la lengua meta.
- **Generación:** En esta fase, se utiliza la representación estructurada del texto en el idioma destino generada en la fase anterior para producir la traducción final del texto. La generación de la traducción implica la selección de las palabras y frases adecuadas del vocabulario del idioma destino y la aplicación de las reglas gramaticales necesarias para construir la traducción correcta.

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico de un sistema de TAR:

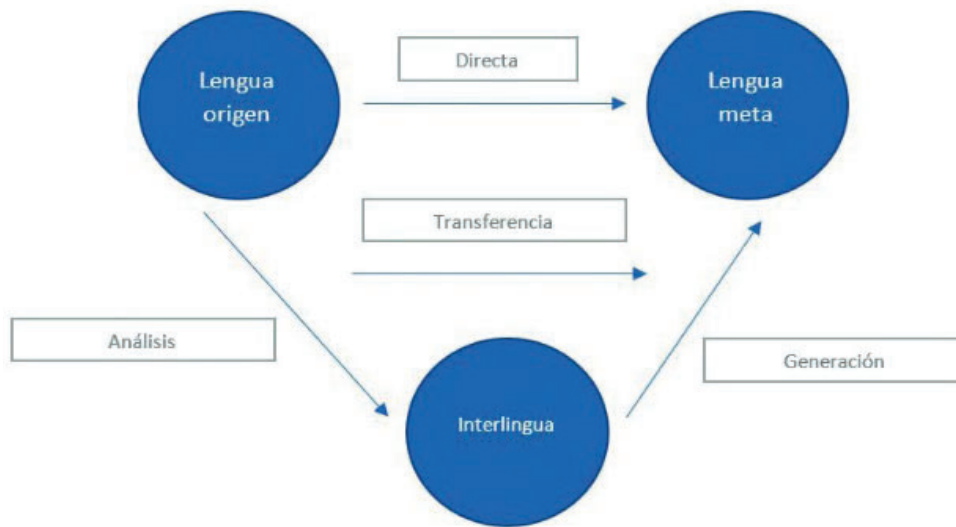


Ilustración 2. Sistema de TAR (Maldonado & Liébana, 2021, págs. 192)

La TAR puede resultar de gran ayuda cuando las lenguas que estamos tratando son lenguas parecidas, por ejemplo, el español y el portugués. Sin embargo, sólo puede garantizarnos una traducción correcta desde el punto de vista sintáctico, ya que sus traducciones suelen resultar muy literales a la par de limitadas, pues si la herramienta no cuenta con todas las estructuras lingüísticas existentes, no puede llevar a cabo la traducción de forma adecuada. (Maldonado & Liébana, 2021)

En definitiva, es un sistema en el cual el trabajo humano debe ser constante, ya que el funcionamiento adecuado de la herramienta requiere una gran cantidad de conocimiento lingüístico y gramatical, así como un conjunto detallado y preciso de reglas de traducción, además del mantenimiento y la continua actualización de las reglas y diccionarios que use, lo que provoca una mayor carga de trabajo y una ralentización en el proceso.

La TAE (SMT, por sus siglas en inglés), a diferencia del anterior, no usa reglas lingüísticas, este sistema analiza la probabilidad de que una oración en la lengua origen tenga una correspondencia en la lengua meta. Para ello, este sistema de traducción debe someterse primeramente a lo que se domina comúnmente como alimentación del modelo. En esta etapa, se nutre a la herramienta de conjuntos de datos de pares de frases en los idiomas deseados, este conjunto de datos se denomina corpus paralelo. (Forcada, Sánchez Martínez, & Pérez Ortiz, 2021, págs. 151-177)

Para realizar el proceso, compara las frases de la lengua origen y la traducción que se ha dado en otras ocasiones en la lengua meta, para averiguar qué traducción es la más utilizada y, por ende, la que el sistema debe escoger. Es decir, se compone de un modelo de lenguaje, un modelo de traducción y un decodificador.

Por un lado, el modelo de lenguaje es el responsable de calcular la probabilidad de que una oración en el idioma meta sea correcta. Para entrenarlo, se utiliza un corpus monolingüe amplio de la lengua meta. Por otro lado, el modelo de traducción es el encargado de la correspondencia entre el idioma de origen y el idioma de destino. Este modelo se entrena con un corpus alineado a nivel oracional. Por último, tenemos el decodificador, ese último es el encargado de encontrar la traducción más probable para cada caso, y para ello, crea todas las traducciones posibles y resalta la que, según su conocimiento, sería la más probable. (Maldonado & Liébana, 2021)

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico de un sistema de TAE:

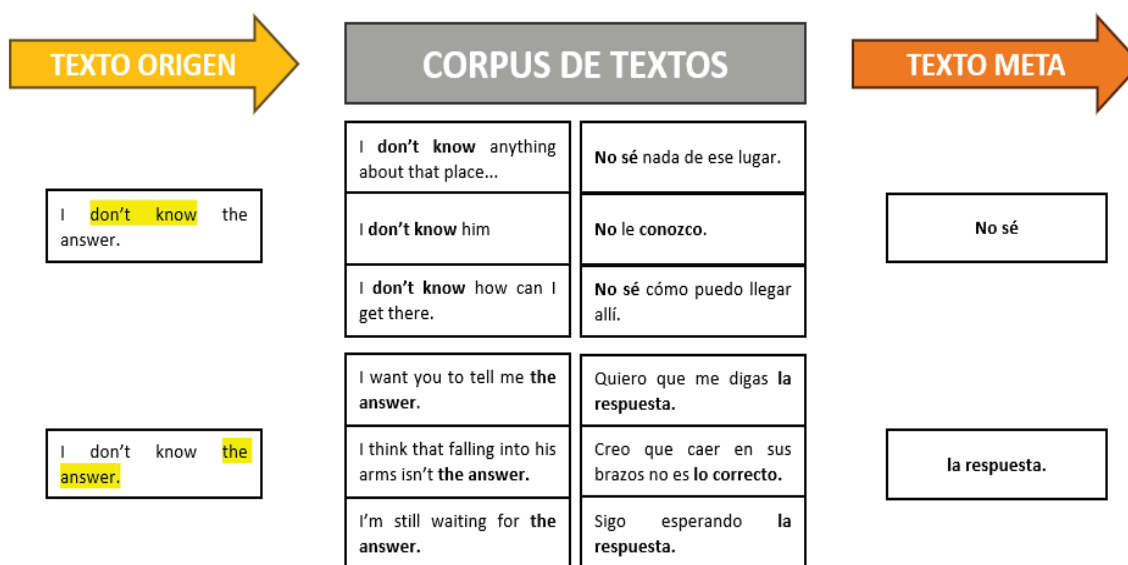


Ilustración 3. Sistema de TAE

No obstante, aunque el sistema sea veloz, no destaca por dar resultados óptimos, pues se observan a menudo errores tanto léxicos como gramaticales en los resultados que muestra.

Cierto es que, durante mucho tiempo, los sistemas de TA basados en estadística han sido la opción más viable, llegando a ser utilizada por empresas de reconocimiento tales como Microsoft o Google. Sin embargo, la aparición de una nueva tecnología supuso su caída al segundo plano. Hablamos de la TA neuronal, nuestro principal objeto de estudio.

2.4 TA neuronal (TAN)

La traducción automática neuronal (TAN) es un tipo de TA basada en corpus, sin embargo, a diferencia del resto, este pretende imitar las neuronas humanas. Este modelo de sistema se entrena a partir de enormes corpus de pares de segmentos de la lengua de origen (normalmente frases) y sus traducciones, es decir, estos sistemas parten de enormes memorias de traducción que contienen millones de unidades de traducción. En este sentido, es similar a la TA estadística. Sin embargo, la TAN utiliza un enfoque computacional completamente distinto: las redes neuronales. (Forcada, 2017)

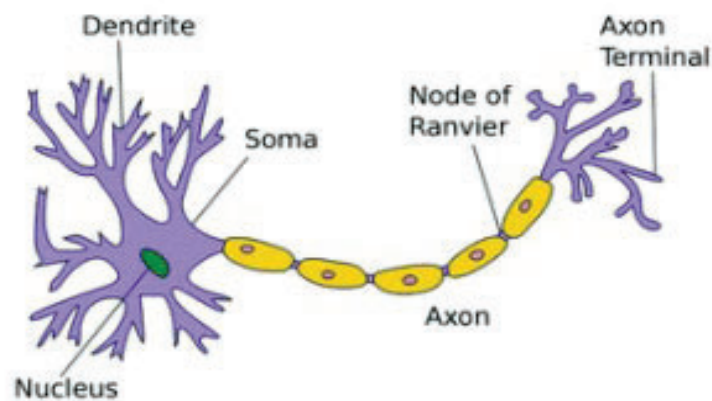


Ilustración 4. Neurona (Jarosz, 2017)

En la TAN las redes neuronales están diseñadas para simular la forma en que el cerebro humano procesa y analiza la información que recibe. Pues son capaces de aprender de manera autónoma mediante el entrenamiento con grandes conjuntos de datos de texto. Durante el entrenamiento, las redes neuronales ajustan las conexiones entre las neuronas para así minimizar el error en la traducción. (Koehn, Neural Machine Translation, 2020, págs. 103-124)

Para entender mejor su funcionamiento, explicaremos de forma detallada el proceso que experimentan las unidades lingüísticas, es decir, cualquier unidad de significado que forme parte de una lengua que introducimos en los sistemas de TAN, como, por ejemplo, los morfemas, las palabras, o incluso las oraciones:

- Entrenamiento: en esta etapa, el sistema entrena utilizando grandes conjuntos de datos de texto en ambos idiomas. Durante este proceso, el modelo aprende a asociar palabras y frases en un idioma con su equivalente en otro idioma.

- **Codificación:** en este proceso el sistema toma el texto de entrada y lo convierte en una secuencia de vectores numéricos. Los vectores numéricos son una entidad matemática que se muestra como una lista ordenada de números que representan, en el caso de la TAN, una palabra o parte de la oración del texto original. Cabe mencionar que en esta etapa no sólo se tiene en cuenta el texto de entrada, sino también el contexto de las palabras empleadas.
- **Descodificación:** el modelo de TA neuronal utiliza la codificación del texto de entrada para generar una traducción en el idioma deseado. Para realizar este procedimiento emplea una segunda red neuronal llamada “Descodificador” que se encarga de producir la secuencia de vectores correspondiente a las palabras y frases de la traducción.

Finalmente, el modelo convierte la secuencia de descodificador en texto en el idioma de destino. La calidad de dicha traducción dependerá pues de la calidad del modelo, el tamaño del conjunto de datos de entrenamiento y por supuesto, de la complejidad de los idiomas en cuestión. (Koehn, Neural Machine Translation, 2020, págs. 125-142)

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico de las redes neuronales empleadas en Google Translate:

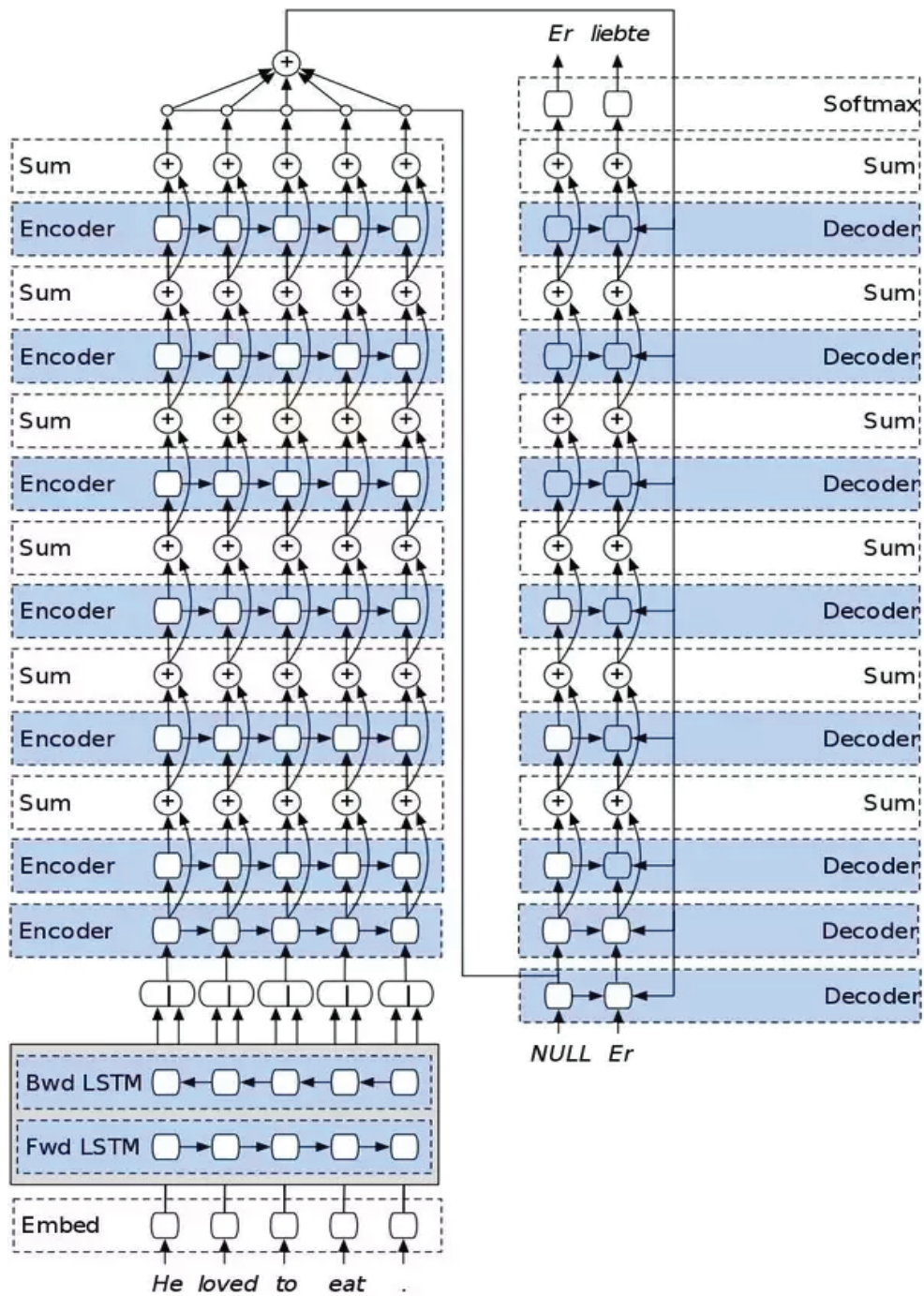


Ilustración 5. Red neuronal del sistema de TAN de Google. (<https://www.quora.com/How-many-nodes-and-layers-does-Googles-machine-translation-neural-network-have>)

En esta imagen, partimos de que el sistema ya ha sido sometido a su etapa de entrenamiento, por ende, está preparado para llevar a cabo una traducción. Nosotros, le facilitamos el texto que deseamos que sea traducido y el sistema lo recibe para procesar la información contextual (en la imagen, este proceso se denomina “Embed”).

Una vez facilitado el texto, el modelo analiza y procesa la información otorgada de izquierda a derecha para así capturar la estructura y el significado del texto proporcionado (en la imagen, este proceso se denomina “Fwd LSTM”, que significa Forward long short-term memory). Este análisis se repite nuevamente, pero, en este caso, de derecha a izquierda (en la imagen, este proceso se denomina “Bwd LSTM”, que significa Backward long short-term memory).

Una vez realizados estos procedimientos, el modelo comienza a procesar la oración en el idioma de origen y generar una representación vectorial (en la imagen, este proceso se denomina “Encoder”). Por ejemplo, observemos las posibles representaciones vectoriales de las palabras *dog* y *cat*:

$$dog = (0,0,0,0,1,0,0,0, 0\dots) \quad cat = (0,0,0,0,0,0,0,1,0\dots)$$

(Koehn, Neural Machine Translation, 2020)

Tras esto, se realiza una suma total de las representaciones vectoriales, para así visualizar todas las palabras que figuran en el texto proporcionado (en la imagen, este proceso se denomina “Sum”).

Finalmente, y como último paso, el modelo se encarga de seleccionar la representación vectorial generada por el codificador y genera una secuencia de palabras en el idioma de destino que se corresponde con la oración original en el idioma de origen (en la imagen, este proceso se denomina “Decoder”).

Cabe destacar que este procedimiento no solo se repite una vez, sino que se constituye en su mayoría en la agrupación de numerosas capas para perfeccionar el resultado.

2.5 Posedición

El proceso de posedición se utiliza normalmente para adaptar el texto a las necesidades del usuario final y así otorgar mayor calidad al resultado del sistema de TA. Esta tarea, se ha definido previamente como «term used for the correction of machine translation output by human linguists/editors» (Somers, 2003, pág. 297) (Veale & Way, 1997), aunque también observamos otras definiciones como «post-editing entails correction of a pre-translated text rather than translation ‘from scratch’» (Somers, 2003, pág. 297) (Wagner, 1985). La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la posedición de la siguiente manera: «post-edit is to edit and correct machine translation output». (ISO/TC, 2017)

En otras palabras, la posedición se basa principalmente en revisar y modificar y/o corregir un texto que ha sido traducido por un sistema de TA de una lengua origen a una o varias lenguas meta.

En la posedición, existen dos tipos de procedimientos, en este caso, podemos hablar de *full post-editing* y *light post-editing*. Según la ISO, el término *full post-editing* hace referencia a «process of post-editing to obtain a product comparable to a product obtained by human translation» mientras que *light post-editing* hace referencia a «process of post-editing to obtain a merely comprehensible text without any attempt to produce a product comparable to a product obtained by human translation» (ISO/TC, 2017)

Para llevar a cabo el proceso de posedición, es necesario seguir un procedimiento específico. Estos procedimientos se han intentado fijar con el objetivo de que cualquier empresa o cualquier traductor pueda llevar a cabo el proceso de posedición. Una de las organizaciones que ha trabajado en este campo es la organización Translation Automation User Society (TAUS). Desde su fundación en 2004, ha fomentado el desarrollo de las prácticas o los procesos más eficaces a seguir en la posedición. Con este fin, la organización lanzó en 2010 la primera “norma” de directrices, la cual pusieron a disposición de todo el mundo. Dicha norma tenía un preámbulo el cual estaba constituido por recomendaciones y consejos para que el nivel de posedición no fuera elevado. Para elaborar esta norma, TAUS se centró en dos criterios: la calidad del resultado de la TA, y la calidad final que se esperaba del contenido.

No obstante, no fueron los únicos en desarrollar este tipo de “normas”, hubo otros autores como O’Brien (2010), Mesa-Lao (2013) o Densmer (2014) que también optaron por publicar sus directrices. (Hu & Cadwell, 2013, págs. 1-6)

A continuación, se muestra una tabla en la cual figuran los criterios de cada uno de ellos:

LIGHT POST-EDITING	TAUS (2016) (FIANAGAN & CHRISTENSEN, 2014)	O'BRIEN (2010)	MESA-LAO (2013)	DENSMER (2014)
Accuracy	TT communicates the same meaning as ST	Important	Important	Factually accurate
Terminology		No need to research	No need to spend too much time researching if incorrect	Be consistent
Grammar	May not be perfect	Not a big concern	No need to correct unless the information has not been fully delivered	Correct only the most obvious errors
Semantics	Correct			Correct
Spelling	Apply basic rules	Apply basic rules		
Syntax	Might be unusual	Can be ignored	Do not change	
Style	No need		No need	
Restructure	No need if the sentence is correct		No need if can be understood	Rewrite confusing sentences
Culture	Edit if necessary	Edit if necessary		
Information	Fully delivered			
Others	Use as much raw MT output as possible	Textual standards are not important; very high throughput expectation; low quality expectations	No need to change a word if correct	Fix machine-induced mistakes; delete unnecessary or extra machine-generated translation alternatives

Ilustración 6. Directrices de PE (Hu, K., & Cadwell, P., 2016).

En la tabla podemos observar que, pese a algunas diferencias entre cada norma, las 4 propuestas no tienen presentes aspectos como la gramática, la sintaxis o el estilo, pero si la exactitud del mensaje y la semántica.

En definitiva, no existe una directriz estándar para el proceso de posesición, de hecho, según algunos autores como Densmer o DePalma, afirman que el grado de posesición es una cuestión que debe llevarse a cabo en el proceso de contratación. (Hu & Cadwell, 2013, pág. 6)

2.6 Traducción especializada

La traducción especializada es una rama de la traducción que se centra en la traducción de textos de diferentes campos concretos que requieren un conocimiento profundo y especializado del tema en cuestión. Estos textos, a diferencia de los textos del ámbito del lenguaje general, se caracterizan por diversos rasgos:

En primer lugar, la terminología. Este aspecto se puede considerar el más importante de la traducción especializada, y es que según Niederhauser, es el elemento crucial que nos permite considerar al texto especializado como un subsistema lingüístico independiente al lenguaje general. (Niederhauser, 1999, págs. 23-30). Los términos técnicos o científicos pueden o no tener una traducción directa en otros idiomas, por ello el traductor debe tener un profundo conocimiento del campo específico y estar familiarizado con ellos.

En segundo lugar, la sintaxis. La sintaxis de los textos especializados se caracteriza por emplear estructuras gramaticales complejas, aspectos como el uso de la voz pasiva para enfatizar la información, las explicaciones implícitas o la gran longitud de las oraciones requieren una comprensión y una traducción precisa.

En tercer lugar, la audiencia objetivo. Estos textos se realizan a menudo para una audiencia o público específico el cual puede variar según el nivel de especialización al que va dirigido. Este público comprende desde especialistas o profesionales en la materia, como pueden ser científicos, terminólogos o lingüistas hasta usuarios menos especializados, como profesores o usuarios lego. (Sager, 1996, págs. 197-200)

Además, debemos tener en cuenta que los textos especializados cuentan con una serie de convenciones, normas y/o regulaciones las cuales debemos respetar, por ejemplo, normas de escritura, formatos de documentos, convenciones de citas, referencias bibliográficas, unidades de medidas, y otros elementos que pueden formar parte del campo en cuestión.

En cuanto a las especialidades, los campos más habituales en la traducción especializada son: la traducción jurídica, económica, financiera, comercial, científica, técnica, médica, literaria, turística, entre muchas otras. Para visualizar mejor todos estos rasgos, partiremos del análisis de un texto especializado del ámbito técnico, concretamente un texto perteneciente al campo de la ingeniería eléctrica.

3 Desarrollo del ejercicio práctico

3.1 Metodología

Para delimitar unos parámetros de análisis, partiremos de un modelo de evaluación. Existen numerosos modelos de evaluación de renombre como pueden ser BLEU (Bilingual Evaluation Understudy) o METEOR (Metric for Evaluation of Translation with Explicit ORdering). Sin embargo, en nuestro caso hemos optado por un método de evaluación más reciente y complejo denominado Multidimensional Quality Metrics (MQM).

MQM nació a partir de numerosos proyectos financiados por la Unión Europea bajo la dirección del centro de investigación *German Research Center for Artificial Intelligence* (DFKI). Los investigadores de dicho centro se basaron en una variedad de métricas de evaluación de traducción y de varias herramientas comerciales (como LISA QA Model, ATA Framework for Error Marking, Trados Studio, entre otras). La versión definitiva de MQM se lanzó en 2015 cuando la empresa TAUS se unió al proyecto. (Lommel, Burchardt, Görög, Uszkoreit, & Melby, 2021)

En la actualidad, MQM se basa en dos estándares internacionales (ISO DIS 5060:2022, *Translation services—Evaluation of translation output—General guidance* y ASTM WK46396: *Standard Practice for Analytic Translation Quality Evaluation*). (MQM, 2023)

Este modelo, contiene una tipología de errores de más de 100 tipos que se clasifican en ocho ramas principales o dimensiones:

- Terminología
- Precisión
- Fluidez
- Estilo
- Convenciones locales
- Veracidad
- Diseño y marcado
- Internacionalización

Concretamente, nos vamos a centrar en las categorías más sustanciales, es decir, en la terminología, en la precisión y en la fluidez que, a su vez, se desglosan en varias subcategorías.

Por un lado, los errores relacionados con la terminología específica del área seleccionada, que pueden ser el uso incorrecto de términos técnicos, traducciones literales de jergas o un uso inconsistente de abreviaturas u acrónimos (este error se mostrará subrayado en amarillo). Por otro lado, los errores relacionados con la precisión, que serán aquellos que tengan que ver con una traducción errónea o muy literal, omisiones, o algún contenido que no se haya traducido por falla del sistema empleado (este error se mostrará subrayado en verde). Y, por último, los errores relacionados con la fluidez, que serán aquellos que guarden relación con la ortografía, gramática o construcciones que directamente sea ininteligibles (este error se mostrará subrayado en azul).

Tras tener claros los parámetros de análisis, introduciremos el texto seleccionado en varias herramientas de traducción automática neuronal. La selección de dichos sistemas se debe principalmente, por un lado, porque son sistemas de TAN, y, por otro lado, debido a su popularidad. Estas herramientas son:

- DeepL
- Google Translate
- Traductor de Yandex

Tras esto, observaremos una tabla en la que aparecerá, por un lado, el segmento original en el idioma origen (en nuestro caso, en inglés), y, por otro lado, las diferentes traducciones que nos proponen las diferentes herramientas de TAN en el idioma meta (en nuestro caso, en español).

Posteriormente se analizarán detenidamente los resultados con los parámetros mencionados previamente para después realizar una recopilación de los errores cometidos por estos sistemas.

Cabe destacar que los resultados pueden variar teniendo en cuenta el factor del tiempo, pues los sistemas de TA se retroalimentan de las consultas que realizan los usuarios. Hay que tener en cuenta que el resultado que se muestre en este apartado puede variar en un futuro próximo si el segmento expuesto se somete al proceso de TA en los sistemas mencionados.

3.2 Texto seleccionado

El texto seleccionado procede de un manual de interruptores de MT de la empresa de electrificación y automatización ABB, concretamente del modelo HD4/R. En el texto se puede observar una abundancia terminológica considerable, por ello se entiende que el texto estaría dirigido para un público especializado (ingenieros expertos en la materia):

Medium-voltage circuit-breakers rated between 1 and 72 kV may be assembled into metal-enclosed switchgear line ups for indoor use, or may be individual components installed outdoors in a substation. MV power switches can be classified by the medium used to extinguish the arc:

- Vacuum circuit breakers—With rated current up to 6,300 A, and higher for generator circuit-breakers application (up to 16,000 A & 140 kA). These breakers interrupt the current by creating and extinguishing the arc in a vacuum container.
- Air circuit-breakers—Rated current up to 6,300 A and higher for generator circuit-breakers.
- SF6 circuit-breakers extinguish the arc in a chamber filled with sulfur hexafluoride gas.

Medium-voltage circuit-breakers with rated voltage up to 24 kV can be equipped on request with the self-supplied PR521 microprocessor-based overcurrent relay, which is available in the following versions:

- PR521 (50-51): protects against overloads (51) and against instantaneous and delayed short-circuits (50); PR521 (50-51-51N): protects against overloads (51), instantaneous and delayed short-circuits (50) and against earth faults (51N).

The current sensors of the releases are available with four rated current values and cover all the circuit-breaker's application ranges (consult chap. 3 for the protection ranges).

Other important features of the PR521 releases are:

- precise interventions
- wide setting ranges
- operation also assured with single-phase power supply
- fade-free specifications and reliable operation even in places with a high degree of pollution
- single and contemporaneous adjustment of the three phases
- no limits to the rated breaking capacity of the circuit breaker's short-time withstand current even for rated currents lower than the relay.

3.3 Resultado de los sistemas TAN

Texto de origen	DeepL	Google Translate	Yandex/Phrase
<p>Medium-voltage circuit-breakers rated between 1 and 72 kV may be assembled into metal-enclosed switchgear line ups for indoor use, or may be individual components installed outdoors in a substation. MV power switches can be classified by the medium used to extinguish the arc:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Vacuum circuit breakers—With rated current up to 6,300 A, and higher for generator circuit-breakers application (up to 16,000 A & 140 kA). These breakers interrupt the current by creating and extinguishing the arc in a vacuum container. · Air circuit-breakers—Rated current up to 6,300 A and higher for generator circuit-breakers. · SF6 circuit-breakers extinguish the arc in a chamber filled with sulfur hexafluoride gas. <p>Medium-voltage circuit-breakers with rated voltage up to 24 kV can be equipped on request with the <u>self-supplied PR521 microprocessor-based overcurrent relay</u> which is available in the following versions:</p> <ul style="list-style-type: none"> – PR521 (50-51): protects against overloads (51) and against instantaneous and delayed short-circuits (50); PR521 (50-51-51N): protects against overloads (51), instantaneous and delayed short-circuits (50) and against earth faults 	<p>Los interruptores automáticos de media tensión de 1 a 72 kV pueden estar ensamblados en líneas de interruptores con envolvente metálica para uso en interiores, o pueden ser componentes individuales instalados a la intemperie en una subestación. Los interruptores de potencia de MT pueden clasificarse según el medio utilizado para extinguir el arco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interruptores automáticos de vacío- Corriente nominal de hasta 6.300 A, y superior para la aplicación de interruptores automáticos de generador (hasta 16.000 A y 140 kA). Estos disyuntores interrumpen la corriente creando y extinguendo el arco en un contenedor de vacío. - Interruptores automáticos de aire- Corriente nominal de hasta 6.300 A y superior para interruptores automáticos de generadores. - Los interruptores automáticos de SF6 extinguen el arco en una cámara llena de gas hexafluoruro de azufre. <p>Los interruptores automáticos de media tensión con tensión asignada de hasta 24 kV pueden equiparse, bajo demanda, con el <u>relé de sobreintensidad autoalimentado PR521 basado en microprocesador</u>, que está disponible en las siguientes versiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PR521 (50-51): protege contra sobrecargas (51) y contra cortocircuitos instantáneos y retardados (50); 	<p>Los interruptores automáticos de media tensión clasificados entre 1 y 72 kV pueden ensamblarse en alineaciones de tableros de distribución con gabinete metálico para uso en interiores, o pueden ser componentes individuales instalados al aire libre en una subestación. Los interruptores de potencia de MT se pueden clasificar según el medio utilizado para extinguir el arco:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Disyuntores de vacío: con corriente nominal de hasta 6300 A y superior para aplicaciones de disyuntores de generadores (hasta 16 000 A y 140 kA). Estos interruptores interrumpen la corriente creando y extinguendo el arco en un recipiente al vacío. · Interruptores automáticos de aire: corriente nominal de hasta 6.300 A y superior para interruptores automáticos de generadores. · Los interruptores automáticos de SF6 extinguen el arco en una cámara llena de gas hexafluoruro de azufre. <p>Los interruptores automáticos de media tensión con tensión asignada hasta 24 kV pueden equiparse bajo pedido con el relé de sobreintensidad basado en microprocesador PR521 autoalimentado, que está disponible en el versiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> – PR521 (50-51): protege contra sobrecargas (51) y contra cortocircuitos instantáneos y retardados (50); 	<p>Los disyuntores de media tensión clasificados entre 1 y 72 kV se pueden ensamblar en una línea de UPS de interruptores cerrados con metal para uso en interiores, o pueden ser componentes individuales instalados al aire libre en una subestación. Los interruptores de potencia de MT se pueden clasificar por el medio utilizado para extinguir el arco:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Disyuntores de vacío: con corriente nominal de hasta 6,300 A y superior para aplicaciones de disyuntores de generador (hasta 16,000 A y 140 kA). Estos interruptores interrumpen la corriente creando y extinguendo el arco en un recipiente de vacío. * Disyuntores de aire: corriente nominal de hasta 6,300 A y superior para disyuntores de generador. * Los disyuntores SF6 extinguen el arco en una cámara llena de gas hexafluoruro de azufre. <p>Los disyuntores de media tensión con tensión nominal de hasta 24 kV pueden equiparse bajo pedido con el <u>dispositivo de sobrecorriente basado en microprocesador PR521 autoalimentado</u>, que está disponible en las siguientes versiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PR521 (50-51): protege contra sobrecargas (51) y contra cortocircuitos instantáneos y retardados (50); PR521

<p>(51N).</p> <p>The current sensors of the releases are available with four rated current values and cover all the circuit-breaker's application ranges.</p> <p>NOTE. Only two current sensors can be installed (on the lateral poles) in 24 kV versions with 230 mm pole center distance.</p> <p>Other important features of the PR521 releases are:</p> <ul style="list-style-type: none"> – precise interventions – wide setting ranges – operation also assured with single-phase power supply – fade-free specifications and reliable operation even in places with a high degree of pollution – single and contemporaneous adjustment of the three phases – no limits to the rated breaking capacity of the circuit breaker's short-time withstand current even for rated currents lower than the relay. 	<p>- PR521 (50-51-51N): protege contra sobrecargas (51), cortocircuitos instantáneos y retardados (50) y contra defectos a tierra (51N).</p> <p>Los sensores de corriente de los relés están disponibles con cuatro valores de corriente asignada y cubren todos los rangos de aplicación del interruptor automático.</p> <p>NOTA. Sólo se pueden instalar dos sensores de corriente (en los polos laterales) en las versiones de 24 KV con distancia entre centros de polos de 230 mm.</p> <p>Otras características importantes de los relés PR521 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intervenciones precisas - amplios rangos de ajuste - funcionamiento garantizado también con alimentación monofásica - especificaciones sin decoloración y funcionamiento fiable incluso en lugares con un alto grado de contaminación - ajuste único y contemporáneo de las tres fases - ausencia de límites del poder asignado de corte de la corriente resistente de corta duración del disyuntor, incluso para corrientes asignadas inferiores a las del relé. 	<p>– PR521 (50-51-51N): protege contra sobrecargas (51), cortocircuitos instantáneos y retardados (50) y faltas a tierra (51N).</p> <p>Los sensores de corriente de los relés están disponibles con cuatro valores de corriente nominal y cubren todos los rangos de aplicación del interruptor automático.</p> <p>NOTA. Solo se pueden instalar dos sensores de corriente (en los polos laterales) en versiones de 24 KV con distancia entre polos de 230 mm.</p> <p>Otras características importantes de las versiones PR521 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – intervenciones precisas – amplios rangos de ajuste – funcionamiento también asegurado con alimentación monofásica – especificaciones sin desvanecimiento y operación confiable incluso en lugares con un alto grado de contaminación – ajuste único y contemporáneo de las tres fases – no hay límites para el poder nominal de corte de la corriente admisible de corta duración del interruptor automático, incluso para corrientes nominales inferiores a las del relé. 	<p>(50-51-51N): protege contra sobrecargas (51), cortocircuitos instantáneos y retardados (50) y contra fallos a tierra (51N).</p> <p>Los sensores de corriente de los relés están disponibles con cuatro valores de corriente nominal y cubren todos los rangos de aplicación del disyuntor.</p> <p>NOTA. Solo se pueden instalar dos sensores de corriente (en los polos laterales) en versiones de 24 kV con una distancia central de polo de 230 mm.</p> <p>Otras características importantes de las versiones PR521 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intervenciones precisas - amplios rangos de ajuste - funcionamiento también asegurado con fuente de alimentación monofásica - especificaciones sin decoloración y funcionamiento confiable incluso en lugares con un alto grado de contaminación - ajuste único y contemporáneo de las tres fases - no hay límites para la capacidad de corte nominal de la corriente de resistencia a corto plazo del disyuntor, incluso para corrientes nominales más bajas que el relé.
<p>Errores:</p>	<p>Terminología errónea, traducción literal, errores leves en ortografía.</p>	<p>Terminología errónea, traducción literal, errores graves en la gramática.</p>	<p>Terminología errónea, traducción literal, posible invención de siglas.</p>

3.4 Evaluación de resultados

A raíz del análisis realizado, podemos deducir que los tres sistemas de TAN cometen errores relacionados con las tres dimensiones seleccionadas, es decir, en la terminología, en la precisión y en la fluidez.

Con respecto a la terminología, se han dado dos tipos de errores: en primer lugar, el empleo de terminología errónea, por ejemplo, la construcción de “*metal-enclosed*”, la cual se ha traducido en el caso de DeepL como “envolvente metálica”. Esta adaptación es claramente errónea y no queda claro de qué manera están ensamblados los interruptores. En el caso de Google Translate, ha optado por “gabinete metálico”, que sí da pie a imaginarse la estructura en cuestión. En segundo lugar, se ve reflejado que los tres sistemas hacen uso de múltiples términos para referirse al mismo concepto, como por ejemplo los términos “interruptor” y “disyuntor”. El uso de diferentes términos para el mismo concepto puede originar una confusión en el lector, por ello, se recomienda mantener una homogeneidad terminológica y emplear solo un término para todo el texto. Otros de los errores destacables es la posible invención de sigla que ha cometido el sistema de TA Yandex, el cual ha traducido la construcción “switchgear line ups” como “línea de UPS”. Sin embargo, a pesar de todos estos errores, cabe destacar que por ejemplo DeepL sí ha traducido de forma correcta la palabra compuesta o pluriverbal “self-supplied PR521 microprocessor-based overcurrent relay”, un aspecto muy positivo para tener en cuenta.

En lo que respecta a la precisión, en términos generales se observa una traducción muy literal en ciertas partes del segmento. Es el caso por ejemplo del término “*contemporaneus*” el cual ha sido traducido como “contemporáneo” en los tres sistemas, cuando podría haber sido traducido como “simultáneo”. También podemos observar errores como por ejemplo la construcción “*protect against*”, la cual ha sido traducida en los tres casos como “protege contra”. Esta construcción en español no es muy común en este tipo de textos, se suele optar por otras como “efectúa la función de protección”.

Finalmente, en lo que respecta a la fluidez, existen muy pocos fallos que, como mencionamos previamente, con el factor del tiempo podrían solventarse. Es el caso por ejemplo del uso de la tilde en el adverbio “solo” o el error de concordancia que ha cometido Google Translate con la construcción “en el versiones”.

4 Conclusiones

En general, el análisis revela que los tres sistemas de TAN presentan errores en las tres dimensiones evaluadas: terminología, precisión y fluidez.

En primer lugar, en cuanto a la terminología, se identificaron errores de traducción incorrecta, uso de múltiples términos para el mismo concepto y la invención de siglas. Se destaca el acierto de DeepL al traducir correctamente algunas palabras compuestas. En segundo lugar, en relación con la precisión, se observa una traducción demasiado literal en algunas partes y la elección de términos poco comunes en español y, por último, en cuanto a la fluidez, se identificaron pocos errores, como el uso incorrecto de la tilde y problemas de concordancia.

Por ello, podemos deducir que pese a que las herramientas hayan presentado errores, estos no repercuten de forma negativa en el proceso de comunicación, es decir, el texto puede entenderse y comprenderse, por lo que las herramientas TAN expuestas en este TFG pueden ser un buen punto de partida para llevar a cabo una posesición del documento, lo cual permitiría una corrección y una mejora de la traducción automática, asegurándonos de que el texto meta cumple con los estándares de calidad y las expectativas lingüísticas específicas tanto del contexto especializado como del idioma meta.

Y aunque los sistemas de TA han avanzado significativamente en los últimos años y se encuentran en continuo desarrollo, queda patente en este TFG que todavía existen limitaciones en su capacidad para generar traducciones precisas y naturales al menos en el contexto especializado y que, por ello, es necesaria la intervención humana en algún momento del proceso.

Por último, sería interesante ampliar la investigación a otros campos especializados, como por ejemplo en la medicina o en la literatura, para así determinar la viabilidad de los sistemas de TA en otros textos especializados. Además, como bien mencionamos previamente, la ventaja de los sistemas TAN es que están en un continuo proceso de “aprendizaje”, por ello es probable que, si este mismo análisis se lleva a cabo dentro de unos años, los resultados podrían ser totalmente diferentes.

5 Bibliografía

ABB. (2015). HD4/R MV gas circuit-breakers for secondary distribution.

[https://library.e.abb.com/public/453d1e7516814cdb98b8c54c3e39b268/CA_HD4-R\(EN\)G_1VCP000028_1504.pdf](https://library.e.abb.com/public/453d1e7516814cdb98b8c54c3e39b268/CA_HD4-R(EN)G_1VCP000028_1504.pdf)

Bar-Hillel, Y. (1952). *Mechanical translation: needs and possibilities*. In Proceedings of the Conference on Mechanical Translation.

Beltrán Gandullo, Milagros. (2001). Traducción automática versus traducción humana del lenguaje especializado: alemán-español en Valero Garcés, Carmen. Cabanillas, Isabel de la Cruz, *Traducción y nuevas tecnologías: Herramientas auxiliares del traductor* (pp. 143). Universidad de Alcalá.

Berneking, Steve, Elliott, Scott S. (2008). *Translation and the machine: technology, meaning, praxis* (pp. 30-33, 175- 178). Editorial Edizioni di storia e letteratura.

Borges, J. L. (1952). El idioma analítico de John Wilkins. *Otras inquisiciones*, 2.

Bourbeau, L., Lehrberger, J. (1988). Machine translation: linguistic characteristics of MT systems and general methodology of evaluation. Países Bajos: J. Benjamins Publishing Company.

Byrne, Jody. (2012). *Scientific and Technical Translation explained*. Editorial Routledge.

Chesterman, Andrew, Gallardo San Salvador, Natividad, Gambier, Yves. (1998). Computer aids in the translation process en *Translation in Context* (pp. 201-221). Editorial Benjamins.

Córdoba, I; Rico C. et al (2015). «Estudio de viabilidad para la implantación de la traducción automática disponible en la empresa VITAE». Disponible en https://www.academia.edu/13019044/Estudio_de_viabilidad_para_la_implantaci%C3%B3n_de_la_traduccion_autom%C3%A1tica

Dupont, Q. (2018). The Cryptological Origins of Machine Translation, from al-Kindi to Weaver. University of Washington Seattle, 1-20.

- Forcada, M.L., Sánchez, F. y Pérez, J.A. (2016). Manual de informática y de tecnologías para la traducción. Alicante: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante. Disponible en <http://hdl.handle.net/10045/53085>
- Hu, K., & Cadwell, P. (2016). A comparative study of post-editing guidelines. In Proceedings of the 19th annual conference of the European association for machine translation (pp. 34206-353).
- Hutchins, W. J. (1995). *Machine translation: A brief history*. In *Concise history of the language sciences* (pp. 431-445). Pergamon
- Hutchins, W. J., & Somers, H. L. (2009). *An introduction to machine translation*.
- Hutchins, W. John, L. Somers, Harold. (1995). *Introducción a la traducción automática*. Machado grupo de distribución.
- ISO/TC. (2017) International Organization for Standardization. Recuperado en Translation services – Post-editing of machine translation output el 15 de abril de 2023 en <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18587:ed-1:v1:en>
- Jolley, N. (Ed.). (1995). *The Cambridge Companion to Leibniz*. Cambridge University Press.
- Koehn, P. (2009). *Statistical machine translation*. Cambridge University Press.
- Koehn, Philipp. (2020). *Neural Machine Translation*. Cambridge University Press.
- Maldonado, M. C. y Liébana, M. (2021). Los motores de traducción automática y su uso como herramienta lexicográfica en la traducción de unidades léxicas aisladas. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación*. <https://doi.org/10.5209/clac.77002>
- Mercedes, P. H. (2002). En torno a la traducción automática. *Cervantes*, 1(2), 101-117.
- MQM (Multidimensional Quality Metrics). (2023). *What Is MQM? - MQM (Multidimensional Quality Metrics)*. Recuperado el 13 de junio de 2023 en <https://themqm.org/>
- Multidimensional Quality Metrics Issue Types. (2021). Recuperado el 13 de junio de 2023 en <https://web.archive.org/web/20211216145215/http://www.qt21.eu/mqm-definition/issues-list-2015-12-30.html>

National Research Council. (1966). *Language and Machines: Computers in Translation and Linguistics*.

Niederhauser, Jürg. (1999). *Wissenschaftssprache und populärwissenschaftliche Vermittlung*. Gunter Narr Verlag.

Sager, C. Juan (1990). *Introduction: What is Terminology? A Practical Course in Terminology Processing*. John Benjamins: Amsterdam/Philadelphia.

Somers, H. (2003). Computers and translation. *Computers and Translation*, 1-365.

Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). *Sequence to sequence learning with neural networks*. *Advances in neural information processing systems*, 27.

Veale, T., & Way, A. (1997, September). Gaijin: A template-driven bootstrapping approach to example-based machine translation. In *Proceedings of the NeMNL'97, New Methods in Natural Language Processing*.

<https://aclanthology.org/www.mt-archive.info/RANLP-1997-Veale.pdf>

Wagner, E. (1985). Post-editing SYSTRAN, a challenge for Commission Translators. *Terminologie et traduction*, (3), 1-7.

Wikipedia. (2023). Traducción asistida por computadora. Wikipedia, la enciclopedia libre [online]. Recuperado el 7 de junio de 2023 en

https://es.wikipedia.org/wiki/Traducci%C3%B3n_asistida_por_computadora

Índice de gráficos

Ilustración 1. Tipos de TA (Lehrberger & Bourbeau, pág. 201, 1988).....	6
Ilustración 2. Sistema de TAR (Maldonado & Liébana, 2021, págs. 192).....	14
Ilustración 3. Sistema de TAE.....	15
Ilustración 4. Neurona (Jarosz, 2017).....	16
Ilustración 5. Red neuronal del sistema de TAN de Google. (https://www.quora.com/How-many-nodes-and-layers-does-Google-machine-translation-neural-network-have).....	18
Ilustración 6. Directrices de PE (Hu, K., & Cadwell, P. (2016).....	21

Declaración jurada

Yo, Pablo Ramírez Domínguez con DNI 45366674W estudiante del grado oficial “Traducción e Interpretación inglés-alemán” de la Facultad de Traducción e Interpretación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 4º, y como autor(a) de este documento académico, titulado:

La traducción automática neuronal: evaluación de resultados, tipología de errores y posesión de un texto especializado

y presentado como trabajo fin de grado, para la obtención del título correspondiente,

DECLARO QUE

he redactado yo mismo el presente trabajo, que no copio, que no utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones sacadas de cualquier obra, artículo, memoria, chatbot de inteligencia artificial, etc. sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. Asimismo, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de sanciones universitarias y/o de otro orden.

Firma:

Pablo

En Las Palmas de Gran Canaria, a 04/07/2023