

LINGÜÍSTICA

ESTUDIOS DE LINGÜÍSTICA APLICADA VII

EDITAN

TERESA MOLÉS-CASES
ROSA CURRÁS MÓSTOLES
FRANCESCA ROMERO FORTEZA
M^a MILAGROS DEL SAZ RUBIO



Estudios de lingüística aplicada VII

Editan

Teresa Molés-Cases

Francesca Romero Forteza

Rosa Currás Móstoles

M^a Milagros del Saz Rubio

2025

Colección *UPV Scientia, serie Lingüística*

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita: Molés-Cases, Teresa; Currás Móstoles, Rosa; Romero Forteza, Francesca; del Saz Rubio, M^a Milagros (eds.) (2025). *Estudios de lingüística aplicada VII*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València

Edición científica:

Teresa Molés-Cases (Coordinadora)
Rosa Currás Móstoles
Francesca Romero Forteza
M^a Milagros del Saz Rubio

Comité científico:

Alonso Almeida, Francisco. *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*
Briz Gómez, Antonio. *Universitat de València*
Cantos Gómez, Pascual. *Universidad de Murcia*
Carrió Pastor, Marisa. *Universitat Politècnica de València*
Casas Gómez, Miguel. *Universidad de Cádiz*
Garofalo, Giovanni. *Università degli Studi di Bergamo*
González García, Virginia. *Universitat de València*
Gonzálvez García, Francisco. *Universidad de Almería*
Mairal Usón, Ricardo. *Universidad Nacional de Educación a Distancia*
Mitkov, Ruslan. *University of Wolverhampton*
Martín Arista, Javier. *Universidad de La Rioja*
Olmo Cazevieille, Françoise. *Universitat Politècnica de València*
Periñán Pascual, Carlos. *Universitat Politècnica de València*

© De los textos: sus autores

© 2025, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València
www.lalibreria.upv.es / Ref.: 6820_01_01_01

ISBN: 978-84-1396-323-5
<https://doi.org/10.4995/SCLIN.2025.682001>



Estudios de lingüística aplicada VII/ Editorial Universitat Politècnica de València.
Se distribuye bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

RESUMEN

El volumen *Estudios de Lingüística Aplicada VII* incluye una colección de contribuciones recientes en el campo de la Lingüística Aplicada. Los siete capítulos que lo conforman presentan diversidad de temas. Por ello, los contenidos se han aglutinado en dos grandes bloques: enseñanza y aprendizaje de lenguas y análisis del discurso.

Palabras clave: enseñanza y aprendizaje de lenguas, segundas lenguas, análisis del discurso, corpus, semántica.

OBJETIVOS

Este séptimo volumen continúa la línea de investigación sobre Lingüística Aplicada que se presenta en el Seminario de Investigación del Departamento de Lingüística Aplicada anualmente, destinado tanto a investigadores noveles, como a investigadores consolidados.

APORTACIÓN DE LA OBRA

El monográfico recoge una selección de contribuciones en inglés y en español sobre Lingüística Aplicada y, más concretamente, sobre investigaciones en torno a la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y al análisis del discurso.

EDITORAS

TERESA MOLÉS-CASES es profesora titular en el Departamento de Lingüística Aplicada de la Universitat Politècnica de València. Sus intereses de investigación incluyen estudios de traducción, lingüística de corpus, lingüística cognitiva y adquisición del lenguaje. Ha publicado el libro *La traducción de los eventos de movimiento en un corpus paralelo alemán-español de literatura infantil y juvenil* en Peter Lang y varios artículos en revistas internacionales (algunos ejemplos incluyen *Review of Cognitive Linguistics, Perspectives, Meta, Languages in Contrast, Lebende Sprachen*). Pertenece a los grupos de investigación COVALT (Corpus Valencià de Literatura Traduïda) y GALE (Grupo de Análisis de Lenguas de Especialidad). También ha trabajado como investigadora y docente en la Universitat Jaume I y en la Universität Leipzig (Alemania).

ROSA CURRÁS MÓSTOLES es profesora de Inglés con Fines Específicos en el Departamento de Lingüística Aplicada de la Universitat Politècnica de València. Es Licenciada en Filología Inglesa por la Universitat de València (1985-1990) y Doctora en Filología por la Universitat Politècnica de València (2009). Posee experiencia docente de inglés con fines específicos en diversas universidades tanto nacionales como internacionales. Su actividad investigadora se centra en la traducción cultural y la internacionalización de la educación superior. Ha participado como investigadora en varios proyectos de investigación, incluyendo el *Joint Research Centre* de la Unión Europea, y colaborado como evaluadora de proyectos europeos para el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación Superior (SEPIE) del Ministerio de Universidades.

FRANCESCA ROMERO FORTEZA es doctora en Filología Catalana y profesora del Departamento de Lingüística Aplicada de la Universitat Politècnica de València, donde imparte asignaturas de Catalán para fines específicos en diversas titulaciones de ingeniería. Actualmente es directora de su departamento. Su investigación está centrada en el Aprendizaje de lenguas asistido por la tecnología y, más específicamente, en la modalidad del autoaprendizaje. Otros temas sobre los que versa su investigación son la enseñanza de lenguajes de especialidad y el análisis de errores lingüísticos. Por su tesis doctoral obtuvo el Premio extraordinario que otorga la Universidad y también ha obtenido el Premio a la excelencia docente que otorga el Consejo social de la Universitat Politècnica de València.

M^a MILAGROS DEL SAZ RUBIO es profesora titular de Filología Inglesa en el Departamento de Lingüística Aplicada de la Universitat Politècnica de València (<https://orcid.org/0000-0002-7535-2903>) e integrante del Grupo de Análisis de Lenguas de Especialidad (GALE). Actualmente tiene reconocidas tres evaluaciones positivas de su investigación y cuatro evaluaciones positivas de su docencia. Sus líneas de investigación se centran en el análisis del discurso multimodal desde una perspectiva crítica, especialmente en la publicidad en televisión y en las redes sociales y en su relación con cuestiones como el género y la creación de estereotipos. Ha llevado a cabo estudios pragmáticos centrados en el estudio y codificación de la cortesía lingüística en

publicidad, en reseñas de libros y en géneros de ficción y se ha centrado en su expresión desde el punto de vista verbal/visual. Estos trabajos se han visto complementados con estudios recientes sobre descortesía en redes sociales, en especial, a través de la codificación de esta hacia el colectivo de mujeres y niñas. Además, ha trabajado de forma extensa también en el ámbito del discurso académico y en la identificación de patrones retóricos y elementos metadiscursivos en el género del artículo científico en los ámbitos de la Agronomía y la Ciencia y Tecnología de Alimentos. También ha publicado artículos recientes en torno a la agresión en redes sociales mediante la aplicación de teorías de descortesía y valoración para identificar estereotipos de género en mujeres con puestos de visibilidad en el ámbito político o público (celebridades) en revistas tales como *Journal of Language Aggression and Conflict*, *Journal of Pragmatics* o *Discourse & Society*.

Índice

Prólogo.....	1
SECCIÓN I. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LENGUAS	
El proceso de aprendizaje lingüístico: aspectos emocionales y motivacionales Laura Llinares.....	4
Translanguaging, competences and sustainability in a course of material science Oksana Polyakova and Elizaveta Klyatskina.....	22
Once upon a time in teachers' land: EFL teachers' perception of diversity promotion through storytelling Atrin Kavyanicherati.....	38
SECCIÓN II. ANÁLISIS DEL DISCURSO	
Can artificial intelligence help linguists with automatic annotation? The case of MBTIEmo Hongling Gou.....	56
The need for multilingual communication in Valencia's Local Police during the COVID-19 Celia Gomar Rodrigo.....	72
Análisis descriptivo de un corpus paralelo de novelas gráficas Salvatore Acerra.....	88
Diseño preliminar de una ontología en el dominio ortopédico en la web semántica Linxi Jiang.....	107

Prólogo

Este volumen presenta una selección de trabajos del decimoquinto Seminario de Investigación del Departamento de Lingüística Aplicada de la Universitat Politècnica de València, que tuvo lugar en mayo de 2024. Los 7 capítulos que incluye se agrupan en dos secciones principales: enseñanza y aprendizaje de lenguas y análisis del discurso. Las investigaciones ofrecen una visión de los intereses y las tendencias actuales en la investigación en Lingüística Aplicada.

La primera sección, sobre la enseñanza y el aprendizaje de lenguas, incluye tres capítulos. El capítulo 1, “El rol de las emociones, la motivación y el interés en el aula de inglés como lengua extranjera (LE/L2)”, estudia los factores lingüísticos y extralingüísticos que influyen en el aprendizaje de inglés como lengua extranjera, centrándose en las emociones del alumnado. El capítulo 2, “Translanguaging in engineering education: experimental laboratory of virtual interaction setting”, explora una iniciativa de colaboración interuniversitaria que integra los ODS, las competencias transversales y la translingüística en un curso de lengua inglesa para fines específicos. Seguidamente, el capítulo 3, “Once upon a time, in teachers’ land: how EFL teachers view the role of storytelling in promoting diversity”, examina el papel de la narración de historias en el aula de inglés como lengua extranjera, poniendo el foco en las perspectivas del profesorado de inglés y su potencial para promover la comprensión cultural y salvar las diferencias lingüísticas, en consonancia con las estrategias de la UE en materia de diversidad.

Los capítulos de la segunda sección se agrupan bajo el paraguas del análisis del discurso. El capítulo 4, “Can artificial intelligence help linguists with automatic annotation? The case of MBTIEmo”, explora un enfoque de anotación asistida por ordenador que utiliza la inteligencia artificial para facilitar la anotación manual de emociones en conjuntos de datos de aprendizaje automático. El capítulo 5, “The need for multilingual communication in Valencia’s Local Police during the COVID-19”, investiga la disponibilidad de intérpretes para la Policía Local de la Comunidad Valenciana en situaciones de malentendidos lingüísticos, un problema intensificado por el COVID-19. El capítulo 6, “Análisis descriptivo de un corpus paralelo de novelas gráficas”, se centra en un análisis de la

traducción de la novela gráfica *La casa*, del autor valenciano Paco Roca. El monográfico termina con el capítulo 7, “Diseño preliminar de una ontología sobre el dominio de las enfermedades del sistema musculoesquelético y del tejido conjuntivo”, que describe el diseño y desarrollo de una ontología para enfermedades ortopédicas con el fin de mejorar los sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas.

El monográfico pretende ser de interés para investigadores y docentes de Lingüística Aplicada, inspirar nuevas investigaciones en esta área y otras relacionadas, y aportar al desarrollo del conocimiento interdisciplinario.

SECCIÓN I

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LENGUAS

Capítulo 1

El proceso de aprendizaje lingüístico: aspectos emocionales y motivacionales

Laura Llinares

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

1.1. Introducción

El estudio que aquí se presenta se corresponde al plan de investigación de la tesis doctoral que lleva por título “El rol de las emociones, la motivación y el interés en el aula de inglés como lengua extranjera (LE/L2)”. Esta trata de encontrar un vínculo entre la influencia de las emociones, tanto positivas como negativas, la motivación y el interés con la eficacia del aprendizaje de una lengua extranjera, en este caso concreto, el inglés. Para poder llevar este proyecto a cabo, es esencial la revisión de obras de referencia especializada para fundamentar esta investigación, recurriendo a autores destacados como son: Lalleman (1996), Buenrostro-Guerrero *et al.* (2012), Krashen (2018), Armendáriz Valles (2019) y Padilla Camacho y Sandoval Ceja (2022). Entre las disciplinas a destacar se encuentra la adquisición de segundas lenguas (ASL), concretamente el inglés como segunda lengua. Aunque también se abordan temas como la inteligencia emocional o la influencia de las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aspectos cruciales que sustentan esta investigación.

1.1.1. Objetivo principal

Para ello, se han especificado el objetivo principal que trata de comprobar y contrastar las emociones percibidas por el alumnado en la clase de inglés como lengua extranjera; y ciertos objetivos específicos que se deben cumplir para que la investigación se desarrolle de manera satisfactoria y den respuestas a las preguntas iniciales que motivan este trabajo.

Con el fin de lograr que los objetivos se cumplan con éxito, esta investigación se estructura de la siguiente manera: tras esta introducción, se exponen las hipótesis de trabajo y se establecen los objetivos, tanto el principal como los específicos. A continuación, se detalla la metodología y, finalmente, una breve conclusión acompañada del listado de referencias bibliográficas que se han empleado para fundamentar esta investigación.

1.1.2. Centro colaborador

Toda esta investigación se puede realizar gracias a un centro escolar colaborador con el que se trabaja estrechamente. Este colegio se llama Mayco School of English y está situado en San Cristóbal de La Laguna, en la isla de Tenerife. Este centro privado cuenta con las diferentes etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria y ofrece un sistema educativo alternativo donde se garantiza un aprendizaje individualizado y personalizado que se adapte a las necesidades sociales, emocionales y afectivas del alumnado. A su vez, su práctica educativa se considera bilingüe, español-inglés, pues trabaja con dos currículos paralelos. La enseñanza-aprendizaje de este segundo idioma se inicia desde edades tempranas gracias a los cursos de guardería y continúa hasta que el alumnado finaliza su etapa de Secundaria.

Tras haberles presentado el proyecto de investigación, se han ofrecido a participar y cooperar con todo lo necesario. Por eso, se ha contactado con la directiva del centro y se ha establecido un período de tiempo de tres años para llevar a cabo la investigación en sus instalaciones. De esta manera, se han escogido los grupos que van a colaborar, siendo estos los niveles de 3º y 5º de Primaria y 1º de la E.S.O. Cada nivel cuenta con dos grupos de aproximadamente entre 15 y 25 alumnos y alumnas, dependiendo del nivel. En total, participan alrededor de unos 100 estudiantes.

La idea es trabajar con los mismos grupos de Primaria y Secundaria durante los tres años consecutivos, lo que implicaría que, el último año, el mismo alumnado que actualmente se encuentra en los cursos previamente mencionados se encontrará en 5º de Primaria y 1º y 3º de la E.S.O. respectivamente. De esta manera, el primer nivel se mantendría durante toda la investigación en la etapa de primaria, mientras que el segundo grupo realizaría una transición de una etapa a otra y el último grupo abarcaría la etapa de secundaria.

1.2. Aprendizaje de segundas lenguas y extranjeras (L2/LE) e inteligencia emocional (IE)

A continuación, antes de comenzar a desglosar los distintos ejes temáticos que vertebran este estudio, se expone una breve panorámica de los trabajos previos realizados en función de las temáticas que aborda esta investigación, para poder determinar en qué situación se encuentran los temas aquí expuestos. Estas investigaciones forman parte de la fundamentación teórica imprescindible empleada para sustentar y validar esta investigación. Es por ello que se necesita realizar una revisión de diversas aportaciones

científicas de autores relevantes que estudian los ejes temáticos que se van a discutir a lo largo de este proyecto. A saber: la adquisición de segundas lenguas (ASL), más conocida por su término en inglés *Second Language Acquisition (SLA)*, la inteligencia emocional en el aula, y la influencia de las emociones en el aula de LE/L2, todas ellas pertenecientes a la rama de lingüística aplicada.

Es sabido que la disciplina de ASL posee una gran importancia, ya que es objeto de estudio en otras áreas como son la psicología, la sociología o la pedagogía, además de ser esencial para la lingüística. *Second Language Acquisition (SLA)* es el término acuñado en inglés para la disciplina conocida como adquisición de segundas lenguas, de aquí en adelante ASL. Dado que no es lo mismo aprender que adquirir, se debería establecer una aclaración conceptual que designe los matices que establecen las diferencias entre el término de aprendizaje y el de adquisición de segundas lenguas. Para ello, en primer lugar, es necesario determinar qué es una segunda lengua (L2). Según exponen Mitchell, Myles y Marsden (2013), una L2 se define como cualquier lengua no nativa que tenga como objetivo la comunicación para cualquier propósito, ya sea laboral, educativo, administrativo, etc. En definitiva, una lengua que haya sido adquirida después de dominar la lengua materna, también denominada primera lengua (L1). Además, en este caso concreto, cabe destacar que, en esta investigación, se están utilizando indistintamente los conceptos de segunda lengua (L2) y lengua extranjera (LE), por lo que en múltiples ocasiones se verán reflejadas de una manera u otra. En cualquier caso, nos referimos siempre a la lengua que se aprende de manera no nativa.

Tras poner en conocimiento lo que se considera una L2, es esencial explicar las diferencias existentes entre los términos presentados anteriormente. Primero, se debe lidiar con las diferencias entre los conceptos de aprendizaje y de adquisición. Mientras que el aprendizaje es una acción superficial y totalmente consciente, la noción de adquisición implica la integración de los conocimientos de manera más profunda, rozando el subconsciente. De esta manera, Lalleman (1996) diferencia entre el aprendizaje como un proceso consciente que usualmente ocurre mediante la educación formal, mientras que la adquisición surge de manera espontánea y podría ser comparada con la forma en la que se le enseña a un niño su lengua materna. Además, también añade que la ASL es el estudio del proceso por el cual se obtiene y se interioriza el aprendizaje de una lengua diferente a la que cada individuo posee como nativa, mientras que el aprendizaje de lenguas integra el contenido de manera constante y consciente.

A su vez, se debe diferenciar la ASL de la adquisición de lenguas extranjeras (ALE). Por ello, una vez considerado el término de adquisición, que implica a ambas disciplinas, Lalleman (op. cit.) expone que la ASL implica la integración de una lengua en el país de origen de esa propia lengua, es decir, en un país donde nuestra L2 sea oficialmente la L1, mientras que la ALE puede ser considerada como el aprendizaje de una segunda, tercera o cuarta lengua fuera del país de la lengua meta. Sin embargo, años más tarde, en Gass y Selinker (2008) se proporcionan datos que van más allá de la L2 que mencionaba Lalleman e incluyen que los estudios de una tercera, cuarta o más lenguas, están consideradas dentro del proceso de la ASL. Esto implica que, cualquier lengua aprendida

de manera no nativa y cuya adquisición haya sido posterior a la primera lengua (L1) forma parte de esta disciplina. En este caso, no se hace especial hincapié en el lugar donde se adquiere la L2/LE.

Por todo ello, se puede asegurar que la ASL es un campo de estudio cuya trayectoria podría calificarse como considerable, aunque, tal y como afirman Gass y Selinker (2008), VanPatten (2017) y Krashen (2018), el desarrollo de esta disciplina no se encuentra totalmente explorado y se encuentra lejos de completarse a nivel teórico debido a los múltiples aspectos que la conforman.

Por otra parte, no son pocos los autores que han realizado sus investigaciones enfocadas en la inteligencia emocional (IE) en el aula, ya que es un aspecto crucial que se debe tratar en el aula. Algunos de estos autores en los que se ha basado este proyecto son: Calle Márquez *et al.* (2011), Buenrostro-Guerrero *et al.* (2012), Padilla Camacho y Sandoval Ceja (2022), Moreno Quinto *et al.* (2023), entre otros.

La primera vez que se emplea el término de IE fue en la década de 1990 y los pioneros en acuñar este concepto fueron Salovey y Mayer. Tan solo unos años después, Goleman (1995) describe la IE como un importante factor de éxito que, básicamente, consiste en la capacidad “aprensible” para conocer, controlar e inducir emociones y estados de ánimo, tanto en uno mismo como en los demás. Esto significa que es una habilidad que se puede desarrollar y mejorar con el tiempo y que, aunque no sea algo innato que todos posean desde un inicio, se puede aprender poco a poco, hasta desarrollarla en su totalidad, cada individuo en la medida de sus posibilidades. Actualmente, Moreno Quinto *et al.* (2023) afirma que la IE es la capacidad de reconocer, comprender y regular las emociones propias y de los demás, lo que la convierte en un factor clave para esta investigación, pues se ha demostrado que está relacionada con el rendimiento académico y la adaptación socioemocional de los estudiantes.

Cada uno de los autores consultados proporciona una perspectiva diferente en función del análisis que han desarrollado en sus investigaciones. De esta manera, Calle Márquez *et al.* (2011) hacen un apunte sobre la carencia de IE, que puede producir problemas de conducta entre los estudiantes. Esto podría afectar directamente a los aspectos relacionados con la IE y las relaciones interpersonales, el bienestar psicológico, el rendimiento académico y la aparición de conductas disruptivas. En caso de que la IE no se desarrolle de manera adecuada, ni se potencie desde una edad temprana, las consecuencias podrían ser realmente negativas, ya que podría ocasionar un déficit social y emocional en el individuo. Además, otros autores como Buenrostro-Guerrero *et al.* (2012), afirman que la IE y el rendimiento académico mantienen un vínculo especial para diversos investigadores educativos, pues existe una fuerte unión entre el desarrollo emocional y social y su relevancia en el desempeño académico y en el entorno escolar. Para ellos, otro factor que se puede mejorar, gracias a la influencia de la IE, es la motivación en el aula y la manera de aprendizaje con métodos y actividades que fomenten el interés del alumnado.

Por todo esto, actualmente y según Padilla Camacho y Sandoval Ceja (2022), la IE continúa siendo un factor clave para el éxito educativo y laboral, es la habilidad para percibir con precisión, valorar y expresar emociones. Además, también abarca la habilidad para acceder y/o generar sentimientos cuando facilitan el pensamiento, es la habilidad para entender emoción y conocimiento emocional y la habilidad para regular emociones que promuevan el crecimiento emocional e intelectual.

No obstante, existen numerosos trabajos de investigación dedicados a estudiar el tema de las emociones percibidas en el aula, sin mencionar de manera explícita la IE. Estos se centran en las distintas emociones experimentadas y en la influencia que tienen sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Consideramos que algunos de los más relevantes son: Macintyre y Gregersen (2012), Elizondo Moreno (2018), Armendáriz Valles (2019), Shao *et al.* (2019), Vieco (2019), Vergaray Solís (2021), Álvarez Zuluaga (2022), Caldwell Harris (2023) y Delgadillo Sustaita (2023), entre otros. Todas estas investigaciones ponen el foco de interés en el alumnado y las emociones que experimenta. Sin embargo, cada uno de ellos proporciona perspectivas diferentes, pues analizan diversos aspectos emocionales, desde una aproximación teórica sobre las emociones, pasando por la influencia de estas en el aula, específicamente en la de LE/L2, hasta una práctica que mida la reacción emocional a través de aspectos psicofisiológicos, estrechamente vinculados a la neurociencia. A su vez, Vieco (2019) hace hincapié en la gran responsabilidad que debería suponer realizar un refuerzo emocional para conectar los contenidos que se imparten en el aula con aspectos factibles y reales en la vida del alumnado, ya que eso supondría un aprendizaje más personalizado y cercano. Además, implica un acercamiento entre el profesorado y el alumnado, fomentando que el aprendizaje de la lengua resulte más asequible para los estudiantes. También menciona que cuando lo que aprendemos nos despierta emociones, somos capaces de memorizar con mayor rapidez. Esto supone que un aprendiz de lenguas debe ser consciente, a la par que controlar sus emociones dentro y fuera del aula.

Por el contrario, también se han consultado y examinado otros trabajos de autores que prefieren estudiar las emociones en el aula atendiendo al rol del profesorado. Este es el caso de San Martín y Escobar Bosco (2018) y Juárez Díaz *et al.* (2021), quienes estudian las emociones que presentan los docentes en formación durante el proceso de enseñar una lengua y las actitudes del profesorado que favorezcan un ambiente emocional positivo de trabajo en el aula, respectivamente. Tanto una perspectiva como la otra son importantes para el análisis general de las emociones en el aula. De este modo, se atiende no solo a los estudiantes como objeto de estudio, sino también al profesorado encargado de fomentar y mantener un entorno emocional estable dentro del aula.

1.3. Hipótesis de trabajo

Llegados a este punto, se proponen las hipótesis de trabajo, que van estrechamente conectadas con los objetivos que veremos en la próxima sección. Estas conjeturas son las posibilidades con mayores probabilidades que pueden ocurrir una vez analizados los resultados y finalizada la investigación. No obstante, existe una opción alternativa de que alguna de estas que se plantean no se cumpla en su totalidad o de manera parcial.

- 1) Un alumnado motivado tendrá un aprendizaje de mayor calidad.
- 2) Cuanto mayor sea el interés del alumnado en una actividad, más fácil resultará el aprendizaje de la lengua.
- 3) Un entorno emocionalmente positivo motivará más al alumnado.
- 4) Las emociones negativas desmotivan al alumnado.
- 5) Emociones positivas + motivación + interés = rendimiento óptimo y mejores calificaciones.

La primera de las hipótesis hace referencia al aspecto de la motivación en el aula. En este caso, creemos que es un factor importante a la hora de promover el aprendizaje, no solo de la lengua nativa, sino de la lengua extranjera. De hecho, aprender una lengua extranjera requiere más esfuerzo que aprender la lengua materna, por lo que una buena dosis de motivación extra debe fomentar un aprendizaje de mayor calidad para el alumnado, creando un entorno positivo donde se puedan experimentar al máximo las sensaciones positivas del aprendizaje lingüístico en un idioma diferente al habitual.

La segunda hipótesis, sin embargo, concierne a otro de los aspectos clave que se tratan en la investigación: el interés. Cuando un individuo está interesado en alguna actividad concreta se siente más animado a realizarla. Esto nos conduce a una mayor estimulación de esta sensación con el fin de que el alumnado se encuentre más cómodo en el aula y requiera de un menor esfuerzo a la hora de aprender cualquier lengua. A mayor interés, mayor facilidad para desempeñar las tareas, los trabajos y los exámenes y, por tanto, el proceso de aprendizaje debe ser más sencillo.

La tercera hipótesis planteada incluye la combinación de dos aspectos fundamentales: las emociones, tanto las positivas como las negativas, y la motivación. Cuando hablamos de un entorno emocionalmente positivo, no se refiere única y exclusivamente a las emociones positivas, sino también al autocontrol y a la autorregulación de las emociones negativas. Si somos capaces de controlar nuestras emociones negativas impidiendo que se apoderen de nosotros y procurando que siempre permanezcan en un perfil bajo, potenciando las emociones positivas, estaremos logrando ese entorno emocionalmente positivo donde el alumnado pueda progresar y sentirse cómodo en el aula. Por tanto, cuanto mejor sea el entorno en el que se lleva a cabo el proceso de aprendizaje, mejores condiciones poseerá el alumnado.

La cuarta hipótesis se encuentra especialmente enfocada en la parte negativa de las emociones. Esto significa que, al contrario que la hipótesis anterior, si las emociones negativas predominan sobre las positivas y no existe el autocontrol ni la autorregulación de estas emociones negativas, el alumnado se encontraría en unas condiciones poco favorables y, por tanto, puede afectar a la motivación y al desempeño y aprendizaje de ambas lenguas.

En último lugar, la quinta hipótesis que se plantea es una pequeña fórmula que combina los tres aspectos básicos que tratamos a lo largo de la investigación: las emociones, la motivación y el interés. Si conseguimos potenciar estos tres aspectos al máximo o, simplemente, obtener unos mejores resultados que los iniciales, se espera que el alumnado consiga un rendimiento óptimo, así como la mejora de sus calificaciones. Si esto es así, la manera más evidente de mejorar la calidad del aprendizaje del alumnado se basaría en buscar qué actividades o acciones motivan más al alumnado, qué elementos son de mayor interés y qué factores o condiciones se manifiestan en el aula para que el alumnado experimente emociones positivas, así como ciertas actitudes que puedan ayudar al autocontrol y a la autorregulación de las emociones negativas.

En definitiva, estas son las hipótesis que se proponen para esta investigación. Sin embargo, hay que ser consciente de que cabe la posibilidad de que no todas se cumplan en la medida de lo esperado y, en ese caso, habría que ver cuál ha sido el resultado final y cómo podría afectar al alumnado y al proceso de enseñanza aprendizaje, ya sea de manera directa o indirecta.

1.4. Objetivos específicos

En esta sección, se muestran los diversos objetivos que persigue esta investigación. En primer lugar, se debe establecer una división entre el objetivo principal y los específicos. Cada objetivo cumple una función relevante para el correcto desempeño de cada etapa del proceso de este proyecto. Por ello, se determina como objetivo principal comprobar y contrastar las emociones percibidas por el alumnado en la clase de inglés como lengua extranjera. De esta manera, se pretende averiguar qué emociones influyen en el proceso y de qué manera afectan positiva o negativamente al alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje de una LE/L2. Seguidamente se presentan los objetivos específicos necesarios para poder desarrollar el objetivo principal con éxito. Para ello, se exponen los objetivos específicos acompañados de una descripción detallada.

- 1) Establecer una relación entre las emociones presentes durante el proceso de aprendizaje de la L1 frente a las mismas en la L2/LE en un mismo curso académico.
- 2) Describir la relación existente entre las emociones y la expresión de las mismas en su lengua materna (L1) frente a una segunda lengua (L2/LE) durante varios cursos académicos.

- 3) Comparar las emociones presentes durante el proceso de aprendizaje de la L1 en un período comprendido entre varios cursos académicos.
- 4) Analizar y contrastar las emociones presentes durante el proceso de aprendizaje de la L2/LE en un período comprendido entre varios cursos académicos.
- 5) Identificar entornos y acciones positivas que fomentan la motivación y el interés en el proceso de aprendizaje.
- 6) Identificar entornos y acciones negativas que reducen la motivación y el interés en el proceso de aprendizaje.

A continuación, se desarrolla de manera extensa el propósito de cada uno de estos y la función que cumplen dentro del proceso de investigación. Los objetivos se pueden clasificar en tres grupos en función de su finalidad: aquellos que se centran en establecer una comparación entre la L1 y la L2, los que analizan la percepción emocional en cada lengua a nivel individual y, por último, los referentes a los entornos y actividades que influyen la motivación y el interés en el aula.

Por ello, los objetivos 1 y 2 hacen referencia al contraste de las emociones percibidas entre la lengua materna y la segunda lengua. Esto significa que ambos objetivos se centran en comparar las emociones existentes en la L1, frente a la L2, mostrando así las diferencias que pueden existir al variar el entorno lingüístico y, por tanto, las circunstancias en el aula.

El primer objetivo se centra en el período de tiempo que abarca un curso académico. Para ello, debemos considerar cuáles son las emociones que experimenta el alumnado mientras domina su lengua materna, frente a las que percibe cuando se encuentran hablando en la primera lengua extranjera. Este objetivo permitirá centrar la investigación en un período más corto, como es un año escolar, y, de este modo, se puede llevar a cabo una hipótesis sobre lo que va a ocurrir durante los próximos años de investigación. Realizar este objetivo a corto plazo concede la oportunidad de analizar una descripción de las emociones observadas y apreciadas por el alumnado, no solo cuando se supone que se han de sentir más cómodos (lengua materna), sino que también se pueden estudiar y representar aquellas que surgen cuando se encuentran en una situación lingüística ajena a su cotidianidad.

De esta manera, el segundo objetivo que se propone hace referencia a las diferentes emociones que percibe el alumnado cuando habla en español durante la clase de Lengua Castellana y Literatura, frente a las experimentadas en el aula de Inglés como Primera Lengua Extranjera durante todo el período de investigación, que comprende desde el 2024 hasta el 2026, aproximadamente. Debido a las múltiples variables que cada individuo posee, las emociones pueden ser las mismas o, por el contrario, ser totalmente diferentes en cada situación, pudiendo mostrar diferencias evidentes cuando se trata de la expresión de una emoción en una lengua materna o si hablamos de una lengua extranjera. Es por ello

que se necesita realizar una descripción básica y detallada que vincule las emociones y sus correspondientes expresiones en ambas lenguas, no solo durante el primer período de un curso académico, sino que abarque la investigación de manera completa.

Por otra parte, los objetivos 3 y 4 se encargan de analizar de manera individual la percepción emocional en cada lengua. Estos objetivos permiten centrarse de manera aislada en cada una de las lenguas, con el fin de poder establecer un progreso emocional, por una parte, en la lengua materna y, por otra parte, en la lengua extranjera.

Tal y como hemos mencionado anteriormente, el tercer objetivo trata de realizar una comparación de las emociones que se han percibido en la clase de la L1 una vez se hayan recopilado todos los datos durante los diversos cursos académicos. De esta manera, se obtiene la comparativa de una panorámica de emociones que han ido surgiendo a lo largo de todo el proceso. Con este objetivo se pretende delinear la evolución positiva o negativa de las distintas emociones que experimenta el alumnado durante un período concreto. Una vez hecha la comparación, se podrá determinar si la evolución ha sido determinante o no para mejorar los aspectos lingüísticos en el aula, la motivación y el interés, gracias a las emociones que han percibido en el aula de Lengua Castellana y Literatura.

Sin embargo, el cuarto objetivo es muy similar al recientemente descrito. La única variable que presenta este objetivo frente al anterior es que, en lugar de basarse en la lengua materna, se centra en la segunda lengua o lengua extranjera que, en este caso concreto, sería el inglés y, por tanto, la clase de Inglés como Primera Lengua Extranjera. El resto de parámetros continúan siendo los mismos. Este objetivo también se puede considerar de carácter comparativo ya que incluye un análisis contrastivo de todas las emociones percibidas durante los tres años de investigación. Así pues, en este caso también se podrá observar la evolución que sufren las emociones presentes durante ese tiempo determinado y si progresa positiva o negativamente en función de los datos obtenidos.

Por último, los objetivos 5 y 6 hacen referencia a los entornos y actividades que influyen en la motivación y el interés en el aula. En este caso concreto, la variable que distingue un objetivo del otro es la influencia positiva o negativa en cada uno de los casos.

Para el quinto objetivo, la variable que se tendrá en cuenta será positiva por lo que la identificación de dichos entornos y acciones que mejoren la motivación y el interés en el aula son de gran relevancia. De este modo, si se obtienen y se clarifican estos aspectos positivos, se podrá trabajar en base a ellos y, una vez que sean válidos y fiables, pueden establecerse como bases y puntos de partida de futuras investigaciones más específicas. Lograr establecer todos los aspectos positivos que fomenten y promuevan un aprendizaje lingüístico de calidad permite establecer un mejor ambiente de trabajo, no solo a nivel académico, sino también a nivel emocional y personal.

Aunque el objetivo anterior es necesario para esta investigación, el sexto y último objetivo es casi igual de relevante o más si cabe. Es obvio que, para intentar ofrecer un aprendizaje de mayor calidad, hay que centrarse en los aspectos positivos que mejoran

las condiciones para que todo esto ocurra. Sin embargo, también es determinante establecer los valores o parámetros que están retrasando o impidiendo el avance del conocimiento y del aspecto emocional. Por ello, creemos fundamental la identificación de aquellos entornos o acciones que afectan negativamente al funcionamiento habitual del aula y que, por tanto, puedan reducir e incluso impedir la motivación y/o el interés en el proceso de aprendizaje de una lengua, ya sea la materna o la extranjera.

1.5. Metodología

En este apartado, se aborda la metodología empleada en cada una de las etapas del proceso de investigación. Estas fases se establecen en función de las distintas necesidades que surgen antes, durante y después de la parte teórica en práctica. Para ello, se han designado estos tres niveles que se detallan a continuación.

- 1) Revisión exhaustiva de obras de referencia existentes relevantes para la investigación.
- 2) Observación y elaboración del material creado (instrumentos de medición: encuestas y entrevistas) para la obtención de los resultados iniciales y finales.
- 3) Análisis cuantitativo y cualitativo de dichos resultados obtenidos durante el proceso de investigación.

En primer lugar, se ha ejecutado una revisión exhaustiva de obras de referencia existentes que sean relevantes para la investigación en curso. Para ello, tal y como se ha mencionado anteriormente, esta investigación se sostiene gracias a los siguientes ejes temáticos que fundamentan este proyecto de tesis doctoral, todos ellos pertenecientes a la rama de lingüística aplicada: la adquisición de segundas lenguas (ASL), la inteligencia emocional, las emociones en el aula y, finalmente, de manera más específica, las emociones y la motivación en el aula de lengua extranjera. Son muchos los autores que han tratado estas cuestiones que forman parte de la disciplina de lingüística aplicada, sin embargo, para esta investigación, se ha seleccionado un conjunto de autores que estudian dichos ejes temáticos abordando distintas perspectivas, desde la teórica y metodológica, hasta la práctica y funcional. Esto permite que exista un equilibrio entre la argumentación y consolidación teórica y los aspectos fácticos y empíricos. De este modo, algunos de los expertos consolidados consultados para desarrollar la búsqueda y revisión bibliográfica han sido: Galindo Merino (2008), Calle Márquez *et al.* (2011), Buenrostro-Guerrero *et al.* (2012), VanPatten (2017), Krashen (2018), Armendáriz Valles (2019), Vieco (2019), Álvarez Zuluaga *et al.* (2022).

En segundo lugar, planteamos la observación directa a través de instrumentos de medición emocional en el aula ya validados, con el fin de que sirvan de guía y consoliden las bases de nuestro propio diseño para esta investigación. Para poder crear nuestras propias encuestas y entrevistas, ha sido necesario realizar una búsqueda en profundidad

de trabajos científicos que aborden una temática similar a la que se propone en este proyecto. Para ello, se han escogido como referencia para la elaboración y el diseño de los instrumentos de medición propios los trabajos de Ibáñez Salgado (2002), Galindo Merino (2008), Jiménez Martínez y González Talavera (2015), Quevedo Blasco *et al.* (2016) y Armendáriz Valles (2019). Estos trabajos tratan los siguientes ejes temáticos respectivamente: interacción en el aula e indicadores emocionales favorables, emociones positivas y negativas en el proceso de aprendizaje lingüístico, diseño de un cuestionario, escala de Likert e ítems relevantes, evaluación motivacional del proceso de aprendizaje y, finalmente, invasión de las emociones negativas, específicamente la ansiedad, en niños y adolescentes en clase de lengua extranjera.

Por consiguiente, una vez realizada la búsqueda de material específico para el diseño propio de los instrumentos de medición y recolección de datos, se procede a la creación de las entrevistas y las encuestas destinadas al alumnado de Educación Primaria y Secundaria. Tanto para un instrumento como para el otro, primero se piden los datos personales del alumno/a en cuestión. Tal y como se muestra a continuación, estos datos recogen lo siguiente: nombre y apellidos, edad, sexo, curso, fecha y lengua/s de uso habitual, lo que permite la identificación del alumnado en caso de que la información no esté bien cumplimentada, así como determinar variables cuantitativas como la edad o cualitativas como el sexo de la persona que realiza el cuestionario. En el caso de la entrevista, estos datos se recogen mediante la grabación de audio. Para ello, previamente se ha solicitado, tanto al centro como a las familias, un permiso mediante un documento de consentimiento informado ya validado por el Comité de Ética en la Investigación de la UPV.

MODELO DE ENCUESTA. PREGUNTAS TIPO

Nombre: _____
Edad: _____ Sexo: _____ Curso: _____ Fecha: _____
Lengua/s de uso habitual: _____

Figura 1.1. Datos personales de la encuesta.

Fuente: (Elaboración propia).

Otro aspecto a tener en cuenta es el tipo de medición que se ha utilizado a la hora de realizar las encuestas. En este caso, se ha optado por emplear la escala de Likert, ya que permite medir actitudes, opiniones y comportamientos de manera adecuada. Para las encuestas de Secundaria, se ha escogido un modelo tradicional, mientras que, para el alumnado de primaria, se ha hecho una adaptación, ya que puede presentar mayor grado de dificultad de comprensión ante la formulación de las preguntas. En el caso de las encuestas, se dispone de cuatro modelos diferentes dependiendo de la temática y del alumnado al que se dirige. Por una parte, respecto a la temática, hay una división doble: las encuestas para la clase de Lengua Castellana y Literatura, es decir, la clase de español y, por otra parte, la clase de Inglés como Primera Lengua Extranjera. A su vez, existen dos modelos distintos en función

de si el alumnado es de primaria o de secundaria. Pese a que las dos encuestas, tanto la de español como la de inglés, funcionan a través de una escala de Likert, en aquellas dirigidas al alumnado de secundaria se han mantenido los valores numéricos de 0-4, siendo 0 “no he experimentado esa situación”, 1 “totalmente en desacuerdo”, 2 “en desacuerdo”, 3 “de acuerdo” y 4 “totalmente de acuerdo”, mientras que para los de primaria se han sustituido por emoticonos ordenados de más tristes a más contentos. Teniendo en cuenta el uso del valor 0 para aquellas situaciones que el alumnado puede no haber sufrido en el aula, se ha tomado la decisión de que el resto de opciones sean un número par con el fin de eludir una opción intermedia equivalente a “ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Esto permite evitar resultados que no aporten suficiente información a la investigación y, de este modo, el alumnado debe tomar partido y posicionarse.

- 0: No he experimentado esa situación
- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: De acuerdo
- 4: Totalmente de acuerdo

Figura 1.2. Escala de Likert para Educación Secundaria.

Fuente: (Elaboración propia).






-  : No he experimentado esa situación
-  : Totalmente en desacuerdo
-  : En desacuerdo
-  : De acuerdo
-  : Totalmente de acuerdo

Figura 1.3. Escala de Likert para Educación Primaria.

Fuente: (Elaboración propia).

En este caso concreto, las encuestas tanto para la etapa de primaria como para la de secundaria, ya sea la de español o la de inglés, cuentan con la siguiente disposición:

- Emociones
 - Positivas
 - Negativas
- Motivación
- Interés

Las preguntas que conciernen a las emociones se dividen claramente en dos grandes grupos: aquellas que hacen referencia a cualquier tipo de emoción positiva, como pueden ser la alegría, el orgullo, la felicidad, la euforia, la comodidad etc. y las que, por el contrario, se enfocan en las emociones negativas, como son el miedo, la rabia, la tristeza, la frustración, el enfado, la vergüenza, entre otras. Este tipo de emociones se han clasificado de esta manera gracias a la herramienta de Emofinder.¹ De este modo, se pueden clasificar las emociones en positivas y negativas principalmente. Sin embargo, existen algunos casos que denotan emociones neutras, pues no presentan características positivas ni negativas. Seguidamente, nos encontramos con las preguntas que tratan la motivación en el aula. Estas tratan del esfuerzo, la constancia, la superación y la actitud que mantienen sobre un tipo de actividad u otra en el aula. De esta manera, se puede averiguar si existe motivación o no y, en caso afirmativo, del grado de motivación que poseen. Por último, se encuentran las preguntas relacionadas con el interés del alumnado en clase. En este apartado hay preguntas sobre los gustos académicos del alumnado, la participación e implicación en clase, la actividad de estudio de la materia, la realización de tareas y actividades en el aula y en casa, etc.

Sin embargo, para el desarrollo de la entrevista, se plantea la posibilidad de hacer una redacción de las preguntas que presente una dualidad frente a las dos lenguas estudiadas (español/inglés). Esto se debe a que para poder realizar la entrevista es necesario grabarla en pistas de audio, por lo que el tiempo es importante para desarrollar este instrumento de la manera más concisa y ordenada posible. De esta manera, se permite realizar una sola entrevista que contenga preguntas relevantes para ambos idiomas y sendas clases que se ajuste a un tiempo lógico y moderado. Es por ello que, finalmente, se ha creado una entrevista con 15 ítems. Estos indicadores se dividen en cuatro categorías principales con sus correspondientes subdivisiones en algunas de ellas.

- Convivencia en el aula
 - Alumnado
 - Profesorado
- Emociones
 - Positivas
 - Negativas
- Motivación
- Interés

Finalmente, se ha optado por esta clasificación, ya que permite conocer la situación del individuo con respecto a su situación en el aula en general, con los compañeros, con el profesorado y con las asignaturas de inglés y español, y lo que ellas conllevan. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el apartado de convivencia en el aula

¹ Disponible en: [emoFinder \(usc.gal\)](http://emoFinder.usc.gal)

se divide en la relación que mantiene con los compañeros y con el profesorado que imparte cada una de las asignaturas que se investigan. Por otra parte, mantenemos el mismo formato de clasificación que el de las encuestas. Un segundo apartado de emociones que, a su vez, se subdivide en positivas y negativas donde el alumnado podrá expresarse libremente sobre cómo se siente cuando algo va bien o mal en clase, las fortalezas y debilidades que tienen a la hora de aprender una lengua, etc. A continuación, le sigue el apartado de motivación, donde se les pregunta sobre qué actividades les gustaría que se realizaran más en el aula para que sintieran un mayor grado de motivación. Y, por último, el apartado de interés, donde se les permitía hablar de sus preferencias en el aula, tanto de actividades realizadas, como realizando una comparación entre ambas asignaturas.

Esta estructura empleada en la entrevista posibilita organizar las preguntas que se van a realizar, así como clasificar los resultados obtenidos en las distintas categorías, atendiendo a la temática que se exige con cada pregunta planteada en la entrevista. Conviene aclarar que, pese a que la entrevista está diseñada para que el alumnado pueda expresarse más y opinar de manera más subjetiva que en la encuesta, finalmente por cuestión de tiempos y de ritmos, la entrevista está bastante dirigida para evitar que el alumnado se desvincule del tema de investigación. Por lo que, aunque tienen cierta libertad en sus respuestas, cabe destacar que sí han estado condicionados por el tiempo de grabación.

Por último, se procederá a realizar un análisis tanto cuantitativo como cualitativo de dichos resultados, obtenidos previamente mediante las encuestas y las entrevistas. Si tenemos en cuenta que los instrumentos de medición han sido distribuidos a lo largo del mes de junio, se empezará a tener resultados analizados durante el mes de julio. Así pues, partiendo de la base proporcionada, que son los datos personales y académicos de cada participante, se podrán valorar de manera cuantitativa todos los resultados obtenidos mediante ambos instrumentos. De este modo, se podrán realizar estadísticas mediante cifras y porcentajes, que muestren lo ocurrido en cuanto a los parámetros previamente establecidos referentes a las emociones positivas y negativas, el interés y la motivación del alumnado, tanto en la clase de Lengua Castellana y Literatura como en la clase de Inglés como Primera Lengua Extranjera. La recogida de estos datos será pseudoanonimizada, protegiendo así la identidad de los participantes en todo momento durante la investigación. Aunque en este primer año sí se pidan los datos personales de cada participante, una vez formen parte de la investigación se les asigna un código personal que permite ser identificado sin la necesidad de que sus datos personales figuren en un entorno externo a la investigación y al personal investigador implicado en ella.

Por otra parte, emplearemos un análisis de carácter cualitativo para poder describir minuciosamente los resultados obtenidos a través de la entrevista grabada (solo audio) y de la encuesta, así como la explicación y justificación del proceso que experimenten los resultados a lo largo de esta investigación. Finalmente, los resultados se mostrarán de forma sintetizada e irán acompañados de una reflexión o discusión con respecto a estos. De esta manera, podremos obtener las conclusiones correspondientes de la investigación,

así como dar respuesta a los objetivos principales y comprobar si las hipótesis de trabajo iniciales establecidas se cumplen tal y como se esperaba o si, por el contrario, probaron resultados diferentes.

1.6. Conclusión

Debido a la etapa incipiente en la que se encuentra la investigación, no es posible presentar unos resultados sobre el análisis realizado con los instrumentos de medición que se han creado. En su lugar, se ofrecerán las conclusiones extraídas de cada uno de los apartados previos, así como las posibilidades de futuro que presenta esta investigación. Tras haber abordado todas las secciones propuestas y buscando respuestas a nuestras inquietudes científicas relacionadas con las diversas temáticas que vertebran esta investigación, se han obtenido las siguientes conclusiones.

Con respecto a la fundamentación teórica que sustenta la investigación, se están realizando las búsquedas correctas, especificando y acotando la información con el fin de obtener unas bases sólidas que aporten firmeza a este trabajo. Sin embargo, somos conscientes de que todavía quedan muchas fuentes por consultar para poder ampliar la información necesaria que complete esta revisión de la literatura.

Sin embargo, si se trata de los objetivos propuestos, se ha establecido un objetivo principal, seguido de los objetivos específicos de comparación entre ambas lenguas (L1 y L2), los destinados al análisis individual de cada una de las lenguas y, por otra parte, aquellos que van destinados al estudio e identificación de los entornos y acciones que influyen de manera positiva o negativa a la motivación y el interés en el proceso de aprendizaje lingüístico. Esto nos permite poseer varios objetivos con distintos niveles de análisis comparativo o individualizado para poder profundizar en las características necesarias en cada situación.

Por otra parte, si nos centramos en la metodología planteada, los resultados de esta primera revisión exhaustiva de obras de referencia existentes relevantes para esta investigación ha sido positiva, pues hemos encontrado autores y trabajos científicos que nos permiten avanzar en el proyecto. Además, esta revisión ha permitido la elaboración y el diseño de nuestros propios instrumentos de medición y extracción de datos. Gracias a la bibliografía consultada, se ha podido crear tanto la encuesta como la entrevista con la que finalmente se ha trabajado en esta investigación. Asimismo, el diseño de ambos materiales cuenta con todos los apartados que se pretendían abarcar, presentándolos de manera ordenada y uniforme en ambos recursos.

Finalmente, como propuestas de futuro para esta investigación, se espera continuar con el análisis y la comparación de los datos extraídos, gracias a los instrumentos de medición ya creados, con el fin de que empiecen a aparecer los primeros resultados firmes y claros que prueben o rechacen las hipótesis de trabajo que planteamos inicialmente. Además, este estudio posibilita abrir nuevas líneas de investigación en el campo del aprendizaje

de segundas lenguas, incluyendo un idioma que no sea el inglés o el español; en el ámbito académico, probando estos instrumentos de validación con otras asignaturas de carácter no lingüístico, e incluso, modificando la variable emocional, pudiendo acotar el tipo de emociones únicamente positivas, por una parte, y negativas, por otra. Asimismo, también podría dedicarse a la investigación de una emoción concreta o al conjunto de varias emociones determinadas.

Referencias

- Álvarez Zuluaga, T., Ordóñez, D.H.R., Hernández, L.A.S. (2022). *Educando desde las TIC y las emociones. Plataforma docente para la enseñanza del inglés dirigido a estudiantes de básica primaria*. (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de San Buenaventura. [Consulta: 16 de junio de 2024].
- Armendáriz Valles, C.A. (2019). Superando la ansiedad para lograr el aprendizaje de una segunda lengua. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 4(2), 955-969. <https://doi.org/10.33010/recie.v4i2.442> [Consulta: 20 de junio de 2024].
- Buenrostro-Guerrero, A.E., Valadez-Sierra, M.D., Soltero-Avelar, R., Nava-Bustos, G., Zambrano-Guzmán, R., García-García, A. (2012). Inteligencia emocional y rendimiento académico en adolescentes. *Revista de educación y Desarrollo*, 20(1), 29-37. [Consulta: 08 de julio de 2024].
- Caldwell-Harris, C. (2023). Bilingual Speakers in the Lab: Psychophysiological Measures of Emotional Reactivity. *Journal of Multilingual and Multicultural Development* 2&3(25). <https://doi.org/10.1017/S1366728922000098> [Consulta: 30 de junio de 2024].
- Calle Márquez, M.G., Remolina de Cleves, N., Velásquez Burgos, B.M. (2011). Incidencia de la inteligencia emocional en el proceso de aprendizaje. *Nova*, 9(15). <https://doi.org/10.22490/24629448.492> [Consulta: 26 de junio de 2024].
- Delgadillo Sustaita, A., *et al.* (2023). Factores emocionales en el aprendizaje y rendimiento académico del alumnado de primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1538-1552. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4497 [Consulta: 02 de julio de 2024].
- Elizondo Moreno, A., Rodríguez Rodríguez, J.V., Rodríguez Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje. *Revista de Didácticas Específicas*, 19, 37-42. <https://doi.org/10.15366/didacticas2018.19.003> [Consulta: 11 de julio de 2024].

- Galindo Merino, M.M. (2008). Evaluación del uso de L1 y L2 en el aula de E/LE. En La evaluación en el aprendizaje y la enseñanza del español como lengua extranjera/segunda lengua: *XVIII Congreso Internacional de la Asociación para la Enseñanza del Español como lengua Extranjera (ASELE)*. Alicante, 19-22 de septiembre de 2007, pp. 270-275. Servicio de Publicaciones. [Consulta: 06 de julio de 2024].
- Gass, S., Selinker, L. (2008). *Second language acquisition: An introductory course*. doi: <https://doi.org/10.4324/9781410604651-5> [Consulta: 10 de julio de 2024].
- Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Barcelona, España: Paidós. [Consulta: 03 de junio de 2024].
- Ibáñez Salgado, N. (2002). LAS EMOCIONES EN EL AULA. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 28, 31-45. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052002000100002> [Consulta: 08 de julio de 2024].
- Jiménez Martínez, P., González Talavera, B. (2015). El cuestionario como instrumento de evaluación de competencias basado en la evidencia emocional de la satisfacción. *Aula De Encuentro*, 17(2). Recuperado de: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2659> [Consulta: 30 de junio de 2024].
- Juárez Díaz, J.R., Tananta Vásquez, H., Bardales Zapata, E. de la C., Vela Vásquez, T., Castillo SantaMaría, I. (2021). Actitudes del docente que favorecen el clima emocional positivo en aulas de educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 5(4), 4017-4037. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.603 [Consulta: 04 de julio de 2024].
- Krashen, S. (2018). The Conduit Hypothesis: How reading leads to academic language competence. *Language Magazine*, 4, 127-141. Recuperado de: <https://www.languagemagazine.com/2018/05/01/the-conduit-hypothesis/> [Consulta: 30 de junio de 2024].
- Lalleman, J. (1996). *The state of the art in second language acquisition research*. En P. Jordens y J. Lalleman, *Investigating Second Language Acquisition*. <https://doi.org/10.1515/9783110812831.3> [Consulta: 06 de julio de 2024].
- Macintyre, P., Gregersen, T. (2012). Emotions that facilitate language learning: The positive-broadening power of the imagination. *Studies in second language learning and teaching*, 2(2), 193-213. <https://doi.org/10.14746/ssl.2012.2.2.4> [Consulta: 08 de julio de 2024].
- Mitchell, R., Myles, F., Marsden, E. (2013). *Second language learning theories* (3rd ed.). Londres: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203770795> [Consulta: 30 de junio de 2024].

- Moreno Quinto, N.M., Roldán Paredes, B.F., Mena Moreno, I.M., Castillo López, M.E., Rodríguez Barreiro, B.L. (2023). Inteligencia emocional en el aula: Una revisión de prácticas y estrategias para promover el bienestar estudiantil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 7(2), 4731-4748. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5683 [Consulta: 22 de junio de 2024].
- Padilla Camacho, A.M., Sandoval Ceja, M. (2022). La importancia de la inteligencia emocional en educación primaria. *Revista Formación Estratégica*, 6(2), 60-75. [Consulta: 08 de julio de 2024].
- Pinos-Coronel, P.C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., Narváez-Zurita, C. I. (2020). Las TIC como mediadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia del COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 121-142. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.772> [Consulta: 06 de julio de 2024].
- Quevedo-Blasco, R., Quevedo-Blasco, V.J., Téllez-Trani, M. (2016). Cuestionario de evaluación motivacional del proceso de aprendizaje (EMPA). *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*. 6(2), 83-105. <https://doi.org/10.30552/ejihpe.v6i2.163> [Consulta: 04 de julio de 2024].
- San Martín, M.G., Escobar Bosco, A. (2018). Las emociones de los docentes en formación durante el proceso de aprender-a-enseñar una lengua-cultura extranjera. *Abordajes. Revista de Ciencias Sociales y Humanas* 6(12), 63-79. [Consulta: 06 de julio de 2024].
- Shao, K., Pekrun, R., Nicholson, L.J. (2019). Emotions in classroom language learning: What can we learn from achievement emotion research?. *System* 86, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102121> [Consulta: 09 de julio de 2024].
- VanPatten, B. (2017). Situation instructed language acquisition: Facts about second language acquisition. *Instructed Second Language Acquisition*, 1(1), 45-60. <https://doi.org/10.1558/isla.33315> [Consulta: 01 de julio de 2024].
- Vergaray Solís, R.P., Farfán Pimentel, J.F., Reynosa Navarro, E. (2021). Educación emocional en niños de primaria: una revisión sistemática. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 6(2), 19-24. [Consulta: 10 de julio de 2024].
- Vieco, M. (2019). Las emociones contraatacan en el aula de español. marcoELE. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, 29. [Consulta: 02 de julio de 2024].

Capítulo 2

Translanguaging, competences and sustainability in a course of material science

Oksana Polyakova and Elizaveta Klyatskina

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

2.1. Introduction

In the pursuit of enhancing global education standards, the integration of Sustainable Development Goals (SDG), transversal competences, and translanguaging into academic curricula has become imperative. Moreover, the sustainability roadmap traced by international organisations has gradually been added to prepare higher education and special teaching innovations.

This study explored one sustainable training pathway: the junction of the Material Science course, competences and communication. Universitat Politècnica de València (UPV, Spain) and Dnipro University of Technology (DUT, Ukraine) designed and implemented the collaborative didactic initiative.

Central to this setting were laboratory experiments and hybrid teamwork linked to technical areas, which supported translanguaging input and output among students. Not only did the Spanish and Ukrainian trainees cross the limitations of on-campus laboratory experiments on materials, but they also bonded on inter-university, linguistic and cross-cultural levels.

Engineering degree students from UPV and DUT engaged in collaborative online meetings, working in groups of 5-6 international learners. This experimental setup bolstered their engagement, communication, and professional advancement and enriched their motivation to learn through diverse cultural interactions.

To assess the satisfaction and effectiveness of the activity, a general survey was administered to the participants at the end of the training. This evaluation tool was designed to collect comprehensive feedback on various dimensions of the pilot study, including its content, context, and overall impact.

Participants were asked to provide quantitative ratings, which were subsequently analysed to identify key strengths and improvement areas. The data obtained from this survey is instrumental in understanding participant perspectives and informing future enhancements of the endeavour.

By incorporating SDGs and emphasising transversal capacities, the project prepared students for the complexities of the global professional landscape. The use of translanguaging aided in developing their content knowledge and linguistic abilities, making them adept at navigating plurilingual environments.

The aim of this chapter is to present the results of the course consisting of two major parts:

- a) **General overview.** The course integrated Sustainable Development Goals (SDGs), transversal competences, and translanguaging into the academic curriculum to enhance global education standards. This initiative, organised by Universitat Politècnica de València (UPV, Spain) and Dnipro University of Technology (DUT, Ukraine), involved laboratory experiments and hybrid teamwork, fostering inter-university, linguistic, and cross-cultural collaboration. In this context, Universitat Politècnica de València (UPV) undertook a comprehensive design, application and assessment processes.
- b) **Implementation and evaluation.** Engineering students from UPV and DUT participated in collaborative online meetings, working in international groups. Through diverse cultural interactions, this format enhanced their engagement, communication, and professional skills. A survey was conducted to assess the activity's satisfaction and effectiveness, gathering quantitative feedback.

The study findings underscored the project's strengths and identified areas needing improvement. Besides, they emphasised the significance of establishing Sustainability Goals to better prepare students for the global job market. This provision was achieved by enhancing their subject knowledge and language skills through translanguaging practices.

Motivated by the need for a combined technical and communicative training model, we chose the following study goals:

- **Objective 01** - to facilitate pedagogical collaboration aimed at fostering transversal competences in an international context, ensuring that students develop skills applicable across various fields and cultural settings.

- Objective 02 - to showcase and underscore the benefits of intercultural didactic exchange by conducting laboratory experiments within collaborative groups composed of students from different universities, enriching their learning through diverse perspectives.
- Objective 03 - to enhance university students' engagement with virtual interactions in a foreign language through the practice of translanguaging, thereby improving their linguistic and intercultural competences.
- Objective 04 - to increase awareness and comprehension of the Sustainable Development Goals (SDGs) among students through dedicated initiatives and activities designed to promote understanding and action on global sustainability issues in technical education.

Consequently, this chapter is organised as follows. We initially delve into theoretical foundations supporting the need for a complex capacity-building scenario in engineering education. Further, we place our study in the context of a tailor-designed methodological plan. Then, we implement the experimental study and analyse its results. In the end, we conclude and summarise.

2.2. Theoretical background

2.2.1. Competences and sustainability

The higher education mission strongly relies on this competence-building as a connecting power between academic and professional abilities (Polyakova & Galstyan-Sargsyan, 2020). In response to the European Higher Education Area (EHEA) trend towards a competence-based approach, Universitat Politècnica de València (2022) developed and implemented five dimensions of transversal competences (TC).

Hence, these five specific TC dimensions include social and environmental commitment - D1, innovation and creativity - D2, teamwork and leadership - D3, effective communication - D4, as well as responsibility and decision-making - D5. Furthermore, the institutional framework for achieving transversal capacities fosters knowledge transfer, assessment and international recognition of quality engineering education. It also aligns labour market demands with the gradual process of strategic skill advancement (Belchior-Rocha et al., 2022).

Motivated by the need for capacity building and soft skills application, we decided to include the D3 and D4 into the study baseline. Specifically, we prioritised creating a dynamic and proactive hybrid environment with collaborative and inclusive values of empathy, assertiveness, and teamwork pathways. Besides, effective digital communication using diverse media helped support the quality design of professional discourse.

Another important part of this research was linked to Education for Sustainability (EfS) as a joint strategy of UNESCO and educational institutions for promoting sustainable values (UNESCO, 2020). By embedding sustainability promotion into higher education networks, we build stronger commitments to connecting persons, the planet and benefits (Ruiz-Mallén & Heras, 2020).

Moreover, the critical reflections and actions towards sustainable engagement created global readiness to shape new global views on common well-being in academic and professional areas. Considering possible shortcomings of the barely linguistic and technical settings, we added the Sustainability Goals 4 (“Quality Education”), 9 (“Industry”), 16 (“Peace and Justice”), and 17 (“Partnerships For Goals”) outlined by United Nations (UN General Assembly, 2015). This alignment paved the way towards meaningful and reflective professional preparation.

According to Sterling (2004), there are three approaches towards teaching sustainability: accommodative, reformative or transformative responses. Our study explored the last one, advocating for capacity-building, highlighted cross-cultural advances for tackling the Sustainable Development Goals (SDGs) listed above in the following manner:

- a) Goal 4, “Quality Education”, was linked to the provisional connection of two technical education institutions. For this, the professors co-designed the interlinguistic didactic process, and the inter-university students embraced the learning setting.
- b) Goal 9, “Industry”, involved the necessary guidance on laboratory experiments with different materials, with special mentions of possible improvements in the manufacturing and testing process of materials and the corresponding retransmission and discussion of the tests through the Microsoft Teams environment.
- c) Goal 16, “Peace and Justice”, was another important aspect of the training both on personal and academic levels. UPV participants were able to better understand the direct influence of the military conflict on the daily learning activities of their DUT counterparts.
- d) Goal 17, “Partnerships For Goals”, represented the interuniversity alliance for quality engineering education. Spanish students supported Ukrainian peers by sharing their laboratory context due to the limitations of DUT onsite resources.

In line with the above, Figure 2.1 illustrates some of the main characteristics of the theoretical background of the current experiment. Whereas the core ideas of translanguaging, competences, and sustainability merge several theoretical points, integrating specific empirical approaches towards laboratory contexts adds value to the inter-university learning scenario.

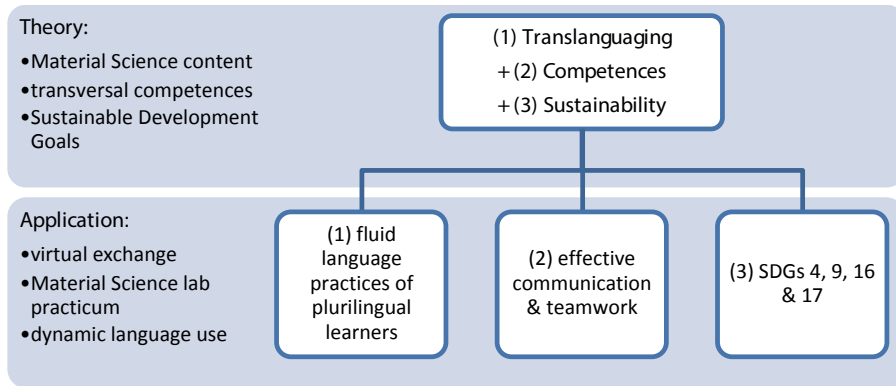


Figure 2.1. Theoretical background of the study. Source: own elaboration.

2.2.2. *Translanguaging*

Translanguaging in university training is a pedagogical approach that leverages plurilingual speakers' fluid use of diverse languages to enhance learning and communication. Its essence is to recognise the value of the original thinking process in the home language, attaining complex and abstract matters as a necessary support for developing the target language (Cummins, 2019; Lin, 2020).

In practice, translanguaging allows students to draw on their home languages alongside the language of instruction, thereby promoting deeper cognitive engagement and better comprehension. This approach is particularly effective in diverse classrooms where students come from various linguistic backgrounds (Baker, 2011; García & Lin, 2017).

By validating and utilising all languages known to students, translanguaging supports inclusive education and helps develop both linguistic and academic competences. Also, it involves the strategic use of students' entire linguistic repertoires to facilitate understanding and knowledge acquisition in educational settings such as virtual exchange.

In the case of the current training, we draw upon promoting language development through contextual and meaningful use of multiple languages. For Spanish students, it was the initial theory in their mother tongue, Spanish language, whereas for Ukrainian counterparts, the same type of information was offered in Ukrainian. The interactional repertoire in English offered the global context of the online practice.

2.3. Didactic innovation

The following section sets out the background of the course implementation by examining three crucial factors: the didactic innovation setting, the virtual exchange scenario and the experimental pathway.

Firstly, the Innovation Project “Sostenible EDU” and Team “iPLUS” supported by the Institute of Education Science (UPV) applied diverse educational approaches to enhance sustainability in higher education.

Secondly, this cooperation produced the Sustainable Active Virtual Learning (SAVL) model (Polyakova & Galstyan-Sargsyan, 2022), which emphasised active, sustainable learning of second languages through virtual platforms.

Thirdly, the adaptation of the SAVL model to a challenging scenario of the Material Science course for Spanish and Ukrainian learners resulted in the Experimental Laboratory of Virtual Interaction (ELVI) approach presented in this chapter.

As it will be seen in the upcoming parts, ELVI offers practical training in Material Science, integrating translanguaging techniques to foster multilingual and cross-cultural competences. This novel didactic method (see Figure 2.2 below) aims to prepare students for the complexities of the global professional landscape by combining technical knowledge with advanced communication skills and sustainability.

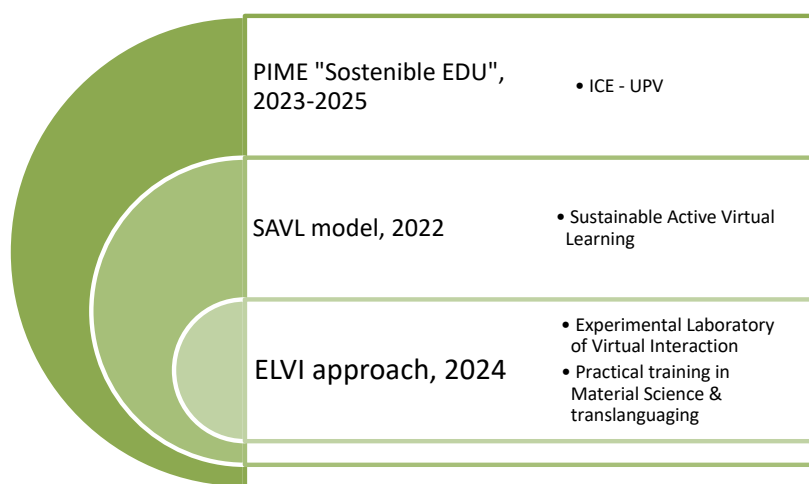


Figure 2.2. Didactic framework. Source: own elaboration.

2.3.1. Translanguaging approach and virtual exchange

The Sustainable Active Virtual Learning (SAVL) model by Polyakova and Galstyan-Sargsyan (2022, 2023) focuses on integrating sustainability into virtual learning environments. This model emphasises active engagement, social relevance, academic rigour, and competence development, aiming to create a comprehensive and adaptable language learning framework.

By incorporating these elements, the SAVL model seeks to foster sustainable education practices that are effective and scalable in virtual contexts and can be easily adapted to the translanguaging situation by contextualising two main phases:

- a) Input - national languages - in Spanish (UPV, onsite) and in Ukrainian (DUT, onsite) for dealing with theoretical information on Material Science brings necessary support to the technical learners in terms of expert proficiency.
- b) Output - global language - in English (UPV - DUT, online and hybrid) serving as the main international communication means the participants speak during synchronous sessions and present final reports.

In essence, the SAVL model illustriously exemplifies an academic innovation, meshing the exigencies of modern sustainability with the dynamism of virtual learning environments. Through its strategic phasing and adaptive design, it promises a digitally enhanced future for the realm of sustainable educational practices, anchored in both relevance and rigour.

2.3.2. Experimental project setting

Technical universities play a crucial role in advancing sustainability practices and education. As innovation and technical knowledge centres, they are uniquely positioned to develop and implement sustainable technologies and practices (Shahzad et al. 2022, Filho et al. 2024). Technical entities are also critical in advancing sustainability through their research, education, industry collaboration, community engagement, and innovative practices.

In the current research, students and professors from two higher education institutions participated in this experiment: Universitat Politècnica de València (UPV) in Spain and Dnipro University of Technology (DUT) in Ukraine. The study of Materials Science was selected as a shared basis for both sets of students.

In the years before the didactic experiment described in this chapter, laboratory practice sessions for the Materials Science course were conducted offline in the laboratory. During these sessions, the instructors explained the experimental procedures, gave a brief overview of the relevant theoretical concepts, and guided students as they performed the activities under supervision.

Then, the initial change in this teaching-learning process occurred during the COVID-19 pandemic. Due to restrictions to prevent the spread of the virus, student access to laboratory classrooms was limited. As a result, professors recorded instructional videos demonstrating the experimental procedures, simulating the laboratory work environment.

Next, strongly relying on the didactic adaptation of the course implementation, we built a new learning scenario for integrating international technical learners into the experimental procedures. Specifically, Ukrainian students at DUT were facing significant challenges due to the ongoing geopolitical situation, which has prevented them from attending the materials science laboratory in person.

The educational experiment aimed to address two key objectives: first, to provide Ukrainian students with the necessary training in laboratory work, and second, to motivate Spanish students to collaborate in international teams, fostering the exchange of knowledge, languages and experiences in this field of engineering education.

25 UPV students were in their third year of the “Aircraft Materials” course, part of the Aerospace Engineering program at the Higher Technical School of Design Engineering at UPV. Meanwhile, 5 DUT students were in their second and third years of the Material Science Engineering degree. The university had the support of 4 UPV academic and laboratory staff members and 2 DUT professors for this initiative.

To help students better assimilate the proposed knowledge, a preliminary analysis of the assignment contents from both universities was carried out. Using this analysis, the weekly schedule outlined below was created. Particularly, it included six 2-hour long laboratory sessions conducted in the Department of Mechanical Engineering and Materials facilities at UPV, along with a hybrid session for presenting the findings orally.

Therefore, the curriculum for a Materials Science course was adapted to cover both theoretical and practical sessions over a span of 15 weeks. The theory classes were conducted in Spanish and Ukrainian, while the laboratory sessions were conducted in English. Table 2.1 shows the weekly syllabus setting that incorporated virtual exchange components.

The innovative approach to laboratory practice sessions was developed in the following way. Firstly, UPV students went to the department laboratory facilities, where they received safety instructions in Spanish from the professor and were grouped into teams of 4 to 5 people. After that, DUT students joined the Teams sessions set up for each team and started collaborating with their UPV peers by interacting in English.

The Spanish students conducted the core practical experiments under the supervision of their professors and technical personnel, communicating the operations to their DUT classmates in English. Predominantly, the chat channels of the Teams sessions were used to exchange experimental data, record explanatory videos of the equipment operation, and discuss the results obtained.

Once the practical part of the experiments was finished, the professors and the students summarised the session with the main conclusions, all communicated in English. For the next session, the Spanish students were required to submit a technical report written in Spanish to their respective instructors.

Table 2.1. Course syllabus. Source: own elaboration.

Theoretical classes (Ukrainian / Spanish)	Experimental laboratory sessions (English)
a) Week 2: Theory: Fracture / Методи дослідження структури матеріалів (Methods of Investigating Material Structures)	Lab: ELVI session 1: Non-destructive liquid penetrant testing
b) Week 4: Theory: Fracture / Технологічні властивості матеріалів (Technological Properties of Materials)	Lab: ELVI session 2: Ultrasonic non-destructive testing
c) Week 6: Theory: Fatigue / Діаграма стану залізовуглецевих сплавів (Phase Diagram of Iron-Carbon Alloys)	Lab: ELVI session 3: Mechanical properties of composite materials
d) Week 8: Theory: Steel / Кольорові метали і сплави (Non-ferrous Metals and Alloys)	Lab: ELVI session 4: Thermal treatment of steels
e) Week 10: Theory: Aluminum / Перспективні матеріали та вироби з них (Prospective Materials and Products)	Lab: ELVI session 5: Heat treatments of aluminum alloys
f) Week 12: Theory: Titanium / Перспективні функціональні металічні та композиційні матеріали (Prospective Functional Metallic and Composite Materials)	Lab: ELVI session 6: Heat treatments of titanium alloys
g) Week 15: Theory: Review	Lab: ELVI session 7: Oral presentation of collaboration results

The international teams continued working together even after the six laboratory practice sessions. They met online to plan oral presentations and prepare questions for their classmates. The results of their collaborative work were presented in the last scheduled session. This structured approach ensured that students gained a balanced integration of theoretical knowledge, competences and practical skills in Materials Science.

2.3.3. Experimental Laboratory of Virtual Interaction (ELVI): innovative approach to engineering practical training

To accomplish the objectives delineated in the preceding section, a comprehensive methodology was formulated. Introducing an avant-garde approach, termed Sustainable Active Virtual Learning (SAVL), this methodology encompassed a hybrid pedagogical experiment. Within this framework, university participants engaged in laboratory practices physically situated within a departmental laboratory, whereas others partake in these activities virtually. Collaboration between both groups was facilitated, allowing for real-time feedback exchange with peers and instructors.

Throughout the activity, transversal competences such as teamwork and effective communication were directly addressed. Additionally, the SAVL model promoted students' awareness of Sustainable Development Goals through the proposed activities.

From the beginning, the pedagogical strategy of translanguaging was systematically employed to facilitate language acquisition. This method encouraged students to leverage their existing linguistic knowledge in their native languages, namely Spanish and Ukrainian, as a foundation for comprehending theoretical concepts.

Concurrently, collaborative activities during laboratory sessions and the dissemination of findings were uniformly conducted in English, serving as the lingua franca for all participants. By following this approach, we not only enriched the learning experience but also promoted an inclusive educational environment conducive to plurilingual development.

Below, Figure 2.3 provides a schematic representation of the methodological framework adopted in our study. After undergoing a process of selecting universities and compatible degrees for this project, Universitat Politècnica de València joined forces with Dnipro University of Technology.

Subsequently, we meticulously designed the format and formulated a comprehensive teaching and learning action plan. This preparatory phase paved the way for the completion of an educational initiative named the “Experimental Laboratory of Virtual Interaction (ELVI).”

A pivotal tactic within this methodology was the adoption of translanguaging, aimed at fostering student motivation and facilitating their integration. This strategic approach ensured a robust and dynamic academic investigation.

Transversal competences, virtual & language learning context: Didactic innovation project UPV, “SostenibleEdu”		Engineering context: “Experimental Laboratory of Virtual Interaction (ELVI)”	
SAVL	Translanguaging	Activities	Learning outcomes
Sustainable – SDGs & Agenda 2030 Active – Active Learning Methodologies Virtual – Virtual exchange system & Digital tools Learning – Foreign Language Learning process, outcomes & Competences	Input (national languages, Spanish & Ukrainian) Output (global language, English)	Input setting: - In-class theory - Reports Output setting: - Laboratory practices - Oral presentations	Transversal competences of effective communication & teamwork SDG 4 SDG 9 SDG 16 SDG 17

Figure 2.3. The experimental setting. Source: own elaboration.

Specifically, the illustration presents a comprehensive analysis of a two-fold methodological structure within an academic setting, focusing primarily on Materials Science and the languages used for learning it. The exposition is meticulously divided into two main sectors: the pedagogical framework and the engineering context.

The didactic aspect is thoroughly explored on the left side of the table, where SAVL's innovative tactic is highlighted, emphasising the integration of input/ output linguistic profiles. Simultaneously, the right segment delves into the engineering context, providing a nuanced perspective on the structure of input/ output activities and diverse training outcomes linked to engineering education, sustainability, and competences.

Likewise, the practical challenge in the Materials Science course offers an opportunity to grasp the fundamental principles of other SDGs, such as Goal 9, "Promoting Sustainable Industrialisation and Fostering Innovation", and Goal 17, "Revitalizing the Global Partnership for Sustainable Development".

2.4. Results

2.4.1. General course outcomes

In this model, a variety of didactic activities were employed. Initially, theoretical classes were conducted in the students' native languages as part of the Input setting activities prior to the laboratory sessions. Furthermore, UPV students independently worked on scientific-technical reports in Spanish after obtaining the results of the laboratory experiments.

Conversely, the Output-setting activities during the laboratory sessions were conducted in English, the common language for both groups. These activities consisted of six sessions of experimental work in the Materials Science laboratory and a session in the department's classroom, where students delivered joint oral presentations of their work and answered questions from their peers. Figure 2.4 illustrates and classifies evidence of the students' work according to the previously described activities.

Regarding the input setting activities of Spanish students, the visual included slides explaining the theoretical material for the Materials Science subject. The practice reports were evaluated based on rubrics established by the professors, with assessments conducted by pairs of students and the teacher. For the Ukrainian university, the focus was on the Materials Science lecture and textbook, which served as the primary theoretical material for this subject.

In the laboratory practice sessions, we received evidence generated by the students during MS Teams sessions in chat format. This communication method was used not only for group discussions but also for sharing explanatory videos and images with graphics and tables and fostering friendship and collaboration among the students.

In the output type of sessions, each work team presented results from a single laboratory practice. The teams prepared support materials, including PowerPoint presentations, speech texts for their representatives, and a list of questions for each of the other practices. This activity was evaluated according to rubrics by both the students and the instructors.




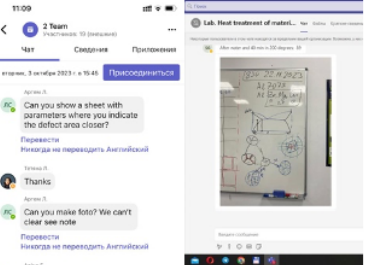

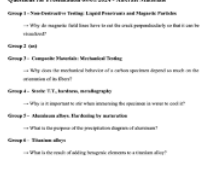
	UPV	DUT	session
INPUT	<p>Lecture & PPT in Spanish</p> 	<p>Lecture & Textbook in Ukrainian</p> 	THEORY
	<p>Guidelines & rubric on report writing in Spanish</p> 	---	
OUTPUT	<p>MS Teams Chats & Class board with experimental data</p> 		PRACTICE 1
	<p>Oral presentation support</p> 	<p>& Group questions</p> 	

Figure 2.4. ELVI activities. Source: own elaboration.

2.4.2. Questionnaire results

The final questionnaire evaluated the effectiveness of various educational and engineering-related activities. Specifically, the study authors created this survey for approaching learning outcomes that 25 UPV and 5 DUT engineering students shared with them at the end of the experiment.

The respondents summarised their perceptions of the collaboration context described earlier by focusing on capacity building, sustainable development and communication abilities. In Figure 2.5, we provide the results details:

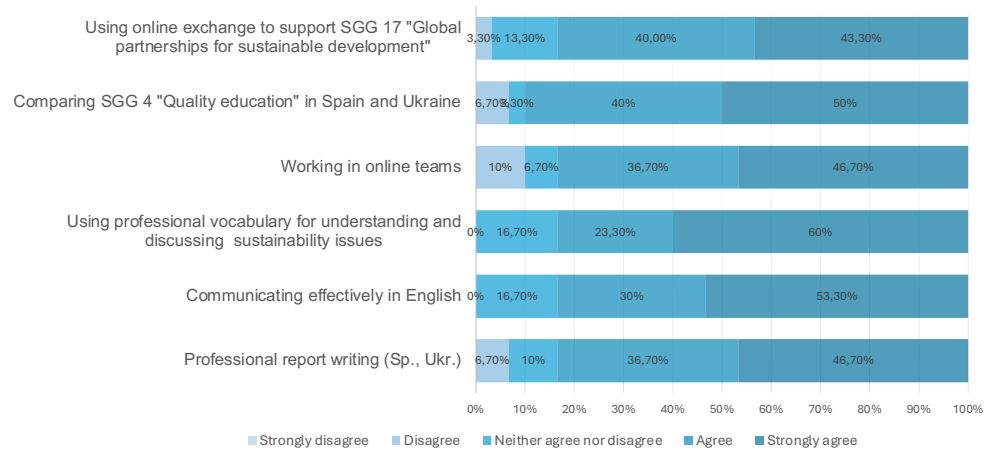


Figure 2.5. Questionnaire results. Source: own elaboration.

Although this didactic experiment was initially aimed at prompting new ways of interaction and communication for curricular activities of technical learners, the questionnaire results suggested fresh insights into various fields. Particularly, we will comment on each sustainability and capacity-related item below.

Using online exchange to support SDG 17 “Global Partnerships for Sustainable Development” - a significant majority of respondents either agreed (40%) or strongly agreed (43.3%) that online exchanges effectively support global partnerships. Only a small portion disagreed (13.3%) or strongly disagreed (3.3%).

Comparing SDG 4 “Quality Education” in Spain and Ukraine - half of the participants (50%) strongly agreed that comparing educational systems was beneficial, with 40% agreeing. A minimal percentage disagreed (7.3%) or strongly disagreed (2.7%).

Working in online teams - the responses were predominantly positive, with 46.7% strongly agreeing and 36.7% agreeing that online teamwork was effective. A small fraction disagreed (6.7%) or strongly disagreed (1.7%).

Using professional vocabulary for understanding and discussing sustainability issues - most respondents found the use of professional vocabulary useful, with 60% strongly agreeing and 23.3% agreeing. However, 16.7% of participants disagreed.

Communicating effectively in English - more than half of the respondents (53.3%) strongly agreed on their ability to communicate effectively in English, with 30% agreeing. A smaller percentage disagreed (16.7%).

Professional report writing (Spanish and Ukrainian) - similar to other skills, 48.7% strongly agreed and 36.7% agreed that they were adept at professional report writing. A minimal number disagreed (10%) or strongly disagreed (2.7%).

These results indicate a generally positive attitude towards the linguistic activities and Experimental Laboratory of Virtual Interaction, with a strong consensus on the effectiveness of online exchanges, professional vocabulary use, and teamwork in fostering a sustainable and collaborative learning environment.

Through collaborating in international teams with students from conflict-affected countries and honing transversal competences such as effective communication, students have developed a deeper understanding of Sustainable Development Goals (SDGs), including Goal 4 “Ensuring Inclusive and Equitable Quality Education”, and Goal 16 “Promoting Just, Peaceful, and Inclusive Societies”.

2.5. Conclusions

In conclusion, the present study highlights the significant role of pedagogic innovations in promoting sustainable development, effective collaboration and communication.

The Experimental Laboratory of Virtual Interaction questionnaire results highlight several key visions. First and foremost, the majority of respondents believe that online exchanges effectively support quality education and global partnerships for Sustainable Development, as most participants saw comparing educational systems in Spain and Ukraine as beneficial.

Online teamwork was generally viewed as effective, and the use of professional vocabulary for discussing sustainability issues was found useful. Many respondents felt confident in their ability to communicate effectively in English and acknowledged enhancing their proficiency in professional report writing in both Spanish and Ukrainian.

Generally, the findings suggest a positive reception towards the linguistic activities and the Experimental Laboratory of Virtual Interaction, indicating its success in fostering a sustainable and collaborative learning environment. Mainly, the direct study findings and questionnaire results reveal a strong consensus among participants on the effectiveness of using online exchanges to support Quality Education (SDG 4) and Global Partnership (SDG 17).

Two additional sustainable values of Industry, Innovation and Infrastructure (SDG 9) and Peace, Justice and Strong Institutions (SDG 16) can be perceived from the training context and interaction of both institutions. Considering the course content based on

Material Science for quality engineering training and the strong support of the Spanish university of the Ukrainian counterparts, there is a practical implementation of the last two goals.

Furthermore, the use of professional vocabulary in understanding and discussing sustainability issues was acknowledged by 83.3% of participants, indicating its importance in fostering clear communication and deep comprehension. The ability to communicate effectively in English was also well-supported, with a combined agreement rate of 83.3%. Lastly, professional report writing skills in Spanish and Ukrainian were validated by 85.4% of the respondents, emphasising their relevance in academic and professional contexts with the support of translanguaging methods.

Overall, these results suggest that integrating new educational strategies and formats into curricula can significantly enhance learners' capabilities in addressing sustainability challenges and collaborating effectively across borders. Future research could explore the long-term impacts of these interventions on participants' professional development and their contributions to Sustainable Development Goals.

Acknowledgements

We want to thank the Institute of Education Sciences at the Universitat Politècnica de València (UPV) for their generous support. Additionally, we would like to express our gratitude to the Didactic Innovation Programme UPV PIME/23-24/380 "SostenibleEdu" and the Innovation and Quality Education Team "i-PLUS" UPV for their support of this research.

References

- Baker, C. (2011). *Foundations of Bilingual Education and Bilingualism*. Multilingual Matters.
- Belchior-Rocha, H., Casquilho-Martins, I., Simões, E. (2022). Transversal competencies for employability: from higher education to the labour market. *Education Sciences*, 12(4), 255. <https://doi.org/10.3390/educsci12040255>
- Cummins, J. (2019). The Emergence of Translanguaging Pedagogy: A Dialogue between Theory and Practice. *Journal of Multilingual Education Research*, 9, 19-36. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1310558.pdf>
- Filho, W.L, Sierra, J., Price, E., Eustachio, J.H.P.P, Novikau, A., Kirrane, M., Dinis, M.A.P., Salvia, A.L. (2024). The role of universities in accelerating the sustainable development goals in Europe. *Nature Sci. Rep.*, 14(1), 15464. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65820-9>

- García, O., Lin, A.M.Y. (2017). Translanguaging in Bilingual Education. In O. García, A.M.Y. Lin, & S. May (Eds.), *Bilingual and Multilingual Education* (pp. 117-130). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02258-1_9
- Lin, A.M.Y. (2020). Introduction: Translanguaging and Translanguaging Pedagogies. En V. Vaish, *Translanguaging in Multilingual English Classrooms* (pp. 1-9). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1088-5_1
- Polyakova, O., Galstyan-Sargsyan, R. (2020). Implementing Transversal Competencies in Higher Education. In *Innovative Practices in Plurilingual Education* (pp. 11–30). Tirant lo Blanch.
- Polyakova, O., Galstyan-Sargsyan, R. (2022). Towards a sustainable active virtual learning model. In J.M. Esteve Flaubel, A. Fernández Sogorb, R. Martínez Roig, & J.F. Álvarez Herrero (Eds.), *Transformando la educación a través del conocimiento* (pp. 1020-1035). Barcelona: Octaedro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10045/129549>
- Polyakova, O., Galstyan-Sargsyan, R. (2023). Explorando el aprendizaje sostenible de segundas lenguas a través del intercambio virtual. In T. Molés-Cases, R. Currás Móstoles, C. Perifan-Pascual, & F. Romero Forteza (Eds.), *Estudios de lingüística aplicada VI* (pp. 85-104). Universitat Politècnica de València.
- Ruiz-Mallén, I., Heras, M. (2020). What Sustainability? Higher Education Institutions' Pathways to Reach the Agenda 2030 Goals. *Sustainability*, 12(4), 1290. <https://doi.org/10.3390/su12041290>
- Shahzad, M., Qu, Y., Rehman, S.U., Zafar, A.U. (2022). Adoption of green innovation technology to accelerate sustainable development among manufacturing industry, *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100231. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100231>
- Sterling, S. (2004). Higher education, sustainability and the role of systemic learning. In P. Corcoran & A. Wals (Eds.), *Higher education and the challenge of sustainability: Contestation, critique, practice, and promise*. Kluwer Academic. https://doi.org/10.1007/0-306-48515-X_5
- UN General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1. <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Universitat Politècnica de València. (2022). *Propuesta de acuerdo relativa a la ordenación e integración de las competencias transversales en los títulos oficiales de la Univeristat Politècnica De València*. Univeristat Politècnica De València. <https://www.upv.es/entidades/SG/infoweb/sg/info/U0917752.pdf>

Capítulo 3

Once upon a time in teachers' land: EFL teachers' perception of diversity promotion through storytelling

Atrin Kavyanicherati

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

3.1. Introduction

The method of teaching a foreign language through storytelling was first introduced by R. Blaine in the 1990s as a modified version of total physical response (TPR) by J. Asher. Blaine's innovation incorporated psychomotor associations to enhance language comprehension, prioritizing reading and storytelling as critical components of language instruction (Aitileuova, 2022, p. 13).

Storytelling in language instruction is not just a method but a transformative tool that fosters a strong, positive bond between the storyteller and the listener. This unique connection inspires language learners to continue their studies, igniting a passion for language acquisition. Atta-Alla (2012, p. 2), suggests that integrating storytelling into ESL¹ and EFL² settings can significantly benefit English language learners by improving their listening, speaking, reading, and writing skills and increasing cultural awareness. Additionally, storytelling can help enhance language proficiency and foster inclusivity in the classroom, particularly among students with diverse cultural, religious, and linguistic

¹ English as a Second Language.

² English as a Foreign Language.

backgrounds. Ultimately, storytelling contributes to global networking by promoting greater awareness and understanding of cultural differences, offering hope for a more inclusive future. These benefits underscore the importance and potential of storytelling in EFL classrooms, making it a beneficial tool for educators and policymakers to consider and act upon.

By shedding light on the experiences and perspectives of EFL teachers, this study enriches the broader discourse on integrating cultural diversity through storytelling, as advocated by Dvořáková (2015, p. 20) and Rodriguez Ruiz (2022, p. 9).

3.2. Statement of the problem

The increasing importance of fostering diversity in education, as emphasized by the European Union, has led to implementing numerous strategies to promote an inclusive learning environment (European Commission/EACEA/Eurydice, 2023). Understanding how storytelling can be a powerful tool in promoting diversity, especially in EFL classrooms, is essential. Simply lecturing students about diversity or just relaying knowledge about such complex issues is not enough to meet the demands of the core curriculum. Students should be able to reflect on and emotionally connect with the issues (Erlandsen, 2023, p. 6). Storytelling is a tool that has the potential not only to teach language but also to bridge cultural and linguistic divides among students, fostering a sense of unity and understanding.

Despite the rich, diverse nature of the English language and its potential for educational exploration (Ibrahim, 2020, p. 16), EFL teachers often encounter challenges in effectively utilizing storytelling to enhance cultural awareness and promote diversity. These challenges include limited time, resources, and a need for specialized training and professional development opportunities.

Consequently, there is a crucial need for comprehensive research that explores the role of storytelling in EFL settings, examines its impact on fostering an inclusive classroom environment, and identifies strategies to overcome the barriers teachers face. This study aims to fill this gap by investigating how EFL teachers perceive the role of storytelling in promoting diversity and by suggesting practical ways to support teachers in harnessing the transformative power of stories in education.

3.3. Storytelling in Teaching EFL

While limited information exists on the challenges and perspectives of EFL teachers in utilizing storytelling to foster diversity in their classrooms, much of the research has focused on the use of storytelling with specific learner populations or digital storytelling. Digital storytelling (DST) is the art of telling a story with digital media, including text, pictures, audio, music, and video, using computer software to convey a specific theme or

topic from a particular point of view (Robin, 2016, p. 18). This section aims to present the latest research conducted in Europe to gain insight into teachers' attitudes toward employing storytelling for this purpose.

One study is by Maruf & Halyna (2023). The study aimed to understand EFL teachers' perceptions of using digital storytelling for language learning in the classroom. Seven EFL teachers participated, and the analysis revealed positive perceptions of digital storytelling as a creative and engaging teaching method. The approach was found to facilitate language acquisition, enhance cultural understanding, promote autonomy and creativity, and encourage student collaboration. The findings align with communicative language teaching and sociocultural theory.

Another study by Belda-Medina (2022), aimed to measure digital skills and attitudes toward inclusiveness and diversity through digital storytelling in the EFL classroom. The results showed that participants were open to change and willing to embrace transformative technology pedagogy. The teacher candidates created 46 inclusive digital stories aimed at teaching English to children. The stories focused on ethnic and cultural diversity as well as physical disabilities, but there were comparatively fewer stories associated with mental disorders. DSTs were validated as an effective tool to promote critical thinking skills in the classroom. The research demonstrated that cooperative DSTs could be meaningfully integrated into the EFL classroom from an inclusive perspective.

In another case, Ibrahim (2020), examined the potential role of multilingual picture books in the primary EFL classroom. The study explored the multilingual-multicultural nexus, investigated the representation of cultural and linguistic diversity in picture books, and identified the benefits of a multilingual approach to developing intercultural citizenship using a bilingual picturebook. Using multilingual picture books in the ELT classroom presents specific difficulties, including finding appropriate books, deciding which languages to choose, and training teachers to understand the value of multilingualism.

Finally, Herzog-Punzenberger *et al.* (2020), analyzed how teachers assess students from diverse cultural backgrounds. The study was conducted among 20 schools. 115 teachers and school leaders from Austria, Ireland, Norway, and Turkey participated. The findings indicated that language proficiency is the primary dimension of perceived diversity in classrooms. However, this approach reinforced monolingual attitudes in the teaching force. Most teachers tried to adapt their assessment procedures and grading to help students from diverse backgrounds, but they felt ill-prepared for a diverse education system.

3.4. Methodology

The selected approach for this study is a mixed method, which involves using both qualitative and quantitative data. This combination is chosen to ensure a comprehensive understanding of the research problem (Khaldi, 2017, p. 22). In line with this principle,

this research's methodology incorporated qualitative (interviews) and quantitative (questionnaires) approaches for data collection, comprising a survey questionnaire designed and created on Google Forms to gather EFL teachers' perceptions of the study's earlier mentioned objectives and a semi-structured interview conducted and recorded separately with EFL teachers online through Skype. Seventy-seven teachers completed the survey questionnaire, while ten participated in the interview.

3.5. Findings and interpretations

This section will integrate and present the data collected from survey questionnaires and research participant interviews. To enhance clarity, we will begin by outlining the findings from the questionnaire responses, followed by the results of the interviews. We used EXCEL for the quantitative aspects and ATLAS.ti for the qualitative data analysis components.

However, before proceeding with the data analysis, the survey and interview questions are included below:

Part I of the questionnaire (Table 3.1) comprises multiple-choice questions. The responses to these questions will be further elaborated upon within this section.

Table 3.1 List of the questions for the first part of the survey.

1.	How frequently do you use storytelling as a teaching technique in your EFL classroom?
2.	How familiar are you with using storytelling to promote diversity in education?
3.	In your opinion, what are the perceived benefits of using storytelling to promote diversity in education? (Select all that apply)
4.	In your opinion, what are the perceived limitations or challenges of using storytelling to promote diversity in education? (select all that apply)
5.	What strategies have you found most effective in using storytelling to promote diversity in education? (select all that apply)
6.	What resources or support do teachers need to effectively use storytelling and other related tools to promote diversity in education?
7.	In your opinion, which topics would most effectively promote diversity in education through storytelling (select all that apply)

Part II of the survey instrument (Table 3.2) utilized a rating scale for responses, ranging from "Strongly Disagree" to "Strongly Agree." On this scale, the option "Strongly Disagree" was assigned a value of 1 point, "Disagree" was valued at 2 points, a "Neutral" stance was given 3 points, "Agree" corresponded to 4 points, and "Strongly Agree" was attributed the highest value of 5 points. It is important to note that the first question was negatively worded.

Table 3.2 List of the questions for the second part of the survey.

Q1*	In EFL classrooms, incorporating diverse resources for storytelling cannot significantly boost students' motivation and engagement. (negatively worded question)
Q2	Using literary texts to tell stories in EFL classrooms effectively enhances students' understanding of language and culture.
Q3	When different resources are used for storytelling in EFL classrooms, it helps students improve their critical thinking skills.
Q4	Incorporating diverse resources for storytelling in EFL classrooms can promote cultural awareness among students.
Q5	In EFL classrooms, including storytelling resources can help students learn human values.
Q6	Including resources for storytelling in EFL classrooms can encourage students to reflect on ethical issues.
Q7	Incorporating storytelling techniques with media and tools can prevent prejudice and discrimination in EFL classrooms.
Q8	In EFL classrooms, incorporating various storytelling mediums can help promote human rights, peace, and justice.
Q9	Integrating resources for storytelling is a practical approach to promoting diversity in EFL classrooms.

*Q1 stands for question one

For the interview, the following seven inquiries (Table 3.3) were posed to EFL teachers concerning the subject of study:

Table 3.3 List of the interview questions.

1.	How do you integrate storytelling into your EFL teaching?
2.	How do you believe storytelling promotes diversity in the EFL classroom?
3.	What challenges do you face when using storytelling to promote diversity?
4.	How do you select stories to ensure they effectively promote diversity?
5.	Have you noticed changes in your students' attitudes toward diversity since integrating storytelling into your teaching?
6.	In your opinion, what resources can be used to promote diversity in EFL teaching through storytelling?
7.	In what ways do you wish to receive support for using storytelling to promote diversity in EFL teaching?

3.5.1. Survey questionnaire data analysis

We shall begin by reviewing the survey results, which, as mentioned earlier, consisted of two parts: initially, the multiple-choice question responses were analyzed, followed by an examination of the rating scales.

The first and second questions of the survey's first part revealed that 96.1% of teachers have utilized storytelling in their EFL classrooms, while only 3.9% have never incorporated it. Additionally, 94.6% of teachers were somewhat familiar or very familiar with using storytelling in EFL classrooms to promote diversity in education.

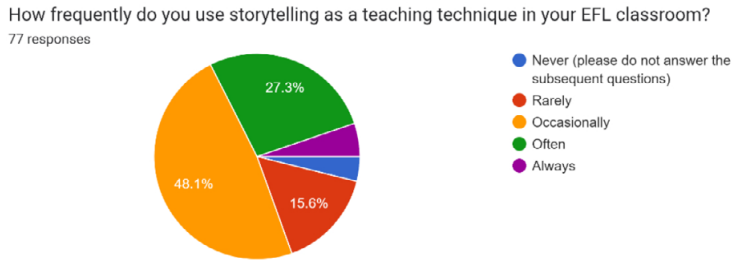


Figure 3.1. Frequency of using storytelling in EFL classrooms by teachers.

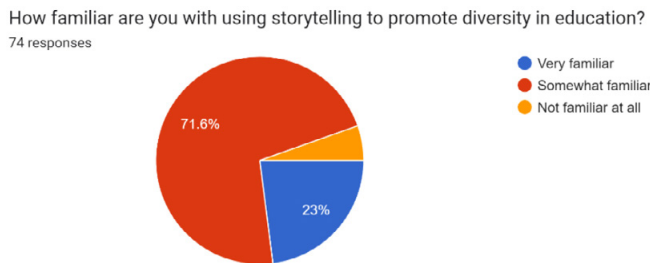


Figure 3.2. EFL teachers' familiarity with using storytelling to promote diversity.

As for the third question, which addressed the benefits of using storytelling to promote diversity, EFL teachers perceived that it enhances students' engagement and motivation (68.1%) and promotes critical thinking and problem-solving skills (69.4%).

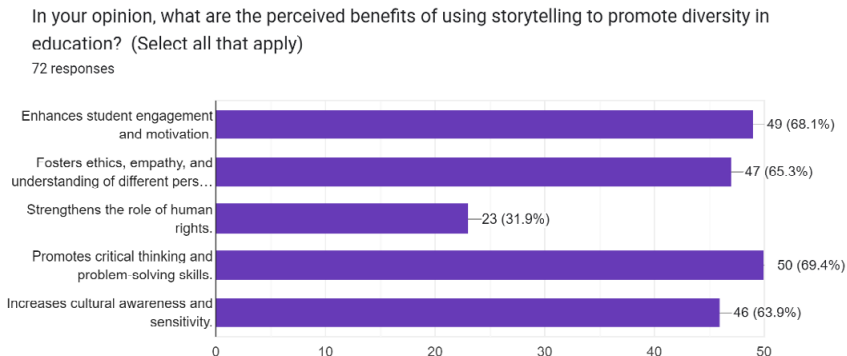


Figure 3.3. The perceived benefits of using storytelling to promote diversity.

In response to the perceived limitations and challenges outlined in question four, most EFL teachers attribute these issues to a shortage of time and resources (58.3%) and a need for more training and professional development opportunities (51.4%). Nonetheless, it is important to note that limited access to diverse and culturally relevant materials also garnered significant attention, receiving a score of 48.6%.

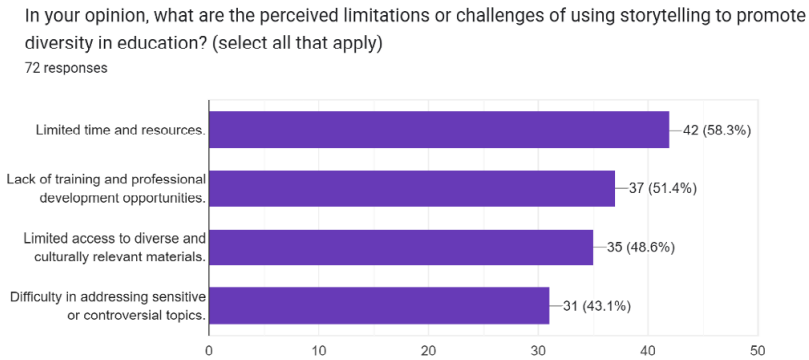


Figure 3.4. Perceived limitations and challenges of using storytelling to promote diversity.

Regarding the fifth question, the most effective strategy was using storytelling to address real-world issues and current events, with 66.7%.

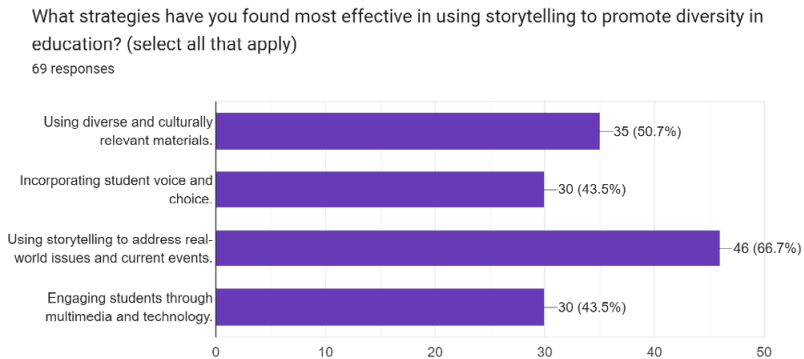


Figure 3.5. The most effective strategies in using storytelling to promote diversity.

In the 6th question, respondents were asked about the resources and support that EFL teachers require to integrate storytelling in their classrooms to promote diversity. The top preferences included professional development and training opportunities (36.2%), access to diverse and culturally relevant materials (23.2%), and funding and resources for technology and multimedia tools (21.7%).

What resources or support do teachers need to effectively use storytelling and other related tools to promote diversity in education?

69 responses



Figure 3.6. EFL teachers need to use storytelling to promote diversity.

In response to the last question, cultural diversity, ethical reflection, and citizenship emerged as the top choices for effectively promoting diversity in education through storytelling (82.9%). Therefore, most EFL teachers found storytelling to be effective for these topics based on their perception and experience.

In your opinion, which topics would most effectively promote diversity in education through storytelling (select all that apply)

70 responses

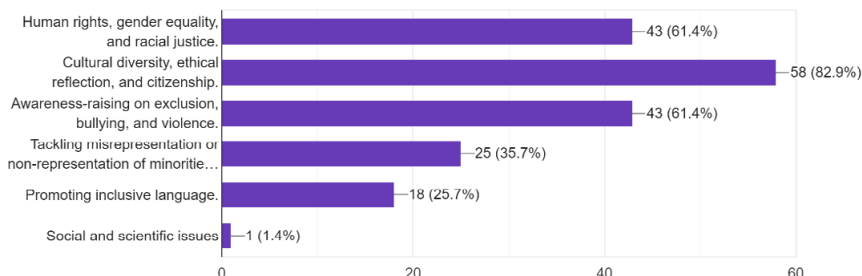


Figure 3.7. Topics that most effectively promote diversity through storytelling.

In the second section of the survey, a Likert scale ranging from “strongly disagree” (1 score) to “strongly agree” (5 score) was used, with 5 being the highest score resulting in an average of 2.5. First, we start by analyzing the data collected from teachers’ perceptions. This involved analyzing the first question, a negatively worded statement: “In EFL classrooms, incorporating diverse resources for storytelling cannot significantly boost students’ motivation and engagement.” After that, the remaining questions focused on promoting diversity through storytelling in EFL classrooms. The results are presented in the charts below.

In EFL classrooms, incorporating diverse resources for storytelling cannot significantly boost students’ motivation and engagement.

Based on the following chart, it is evident that most EFL teachers either strongly disagreed (31.4%) or disagreed (41.4%) with the negatively worded question. This indicates their belief that storytelling in EFL classrooms can significantly enhance student motivation and engagement, which is crucial for promoting diversity in EFL classrooms.

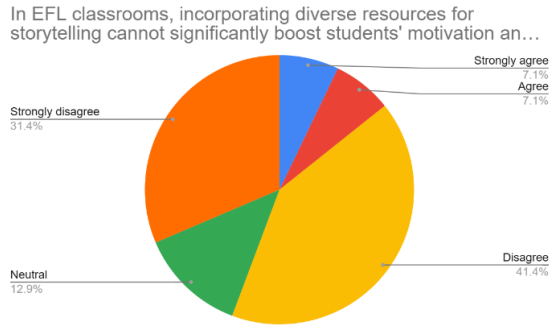


Figure 3.8. Incorporation of diverse resources for storytelling.

Using literary texts to tell stories in EFL classrooms effectively enhances students' understanding of language and culture. 64.3% responded positively (strongly agree/agree), 24.3% were neutral, and 11.4% leaned towards disagreeing, indicating that most teachers see the benefits of using literary texts in language learning, while a smaller group is unsure or skeptical about its effectiveness.

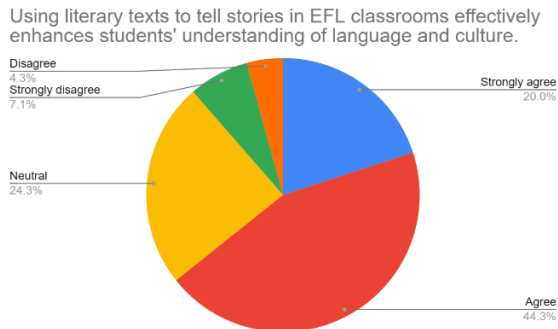


Figure 3.9. Use of literary texts.

When different resources are used for storytelling in EFL classrooms, it helps students to improve their critical thinking skills.

As of the chart below, most teachers (72.4%) were positive about this statement. This highlights educators' recognition of the value of varied narratives in enhancing student engagement and analysis.

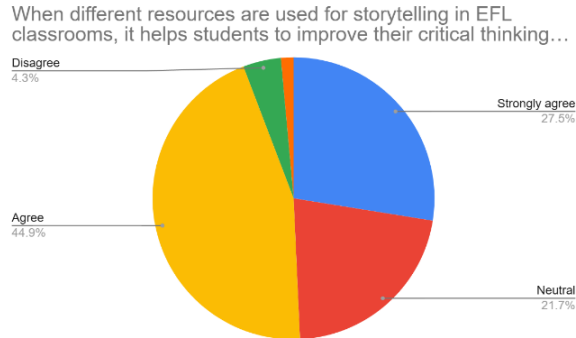


Figure 3.10. Use of different resources.

Incorporating diverse resources for storytelling in EFL classrooms can promote cultural awareness among students.

In response to this scale, 73.6% of the teachers leaned towards agreeing, and a few percentage points leaned towards neutral and disagreeing, signifying that most teachers recognize the value of diverse storytelling resources in promoting cultural awareness.

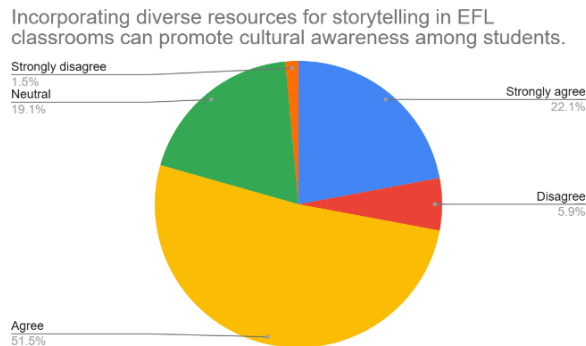


Figure 3.11. Incorporation of diverse resources.

In EFL classrooms, including storytelling resources can help students learn human values.

69% were positive (strongly agree and agree), 19.1% were neutral, and 11.8% leaned towards disagreeing, indicating that most teachers see storytelling as a valuable tool for understanding human values, while a small percentage remained neutral or disagreed, highlighting areas for further discussion.

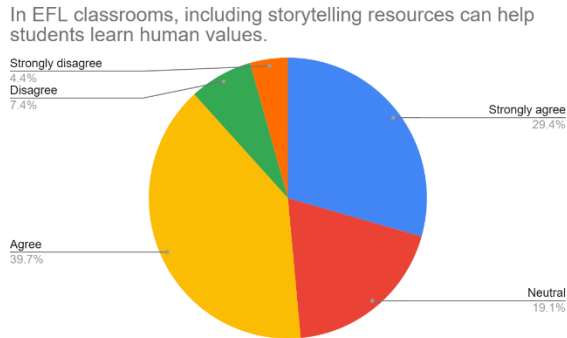


Figure 3.12. Inclusion of storytelling resources in EFL classrooms.

Including resources for storytelling in EFL classrooms can encourage students to reflect on ethical issues.

Most teachers (65.2%) were positive about storytelling in EFL classrooms, but 26.1% remained neutral, suggesting that while many teachers support storytelling in EFL classrooms, further discussion and professional development are needed to address different perspectives and challenges for fostering ethical reflections among students.

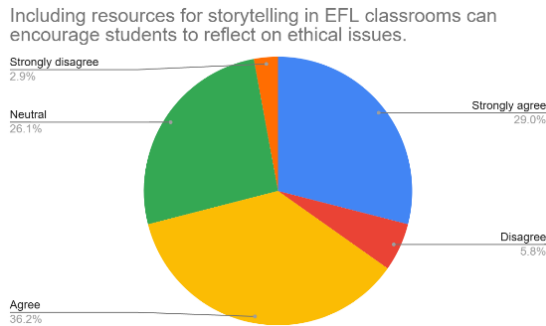


Figure 3.13. Inclusion of resources for storytelling in EFL classrooms.

Incorporating storytelling techniques with media and tools can prevent prejudice and discrimination in EFL classrooms.

47.8 percent of the teachers were positive, but 42% were neutral on the other hand, and only 10.1% were negative. This indicates that many educators see potential in storytelling, but a significant number remain uncertain about its implementation. Increasing awareness and providing training could enhance its use in promoting empathy and understanding among students.

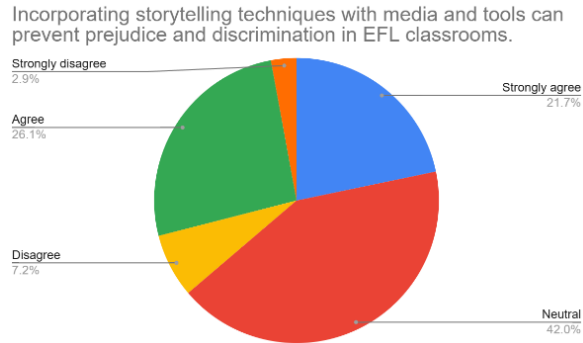


Figure 3.14. Incorporation of techniques with media and tools.

In EFL classrooms, incorporating various storytelling mediums can help promote human rights, peace, and justice.

60% of the teachers were positive, 29% were neutral, and 10.1% were negative, indicating that most teachers see storytelling as beneficial for promoting these themes, while fewer have reservations or are neutral about its effectiveness.

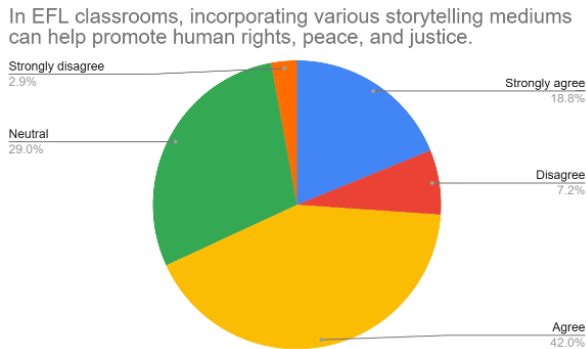


Figure 3.15. Incorporation of various mediums.

Integrating resources for storytelling is a practical approach to promoting diversity in EFL classrooms.

As the chart below indicates, the majority of the teachers (73.2%) were positive. Only 14.9% were neutral, and 11% were negative, signifying that integrating resources for storytelling is generally well-received among educators, highlighting its potential as an effective strategy to enhance diversity and inclusivity in EFL instruction.

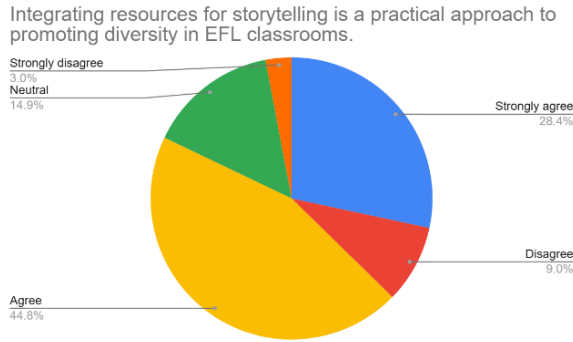


Figure 3.16. Integration of resources for storytelling.

In the case of analyzing the averages, initially, the negatively worded question was reverse-coded, and then the average rating for each question was computed using Excel. The average ratings ranged from Figure 3.6 to Figure 3.9, indicating that EFL teachers agree that using resources for storytelling can enhance and promote different aspects of diversity in EFL classrooms, as seen in the table and chart below.

Table 3.4 The average scores from Q1 to Q9.

Average of Q1 (motivation and engagement)	Average of Q2 (students' understanding of language and culture)	Average of Q3 (improving the critical thinking skills)	Average of Q4 (promote cultural awareness among students)	Average of Q5 (learning human values)	Average of Q6 (reflect on ethical issues)	Average of Q7 (prevent prejudice and discrimination)	Average of Q8 (promote human rights, peace, and justice)	Average of Q9 (promote diversity in education)
3.927536	3.652174	3.941176	3.880597	3.820896	3.852941	3.573529	3.691176	3.909091

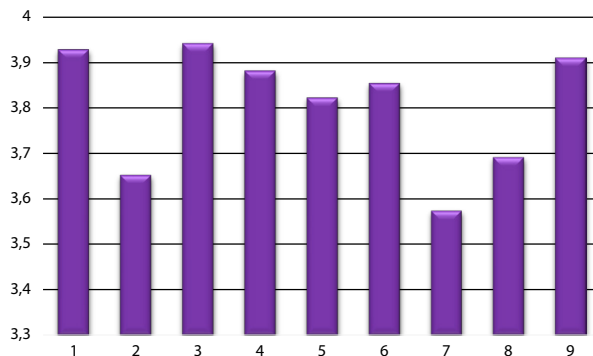


Figure 3.17. Average scores from questions 1 to 9.

3.5.2. The interview data analysis

In the context of EFL teachers' interviews, as mentioned earlier, ten teachers participated in the online interviews through Skype and in person. The interviews were transcribed and inserted into ATLAS.ti software. Key themes were identified using ATLAS.ti, and a word cloud was created based on the interview transcriptions to represent these themes visually. The major themes chart and word cloud have been included below to enhance the comprehension of the interview.

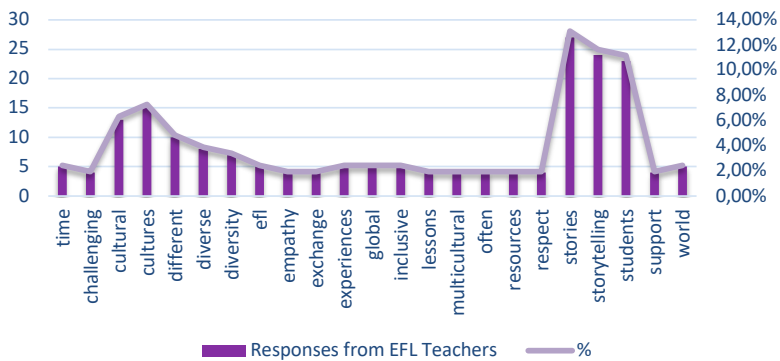


Figure 3.18. Major themes mentioned by EFL teachers during the interviews.

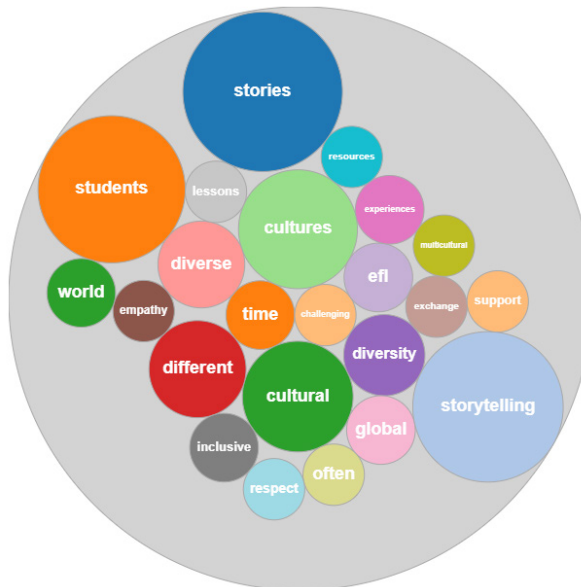


Figure 3.19. The word cloud generated from the interview transcripts.

Based on the interview transcripts and the thematic analysis presented, the ATLAS software also generated a summary of the interviews with the EFL teachers, which is as follows:

- EFL teachers who participated in the interview incorporate storytelling in their lessons to promote cultural awareness, empathy, and inclusivity among students.
- They face challenges in finding diverse and age-appropriate stories that represent different cultures authentically and time limits.
- Teachers use various techniques, such as digital tools and interactive storytelling, to engage students and foster a global outlook.
- The use of diverse stories has led to positive changes in students' attitudes toward cultural diversity.
- Access to multicultural resources, platforms for collaboration, and professional development opportunities are seen as valuable support for enhancing storytelling in EFL education.

3.6. Conclusion

Storytelling in EFL classrooms has become an important tool for promoting language and cultural understanding among students. This study examined the impact of storytelling on EFL education and highlighted its potential to enrich the curriculum with cultural diversity based on the perspectives and experiences of EFL teachers. Selecting culturally diverse materials and using effective storytelling techniques can be challenging for teachers. Therefore, educational institutions should offer professional development programs to equip teachers with the necessary skills and knowledge to incorporate storytelling into their teaching.

Moreover, the advantages of using stories in EFL classrooms can be increased by employing technology to communicate stories rather than their conventional written and oral presentation. (Kavyanicherati, 2023, p. 106). Utilizing technology for storytelling in educational settings offers novel avenues for engaging students and connecting them with diverse cultures and languages, further emphasizing storytelling's role in EFL education for improving language skills and developing a deeper appreciation of global cultures. Through exploring EFL teachers' perceptions, this study underscores the significant value of storytelling as an instructional tool. It identifies it as essential for promoting diversity and understanding in a globalized classroom. The insights from researchers such as Aitileuova, Atta-Alla, Dvořáková, and Rodríguez Ruiz and the findings from Maruf and Halyna's studies support the multifaceted benefits of storytelling. These range from enhancing language proficiency to bridging cultural divides, thereby addressing the diverse needs of learners and promoting a sense of belonging and understanding among students from varied backgrounds.

This investigation advocates for the strategic integration of storytelling into EFL curricula, underscoring the necessity of accessible, diverse, and culturally sensitive materials. It also highlights the importance of providing professional development opportunities for educators to employ storytelling techniques effectively. The positive consensus among EFL teachers towards incorporating storytelling into language learning signifies its potential to transcend traditional teaching methods by fostering an engaging, empathetic, and inclusive educational environment.

However, the challenges EFL teachers face, such as limited resources, time limits, and the need for professional training in storytelling methodologies, are well-recognized. Overcoming these barriers is crucial for effectively and widely implementing storytelling in language education. Therefore, this study calls upon educators, policymakers, and educational stakeholders to acknowledge the transformative potential of storytelling and allocate resources to address these challenges.

It is essential to recognize that the strategic use of storytelling in EFL classrooms may present challenges, including the need for diverse and culturally sensitive story materials and professional training. Despite these obstacles, this research strongly advocates for the strategic use of storytelling in EFL classrooms to empower students with a more inclusive and empathetic worldview. We encourage educators and policymakers not only to consider but to act upon the findings of this research and explore the potential of storytelling in their classrooms. They have the power to harness the transformative potential of storytelling, making it a powerful tool for promoting diversity and inclusivity.

In summary, storytelling is identified as an indispensable tool in the EFL classroom, providing a pathway to a more inclusive, culturally aware, and linguistically proficient future. By leveraging the power of stories, educators can offer students a comprehensive and empathetic learning experience, preparing them to navigate and contribute to a diverse world. The overwhelmingly positive perceptions of EFL teachers regarding storytelling indicate a readiness and eagerness to embrace this method for the manifold benefits it offers to learners across cultures. Thus, the future of EFL education, enriched by storytelling, promises improved language skills and a deep understanding and appreciation of the world's rich cultural tapestry.

References

- Aitileuova, A.V. (2022). Storytelling in Foreign Language Teaching: The Main Aspects. *Мир науки, культуры, образования*, 3(94), 12-14.
- Atta-alla, M.N. (2012). Integrating language skills through storytelling. *English Language Teaching*, 5(12), 1. <https://doi.org/10.5539/elt.v5n12p1>

- Belda-Medina, J. (2022). Promoting inclusiveness, creativity, and critical thinking through digital storytelling among EFL teacher candidates, *International Journal of Inclusive Education*, 26, 2, pp. 109–123. London: Routledge. <https://doi.org/10.1080/13603116.2021.2011440>
- Dvořáková, M.R. (2015). CLIL Lessons Based on Story.
- European Commission/EACEA/EURYDICE. (2023). Promoting diversity and inclusion in schools in Europe. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Herzog-Punzberger, B., Altrichter, H., Brown, M., Burns, D., Nortvedt, G.A., Skedsmo, G., & O'hara, J. (2020). Teachers responding to cultural diversity: case studies on assessment practices, challenges and experiences in secondary schools in Austria, Ireland, Norway and Turkey. *Educational Assessment, Evaluation, and Accountability*, 32, 395-424. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09330-y>
- Ibrahim, M.N. D.P.C. (2020). The Multilingual Picturebook in English Language Teaching: Linguistic and Cultural Identity. *Children's Literature in English Language Education*, 8(2), 12-38.
- Kavyanicherati, A. (2023). Using the Storytelling Power of Animations in EFL Classrooms: Students' Perspective. *[Scientia] Serie Lingüística*, 105-120. Recuperado a partir de <https://monografias.editorial.upv.es/index.php/scling/article/view/595>
- Khaldi. (2017). Quantitative, qualitative, or mixed research: which research paradigm to use? *Journal of Educational and Social Research*, 7(2), 15. <https://doi.org/10.5901/jesr.2017.v7n2p15>
- Maruf, N., Halyna, K. (2023). Investigating EFL Teachers' Perceptions and Meanings on Digital Storytelling in Language Learning: A Narrative Approach. *JEELS Journal of English Education and Linguistics Studies*, 10(2), 357-378. <https://doi.org/10.30762/jeels.v10i2.912>
- Robin, B. (2016). The power of digital storytelling to support teaching and learning. *Digital Education Review*, (30), 17-29.
- Rodríguez Ruiz, I.M. (2022). *The use of storytelling in a CLIL learning situation*. Retrieved from <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/27634>

SECCIÓN II

ANÁLISIS DEL DISCURSO

Capítulo 4

Can artificial intelligence help linguists with automatic annotation? The case of MBTIEmo

Hongling Gou

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

4.1. Introduction

Manual annotation on datasets is a labor-intensive task, which is essential for various fields such as natural language processing, computer vision, and medical analytics. Despite its importance, the process is time-consuming and prone to subjectivity, hindering the efficiency of emotion analysis and model training.

In this context, this study aims to apply a novel computer-assisted annotation approach to machine-learning datasets and evaluate if artificial intelligence can help linguists with annotation. We put forward three hypotheses:

- 1) Can individual transformers help linguistics to manually annotate emotions in datasets?
- 2) Does the combination of transformers offer higher performance in assisting manual annotation than individual transformers?
- 3) Can artificial intelligence help linguists to manually annotate emotions in datasets?

To investigate these hypotheses, we applied the Knowledge Discovery in Databases (KDD) technique to design a hybrid model combining manual and automatic annotation to generate the MBTIEmo dataset, and evaluated the model's performance.

Regarding the structure of this chapter, we first delivered a thorough literature review of emotion analysis, encompassing its definition, research methodologies, and theoretical frameworks. Secondly, we offered an extensive overview of the KDD technique, presenting the procedures and attributes of KDD technique. Additionally, we discussed the various evaluation metrics employed to assess models, such as Kappa coefficient, F1 score, recall score, precision, and error rate. Then, we divided the next section into five subsections, which separately described the experiment procedures. Ultimately, we evaluated the proposed model and reexamined the initial hypotheses, providing a critical assessment and conclusion of the findings.

4.2. Theoretical Background

This section provides a comprehensive literature overview on emotion analysis, containing the emotion analysis models and the fundamental methodologies utilized in this field; It also includes a review of the theoretical basis of the technique for the experiment, such as the KDD technique, and the evaluation metrics.

4.2.1. Emotion analysis

According to Nandwani, P., & Verma, R. (2021), "The emotional states defined by the models make up the set of labels used to annotate the sentences or documents." (p.81). Emotion analysis tasks involve identifying emotions and emotional states from textual data. It is a subfield of natural language processing (NLP), which entails analyzing textual content to determine the underlying emotions or sentiments expressed by the author.

Emotion models play a crucial role in the field of emotion analysis, significantly impacting both the accuracy and applicability of the analysis. According to Picard (2020), an exploration of emotion categorization identified various approaches, including basic emotions and discrete categories, as well as continuous dimensions of emotion. For example, Russell (1980) supported the dimensional model, which classified emotion into two dimensions: *Valence* and *Arousal*, where *Valence* was the polarity of emotion and *Arousal* referred to the intensity of emotion; Picard (2020) reviewed the basic emotion models by Tomkins, Plutchik and Ekman, where Tomkins's basic emotion model: fear, anger, anguish, joy, disgust, surprise, interest, and shame; and Plutchik's basic emotion model: fear, anger, sorrow, joy, disgust, surprise, acceptance, and anticipation; and Ekman's basic emotion model: Anger, Fear, Sadness, Enjoyment, Disgust, and Surprise. Among these models, Picard (2020) supported Ekman's model: "the most thorough definition has been given by Paul Ekman, who has linked basic emotions to those which have distinctive universal facial expressions associated with them, as well as eight other properties" (Picard, 2020, p.168). Besides, Nandwani and Verma (2021) also advocated

this perspective: “In the realm of emotion detection, most researchers adopted Ekman and Plutchik’s emotion model.” (p.81).

Psychological theories provide diverse approaches to emotion analysis. In psychological theory research, emotion taxonomy is employed to understand and describe emotions and psychological states. Murthy & Kumar (2021) reviewed three approaches for emotion taxonomy: “categorical approach, dimensional approach, and appraisal-based approach”. (p. 12014). The categorical approach uses categorical models, the dimensional approach applies dimensional emotion and the appraisal theory stands for the importance of different components that affect emotions, such as cognition, expressions, physiology, motivation, motor, reactions, and feelings. Murthy (2021) declared that the dimensional approach can be seen as an extension of appraisal approach. “Hence the advantage of the componential model can be used according to the variability of different emotional states due to appraisal pattern” (Murthy & Kumar, 2021, p. 12014).

These psychological emotion models and emotion taxonomies form the theoretical foundation for contemporary emotion analysis models and tools. The techniques and tools for emotion analysis in the NLP field employed various methods. In general, lexical emotion analysis uses a lexicon to determine the emotions of words in the text; machine learning methods use algorithms to learn emotional features from labeled text data; deep learning methods use deep neural network models to capture semantic and contextual information; transfer learning methods use pre-trained models to extract emotional features. According to Nandwani (2021), the machine learning approach required different types of machine learning models such as Naïve Bayes, support vector machine, decision trees, etc.; the deep learning approach and transfer learning approach were extensions of the machine learning approach, particularly, the deep learning approach processes information in the same way that the human brain does. (p. 9).

The topics and domains also vary in emotion analysis, demonstrating its broad applicability and multidisciplinary nature. Researchers in this field explore various aspects related to emotions across different domains. Oberländer and Klinger (2018) compiled a diverse array of topics pertinent to emotion analysis. These topics include descriptions of self-reported emotional events, news headlines, blogs, stories, and micro-blog posts (such as tweets), as well as subjects related to health, politics, stock markets, and literature. Peng et al. (2022) identified seven primary domains for the application of emotion analysis: e-commerce, public opinion analysis, large-scale search, information prediction, personalized recommendation, healthcare, and online education.

Overall, emotion analysis exhibits variation in terms of the topic, domains, and methodology employed. Integrating the theoretical foundations of emotion and psychology with machine learning methodologies enhances the understanding and application of textual data on social media, thereby advancing the domains of affective computing.

4.2.2. Knowledge Discovery in Databases technique

According to Fayyad et al. (1996), “KDD is the nontrivial process of identifying valid, novel, potentially useful, and ultimately understandable patterns in data”. (p. 4). Fayyad et al. (1996) identified nine distinct procedures and two essential properties integral to the KDD process:

- a) Identify the goal of KDD
- b) Create target dataset
- c) Data cleaning
- d) Data reduction or projection
- e) Match data mining method with goal. For example, classification or clustering
- f) Exploratory analysis and model hypothesis selection. (specific data mining algorithm, model or method)
- g) Data mining
- h) Data interpretation
- i) Application of the discovered knowledge.

The KDD process is characterized by two primary properties: interactivity and iterativeness. Interactivity is evidenced by the necessity of incorporating consumers’ prior knowledge and the selection of appropriate target data sets. Iterativeness is demonstrated through the ongoing requirement for consumers to validate the target objectives and outcomes continuously.

4.2.3. Evaluation Metrics

This subsection provides an overview of the evaluation metrics: Kappa coefficient, precision, recall, F-Score, and error rate. According to Murthy and Kumar (2021), “Kappa coefficient is used to assess qualitative documents and determine the agreement between two annotators.” (p. 12022). The equation of the Kappa coefficient is as following:

$$K = \frac{po-pe}{1-pe} = 1 - \frac{1-po}{1-pe}$$

In the equation, the parameters “po” and “pe” are calculated to determine the probability of each observer randomly informing each group. Generally speaking, the value of the Kappa coefficient ranges from 0 to 1, and the closer the kappa coefficient value is to 1, the more likely it is that there is an almost perfect agreement between annotators.

According to Murthy and Kumar (2021), “Precision is defined as the number of true positives (Tp) over the number of true positives plus the number of false positives

(Fp).” (p. 12022). The precision score is the ratio of true positive predictions to the total predicted positives, indicating the accuracy of positive predictions. The following is the equation for calculating the Precision score.

$$P = \frac{Tp}{Tp+Fp}$$

Murthy and Kumar (2021) declared that “Recall score is the proportion of actual positives that were correctly predicted by the model.” (p. 12022). The Recall score is the ratio of true positive predictions to the total actual positives, indicating how well the model identifies positive cases. The following is the equation for calculating the Recall score.

$$R = \frac{Tp}{Tp+Fn}$$

Besides, the author also defined that “the F1 Score is the harmonic mean of precision and recall.” (p. 12022). The F1 score balances both metrics to provide a single performance measure. The following is the equation for calculating the F1 score. The parameter “P” and “R” are precision and recall score.

$$F1 = 2 * \frac{P \times R}{P+R}$$

In the equation, the Accuracy score is another evaluation score. According to Murthy and Kumar (2021), “the Accuracy metric is to measure the classification models, where TP represent True positive, TN represents True negative, FP represents False positive, FN represents False Negative.” (p. 12023). The following is the equation for calculating the Accuracy score.

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

Error Rate is the proportion of incorrect predictions out of the total predictions made, while the accuracy rate refers to the proportion of correct predictions made by the classifier. Error rate and accuracy are complementary metrics in evaluating the performance of a classification model.

4.3. Language models

This section introduces emotion models that employ transfer learning, with a particular focus on those utilizing pre-trained foundational large language models, such as *RoBERTa* and *BERT*. These emotion models are fine-tuned for emotion classification tasks, assigning specific labels according to an emotion taxonomy.

In the next subsection, we present four fine-tuned transformers from hugging face¹ for emotion analysis, namely the Albert-base-v2-emotion transformer,

¹ Hugging face website provides tools and models for the NLP research and development community.

Bert-base-uncased-emotion transformer, Distilbert-base-uncased-emotion transformer, and Roberta-base-emotion transformer.

4.3.1. *Albert-base-v2-emotion transformer*

According to Tunstall et al. (2022), the Albert-base-v2-emotion² transformer is based on the ALBERT model (A Lite BERT), and the advantage of the ALBERT model is that the ALBERT architecture has significantly fewer parameters than a traditional BERT architecture. This pre-trained language model can classify textual data into six emotions: joy, sadness, anger, fear, surprise and love.

4.3.2. *Bert-base-uncased-emotion transformer*

According to Tunstall et al. (2022), Bert-base-uncased-emotion³ is another fine-tuned transformer model for emotion analysis. It is based on BERT, where BERT is a Transformer Bidirectional Encoder based Architecture trained on MLM (Mask Language Modeling) objective. The emotion model used in this transformer is Ekman's basic emotion model, adding the "love" emotion.

4.3.3. *Distilbert-base-uncased-emotion transformer*

The Distilbert-base-uncased-finetuned emotion⁴ transformer model is a fine-tuned version of distilbert-base-uncased on the emotion datasets. As for emotion model, it classifies six emotions: joy, anger, sadness, love, surprise, and fear.

4.3.4. *Roberta-base-emotion transformer*

According to Tunstall et al. (2022), the Roberta model is the BERT model with better hyperparameter choices so they said it's Robustly optimized Bert during pretraining. Roberta-base-emotion⁵ finetuned on the dataset named Twitter-Sentiment-Analysis. This transformer model detects six emotions: love, joy, anger, sadness, surprise, and fear.

4.4. Experiment

Our experiment investigated three hypotheses, sequentially studying the efficacy of both individual transformers and a combination of transformers in assisting annotation and the broader inquiry into the capacity of artificial intelligence to facilitate emotion analysis.

² Albert-base-v2-emotion transformer. URL: <https://huggingface.co/bhadresh-savani/albert-base-v2-emotion>

³ Bert-base-uncased-emotion. URL: <https://huggingface.co/bhadresh-savani/bert-base-uncased-emotion>

⁴ Distilbert-base-uncased-finetuned-emotion URL: <https://huggingface.co/j-hartmann/emotion-english-distilroberta-base>

⁵ Roberta-base-emotion. <https://huggingface.co/bhadresh-savani/roberta-base-emotion>

We designed an experiment to compare manual emotion labels with automatic labels generated by transformers, acquired statistical data through C# programming and quantitatively analyzed the comparative statistical evaluation results.

In general, we applied the KDD technique, created a hybrid model for applying automatic revision to manually annotated data, and calculated the statistical evaluation scores. Regarding the procedures, we designed mainly five steps. First, we pre-processed the original dataset; second, we manually annotated the dataset; third, we applied language models to automatically annotate the dataset. Then, we evaluated the kappa coefficient to evaluate the datasets; finally, we manually combined and revised the selected dataset with manual labels and evaluated the results, such as F1 score, Recall score, Precision and Error rate. In the subsection, we present the steps for the experiment.

4.4.1. The Step 1: Data preprocessing

Firstly, we downloaded and unzipped the original MBTI Kaggle dataset from the Kaggle website. In the original dataset, each row of data is a collection of 50 parts of text and separated with pipelines. Longer texts can affect the performance of the algorithm, and the processing of longer texts is often more time-consuming. In this case, we pre-processed and separated each row of data into 50 parts of texts according to the pipelines so that each row of data is shorter text. As a result, we formed the MBTI dataset. The following picture shows the structure of the MBTI dataset.

num	ID	type	post
1	1	INFJ	http://www.youtube.com/watch?v=qsXHcwe3krw
2	1	INFJ	http://41.media.tumblr.com/tumblr_lfouy03PMA1qa1rooo1_500.jpg
51	2	ENTP	I'm finding the lack of me in these posts very alarming.
52	2	ENTP	Sex can be boring if it's in the same position often. For example me and my girlfriend are currently in an environment where we have to creatively use cowgirl and missionary. There isn't enough...
101	3	INTP	Good one _____ https://www.youtube.com/watch?v=fHiGbolFFGw
102	3	INTP	Of course, to which I say I know; that's my blessing and my curse.

Figure 4.1. Example of the MBTI dataset.

The MBTI dataset contained four columns. The previous three columns originated from the downloaded MBTI Kaggle dataset, and the “post” columns contained pre-processed textual data.

4.4.2. The Step 2: Manual labeling

In the second step, we manually labeled the MBTI dataset, resulting in the creation of dataset I. The following table shows an example of dataset I.

num	ID	type	post	emotion
78	2	ENTP	T_T You just described me and I'm living the worst nightmare. I'm trapped in one place with one one around. Only dull woods. If I was a serial killer this would be the perfect place but sadly I'm...	sadness
87	2	ENTP	Damn, need to trust my instincts more I would have been closer I was going to say INFP.	anger
106	3	INTP	Have you noticed how peculiar vegetation can be? All you have to do is look down at the grass: dozens of different plant species there. And now imagine that hundreds of years later (when/if soil...	none
164	4	INTJ	Where have you been? Your mother and I have been worried sick.	fear
151	4	INTJ	Dear INTP, I enjoyed our conversation the other day. Esoteric gabbing about the nature of the universe and the idea that every rule and social code being arbitrary constructs created...	joy

Figure 4.2. Example of the dataset I.

In addition to the original four columns in the MBTI dataset, we constructed a new column labeled “emotion”. This column contained categorical values representing different emotions, specifically “joy”, “sadness”, “anger”, “fear”, “surprise” and “none” (with “none” indicating the absence of any emotion). Each row of the dataset was manually classified into one of these emotion categories. In total, we annotated and revised 20,000 rows of data, resulting in dataset I.

4.4.3. The Step 3: Automatic labeling

In this step, we applied language models to automatically annotate the dataset. We used the CsharpScripting module in TexMiLAB (Periñán-Pascual, 2024) to call four different built-in transformer packages to complete automatic labeling. Those transformers were available on the hugging face website: albert-base-v2-emotion, bert-base-uncased-emotion, distilbert-base-uncased-emotion, and roberta-base-emotion. The following is the code for the CsharpScripting software.

```

1 string resourcesPath = @"C:\temp\TexMiLab\
2 CSharpScripting\Resources\";
3
4 List<string> lines;
5 string fileName = @"E:\PHD\Experiment\news2.txt";
6 Files.ReadLines(fileName, out lines);
7
8 foreach(string text in lines)
9 {
10     string result;
11     EmotionAnalysis.AnalyseEmotion(text, "eng",
12     "Albert-base-v2-emotion", false,
13     resourcesPath, out result);
14     Editor.Show(result);
15 }

```

Figure 4.3. Automatic labeling.

In the initial two lines of code, we specified the resource path for C# scripting. Lines 3 to 5 involved reading data from the original text file. From lines 6 to 13, we utilized a “for each” loop to apply the built-in Emotion Analysis package to each line of data, specifically using the Albert-base-v2-emotion transformer. The resulting emotion labels were then displayed using the “Editor. Show” method.

In this way, we automatically generated emotion labels for each row of data by using these codes in the CsharpScripting software. Then, we collected the labels and formed the dataset II-A, which contained 20000 rows of data. The following picture shows an example of dataset II-A.

num	emotion
1	anger
2	anger
3	anger
4	joy
5	anger
6	joy

Figure 4.4. Example of dataset II-A.

The dataset II-A had two columns: “num” and “emotion”, where “num” originated from the MBTI Kaggle dataset, and “emotion” contained the corresponding emotion labels.

4.4.3.1. Data cleaning

Data cleaning is one procedure in the KDD technique, which detects and corrects errors and inconsistencies in a dataset to improve its quality and prepare it for further text process and analysis. When invoking the other three transformers (except for the Albert-based

transformer), certain texts caused exceptions in the CsharpScripting software, preventing the generation of automatic labels. We refer to these texts as “exception texts.” Thus, in order to solve the expectations, we executed the C# program in the CsharpScripting program for data cleaning.

Taking the Bert-based transformer as an example, there were 100 rows of “exception texts”. We applied CsharpScripting software to clean the data, employing a two-step process to resolve the exceptions.

First, we collected the texts with exceptions and saved them into a CSV file, which contained two columns of data, namely “num” and “post”, where the “post” columns contained the exception texts and “num” originated from the MBTI dataset. The following Figure 4.5 shows the structure of the dataset.

num	post
1	http://www.youtube.com/watch?v=qsXHcwe3krw
2	http://41.media.tumblr.com/tumblr_lfouy03PMA1qa1rooo1_500.jpg
3	enfp and intj moments https://www.youtube.com/watch?v=iz7IE1g4XM4 sportscenter not top ten plays https://www.youtube.com/watch?v=uCdfze1etec pranks
4	What has been the most life-changing experience in your life?
5	http://www.youtube.com/watch?v=vXZeYwwRDw8 http://www.youtube.com/watch?v=u8ejam5DP3E On repeat for most of today.
6	May the PerC Experience immerse you.

Figure 4.5. The dataset for data cleaning.

Second, we performed the C# programming code in the CsharpScripting software to clean the text using regular expressions and generated the cleaned data. The following Figure 4.6 shows the core code of data cleaning.

The code primarily comprised three sections:

- Lines 1 to 5 involve importing the CSV file and reading the data.
- Lines 7 to 11 utilize built-in methods for data cleaning.

For example: the following code can remove newline characters, tabs, quotes, and multiple spaces from an input text:

```
“string dataCleaning;  
TextModification.CleanDocument(text, out dataCleaning);”
```

The TextModification method read the dataset and performed data cleaning using the “CleanDocument” function. In this function, the parameter “text” represented the input texts and “dataCleaning” stored output results.

- From line 13 to the end, we performed specific requirements for data cleaning.

For example, we deleted all the numbers.

```
“TextModification.ReplaceTXT(dataCleaning, pattern, type, newString, out  
textReplace12ment)”
```

In this part of code, the TextModification method read the cleaned texts and performed regular expressions using “ReplaceTXT” function. In this function, the parameter “dataCleaning” represented input cleaned texts, “pattern” referred to the regular expressions designed to meet specific requirements, “type” denoted the name of the text replacement category, “newString” represented an empty string, and the “textReplacement” parameter output the cleaned texts.

During the execution of the code, texts matching the pattern parameter were replaced with an empty string, effectively deleting this type of text.

4.4.3.2. Procedure Iteration

The natural and informal nature of user-generated text often includes elements such as internet slang, abbreviations, and informal expressions. This characteristic can introduce challenges during data processing, potentially leading to anomalies or errors.

Given the diverse linguistic features of user-generated languages and the specific data standards required by different transformers for processing, we manually revised some of the “exception texts” that could not be processed using previous data cleaning methods. For example, the post with “num” 6671.

```
“Lawwwwwl, that’s the thread I started! This whole thread is making me feel  
so happy and loved.”
```

The word “Lawwwwwl” could not be recognized or processed by the data cleaning code. In the context of the linguistic nature of user-generated texts, our sole recourse lies in manually modifying or removing individual words to enable their processing for automatic labeling. In this way, we iteratively conducted the described procedures and refined the texts until they were automatically annotated by transformer models. As a result, we formed another three datasets: dataset II-B, dataset II-C and dataset II-D. They shared the same structure as dataset II-A (Figure 4.7), the columns were “num” and “emotion”, and each dataset contained 20000 rows of data.

4.4.4. The Step 4: Kappa Coefficient

We evaluated the Kappa coefficient to select one dataset from these four datasets generated by transformers. During this procedure, we investigated two hypotheses:

- 1) If the individual transformer can help linguistics to manually annotate emotions in datasets.
- 2) If the combination of transformers offers higher performance in assisting manual annotation than individual transformer.

We designed two parts of the experiment for testing the Kappa coefficient. In part A, we first filtered the data and used numbers to replace different emotion labels. For example, we used numbers “0, 1, 2, 3, 4, 5” to correspondingly substitute for the emotion “anger”, “fear”, “joy”, “sadness”, “surprise”, and “love”. This filtered and combined dataset was used as the original data for the first step in performing Kappa coefficients.

The code above consists of two main sections. From lines one to six, the code sets the resource paths and reads the original data. From line eight to line twenty-four, the code utilizes the built-in Kappa package to get Kappa coefficients when comparing manual labeling with Transformers’ labeling. For example:

```
“Agreement.ApplyKappaTest (table, “manual”, “albert”, 6, out result);”
```

The “Agreement.ApplyKappaTest” method was an inner built-in Kappa coefficient package in the CsharpScripting software to compare two datasets and generate the Kappa coefficient values. Additionally, the method requires parameters for settings, data source format, and the names of two databases to be detected. For example, the “Agreement.ApplyKappaTest” method calculated the Kappa coefficient by comparing and calculating two datasets, namely “manual” and “albert”.

Using these codes in the CsharpScripting software, we automatically calculated Kappa coefficients separately between those four automatic labeling datasets II-A, II-B, II-C, and II-D and manual labeling dataset I. We found that the dataset of the Roberta based transformer had the highest value at 0.35858 than other transformers.

In part b, we used a majority vote for four transformers as combining predictions from multiple models can lead to better overall performance by reducing bias and variance. We designed to collect the winning labels from those labels of four datasets. The result showed that the combination of the transformers had a 0.34995 Kappa coefficient, which was lower than the Roberta-based transformer.

4.4.5. The Step 5: Manual revision

We combined and revised the manual labels (dataset I) and automatic labels (dataset II generated by Roberta-based transformer), and constructed the final MBTIEmo dataset.

There were matches and mismatches between manual labels and automatic labels.

- Situation 1: The manual labels and automatic labels matched well. This situation inferred that the computer-assisted method correctly generated automatic labels.
- Situation 2: The manual labels and automatic labels were mismatched. This discrepancy between manual annotation and computer-generated annotation indicated that computer-assisted annotation can serve as a valuable tool to support and enhance the manual annotation process. The following is an example of a mismatch:

“If I had to choose, i would say Mary Shelley’s Frankenstein I love the all the madness, darkness, immorality and chaos in the gothic horror story, and Frankenstein is my favorite novel of the...”

In this example, we manually labeled it as “fear”, but the automatic label was “joy”. During the re-annotation process, we sought the assistance of experts and consulted online resources and dictionaries to review various slang terms, ambiguous words, internet jargon, and abbreviations. This thorough examination allowed us to reassess, verify, and revise the annotation results accurately. In this way, we manually annotated the dataset and formed the MBTIemo dataset.

num	ID	type	post	emotion
86	2	ENTP	and I usual don't leave until the thing ends. But in the mean time. In between times. You work your thing. I'll work mine :D ;D I'm the MBP; Pleasure to meet you.	joy
87	2	ENTP	Damn, need to trust my instincts more I would have been closer I was going to say INFP.	anger
88	2	ENTP	EXFP? Leaning toward S with the way she responded. :D My friends, even my gay and lesbian ones, always come to me for advice.	joy
89	2	ENTP	I bow to my entp masters ENTPs are so great. If it wasn't for ENTPs I wouldn't have been able to build what I'm building Duck Duck Duck Shotgun	joy
90	2	ENTP	What? Me? I never do that >.> <.<	anger
91	2	ENTP	Because its hard to be sad about losing someone you like when you knew you were right and give yourself a big pat on the back because you're awesome and always correct.	none

Figure 4.8. Example of the MBTIemo dataset.

Figure 4.8 shows the structure of the MBTIemo dataset, which contains five columns. The value in the columns “num”, “ID”, “type” and “post” originated from the MBTI dataset; the “emotion” contained the final revised emotion labels, created by manually

revising a combination of manual labels from the dataset I and automatic labels from the dataset II. This MBTIEmo dataset contained 20000 rows of data.

4.5. Evaluation

We first calculated the confusion matrix for each manual label and automatic label results, and then used the built-in evaluation functions in CsharpScripting software to calculate the precision, F1 score, recall score, error rate. The following Figure 4.9 shows the results:

emotion \ evaluation	anger		fear		joy		sadness		surprise		total	
	automatic	manual	automatic	manual	automatic	manual	automatic	manual	automatic	manual	automatic	manual
precision	0.464	0.995	0.354	0.993	0.836	0.996	0.654	0.991	0.324	0.971	0.7	0.994
recall	0.691	0.759	0.552	0.77	0.807	0.731	0.34	0.909	0.308	0.859	0.688	0.771
F1 score	0.555	0.861	0.431	0.867	0.821	0.843	0.448	0.948	0.316	0.912	0.694	0.869
error rate	0.164	0.036	0.052	0.008	0.217	0.168	0.153	0.018	0.022	0.003	0.121	0.047

Figure 4.9. Evaluation results.

We observed in the experiment that the automatic annotation method achieved the highest F1 score (eg. 0.821), and recall value (eg. 0.807) in the “joy” emotion category, while manual annotation had the highest error rate (eg. 0.168) in the “joy” emotion category. This result suggests that the automatic labeling method has an excellent performance in assisting human in annotating the joy emotion from user-generated texts.

4.6. Conclusion

In general, we proposed a hybrid model combining manual annotation and automatic annotation for assisting linguists in emotion analysis on the user-generated contents and constructed the MBTIEmo dataset.

As far as a recent literature review is concerned, the MBTIEmo dataset is the only text-based and annotated language resource that contains user-generated texts combining the

MBTI personality types and the computer-assisted annotation labels. The MBTIEmo dataset makes a contribution to advancing automatic labeling algorithms, and engages in interdisciplinary research, including computational linguistics and psycholinguistics.

The findings of our experiment validated the three hypotheses. The results show that i) individual transformers can help linguistics to manually annotate emotions in datasets. Particularly, the Roberta-based transformer has higher performance in annotating the emotion “joy” than other emotions according to the evaluation results. ii) The combination of transformers does not offer higher performance in assisting manual annotation than individual transformers. iii) In general, artificial intelligence can help linguists manually annotate emotions in datasets.

References

- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & emotion*, 6(3-4), pp. 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068> [Accessed: July 14, 2024]
- Fayyad, U., Piatetsky-shapiro, G., Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37-37. <https://doi.org/10.1609/aimag.v17i3.1230> [Accessed: July 14, 2024]
- Murthy, A.R., Kumar, K.M.A. (2021). A review of different approaches for detecting emotion from text. En *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing. p. 012009. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1110/1/012009> [Accessed: July 14, 2024]
- Myers, I.B. (1985). *A guide to the development and use of the Myers-Briggs type indicator: Manual*. Consulting Psychologists Press.
- Nandwani, P., Verma, R. (2021). *A review on sentiment analysis and emotion detection from text*. *Social Network Analysis and Mining*, 11(1), 81. <https://doi.org/10.1007/s13278-021-00776-6> [Accessed: July 14, 2024]
- Oberländer, L.A.M., Klinger, R. (2018, August). An analysis of annotated corpora for emotion classification in text. In *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics* pp. 2104-2119. <https://doi.org/10.3390/app13137502> [Accessed: July 14, 2024]
- Peng, S., Cao, L., Zhou, Y., Ouyang, Z., Yang, A., Li, X., Jia W., Yu Shui. (2022). A survey on deep learning for textual emotion analysis in social networks. *Digital Communications and Networks*, 8(5), 745-762. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2021.10.003> [Accessed: July 14, 2024]

- Periñán-Pascual, C. (2024). *Minería de textos para investigadores lingüistas*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Picard, R.W. 2000. *Affective computing*. MIT press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1140.001.0001> [Accessed: July 14, 2024]
- Russell, J.A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161. <https://doi.org/10.1037/h0077714> [Accessed: July 14, 2024]
- Tunstall, L., Von Werra, L., Wolf, T. (2022). *Natural language processing with transformers*. “O’Reilly Media, Inc.”

Capítulo 5

The need for multilingual communication in Valencia's Local Police during the COVID-19

Celia Gomar Rodrigo

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

5.1. Introduction

Spain is a country from which, historically, many emigrants have left, but during the last few decades, this has changed drastically. Valero and Raga (2006, p. 9) stated that:

Immigration is a reality that has always existed, but places like Spain, which has traditionally been a country of emigration and has only counted as a transit route for emigrants moving to other countries further North, is progressively becoming a place of destination, a country of immigration. This situation reveals the needs and shortcomings of the receiving society of immigrant groups, especially regarding communication and the coexistence of cultures.

This confirms that the enormous number of foreigners and tourists that Spain receives every year is remarkable and can be considered the economic engine of the country since it represents 75% of the GDP. This new reality highlights the need for linguistic mediators who can provide interpretation in public services. During COVID-19 many state agencies have been overtaken by the collective and this has further evidenced the need for qualified interpreters in the public sphere.

However, Spanish legislation does not help the professionalization of this work due to the significant legal gaps in this area. This directly affects the foreign population. Multiculturalism is becoming more and more frequent, and in this context, the existence of interpreters is essential. Consequently, the foreign person has contact with the country's legal system in which they find themselves and will need help to understand the language.

The following are some of the questions that we asked ourselves at the beginning and that motivated us to create this study:

- Are multilingual needs being met in coastal areas?
- To whom do the local police go when there is a case of miscommunication?
- What languages are most used by foreigners living in the Valencian Community?
- At the moment, are there any interpretation services in Valencia's Local Police?

The Valencian Community, thanks to various elements such as the predominance of a sunny environment and the quality of the waters, among others, has positioned itself as one of the most visited provinces on a European scale (Olcina Cantos, 2017, pp. 31). That implies the existence of a continuous inflow of foreigners to the community. It may happen that such foreigners need to turn to the local police for various reasons. The local police can be defined as the force of the state that maintains a constant and direct relationship with citizens, which is why, in their daily work, they encounter different people who speak other languages.

This research aims to explain a real need that currently exists in Spain through different fields. It is suspected that there needs to be more interlinguistic mediators to respond to the needs that arise in the public administration in general, and in the Local Police (LP, hereinafter) when providing service to groups with little knowledge of the Spanish language. On the other hand, knowledge of foreign languages is optional for access to state bodies, particularly the LP corps.

Since this is a very broad modality, it was decided to investigate a single area, the LP in the Valencian Community. This is due to two factors: the impossibility of analyzing police interpreting on a national scale and the interest in demonstrating, through the surveys carried out, whether there are staff interpreters or any means of communication between the two subjects: police and interpreters.

On the one hand, the number of problems arising from existing shortcomings in the interpretation service will be studied and the number of resident foreigners in Spain will be analyzed. A comparison between the three Valencian Community provinces will also be shown.

Finally, through a series of questions aimed at the LP, it will be verified if they have had experiences where officers needed interpreters, how officers have solved communication problems or if they consider necessary the presence of interpreters, among many other issues. Subsequently, the results will be provided through tables and some concluding remarks.

5.2. Literature review

5.2.1. Problems arising from existing shortcomings in the interpretation service

Anssari-Naim (2020) uses the term disability to refer to those people who, being foreigners and not knowing the language of the country in which they are, have a degree of inability to communicate.

As explained by Valero-Matas et al. (2014, p. 12), Spain from 1986, and thanks to its entry into the European Union, went from being a territory of emigrants to becoming a country of immigration. This implies that many foreigners residing in Spain need to speak Spanish and therefore may have communication problems. Due to the large number of foreigners that Spain receives, it is expected that there will be a regulation of the entity of translators and interpreters, but in practice, this is not the case.

Mateo Alcalá (2004, p. 2) indicates that:

Social interpreting is an unrecognized reality in our country, and we must be aware that the communication needs of foreigners, immigrants, and minorities take place in an infinite number of situations so that the development of communication problems is inevitable.

Due to this drastic change in such a short time, the profession has not yet been established and there is a lot of labor intrusion.

This professional intrusion is reflected in a study published by Valero Garcés (2004), which shows the difficulties that intermediaries face when performing their work as unqualified interpreters. They reported difficulties understanding the dialects or accents they spoke, which made interpreting very difficult. The results showed that 63.6% of the respondents reported problems in understanding their interlocutors. In her study, she gives an example of Arabic or the former Russian languages.

On the other hand, since they were not qualified interpreters, 60% mentioned difficulties related to more technical aspects such as memory, which led to confusion between data and dates. And about 55% showed problems in understanding words with a certain degree of technicality or specificity. Phelan (2001, p. 4-5) reminds the importance of memory: “the interpreter needs a good short-term memory to retain what he or she has just heard, and a good long-term memory to put the information into context. The ability to concentrate is a factor, as is the ability to analyze and process what is heard.”

Another aspect mentioned in this study is the intermediaries' doubts about how to treat the client. Some respondents said they did not know whether they should adopt a neutral stance or whether they should give in to pressure from third parties (50%), and 52% said that during their work as interpreters, they noticed a certain amount of pressure and impatience on the part of the staff. Although 45% commented that there was a lack of detachment or familiarity with the personal situation of the people they were interpreting for, 22.7% confirmed that at some point during the interpretation, they felt affected by the distress and anxiety of the users/clients.

For these reasons, it is suspected that there are no qualified bodies in the public administration in Spain. Burdeus (2015) assures that the absence of PSI (public service interpreting) means a high lack of communication and that often the services offered end up being insufficient for the problem in question. This generates various consequences, such as the abandonment of treatments –as is often the case in the interpretation of the healthcare setting, feelings of insecurity, or even lack of commitment.

The focus is the service provision of the LP since it is a state body that lends itself to intervention with the entire civilian community. The LP is the security force closest to the citizens, and its tasks range from school point control, carrying out pet controls, providing assistance to the elderly and educational talks in schools to more complex activities such as arresting criminals, acting in cases of gender violence or providing assistance in risk situations. Due to the pandemic, their workload increased considerably, and their functions were hampered. This exposed the linguistic shortcomings of the current public administration. Spain, and therefore the Valencian Community, is home to many foreigners who are not fluent in Spanish, and due to the lack of qualified personnel, the communication problems during COVID-19 have been aggravated.

5.2.2. *Foreigners in Spain*

Spain is the second country in the world to receive the most tourists. According to the World Tourism Organization (UNWTO), Spain received 82.7 million tourists in 2018, only behind France, which recorded that 89.4 million had visited this country that year. Spain has gradually become a country of reference in terms of tourism. We should clarify that in this research, we are talking about foreigners without distinguishing between immigrants, tourists, and European residents.

According to the National Statistics Institute (INE), the main tourists who visit Spain each year come mainly from Germany, Belgium, and France, followed by Ireland, Italy, the Netherlands, the Nordic countries, Portugal, and the United Kingdom, among others. However, these data vary if we look at the nationality of foreigners residing in Spain. On January 28, 2021, the INE published a press release with the information in Table 5.1.

Table 5.1. Evolution of the foreign population living in Spain.

Country	1 January 2020		1 July 2020	
	Num. residents	%	Num. residents	%
Morocco	760,715	14.5%	771,683	14.4%
Romania	665,905	12.7%	662,904	12.4%
United Kingdom	300,640	5.7%	300,822	5.6%
Colombia	261,208	4.9%	289,139	5.4%
Italy	267,666	5.1%	274,463	5.1%
Venezuela	187,205	3.5%	204,248	3.8%
China	197,188	3.7%	197,657	3.7%
Germany	138,952	2.6%	139,031	2.6%
Ecuador	132,637	2.5%	130,434	2.4%
Bulgaria	122,785	2.3%	122,243	2.2%
Honduras	109,500	2%	118,985	2.2%
France	117,080	2.2%	118,526	2.2%
Peru	101,027	1.9%	110,081	2%
Ukraine	107,576	2%	107,417	2%
Portugal	106,101	2%	106,596	2%
TOTAL	5,226.906	100%	5,326.089	100%

Source: Own elaboration based on INE 2021 data.

As shown in Table 5.1, the first group of population residents on January 1, 2020, that tops the list is Morocco and Romania. It is followed by the United Kingdom, Colombia, and Italy. Unlike Colombia, most foreigners do not have Spanish as their native language and will probably master English before Spanish. There is indeed a percentage of the Moroccan population that speaks Spanish, but how can we determine the exact percentage of Spanish speakers? The most comprehensive survey published so far was conducted in June 2012 by the Institut Royal des Etudes Stratégiques, and, at best, it puts the penetration rate of Spanish at 4.6% (Vítóres, 2014).

Table 5.1 shows 15 countries of foreign residents in Spain, ordered from most to least. Of all those that appear, only 4 are part of South America, so they won't have any communication problems, i.e., people whose mother tongue is Spanish won't need the interpretation service (if any) in public administrations, since they won't have problems understanding all the restrictions imposed due to the COVID-19. The rest of the foreigners coming from countries such as Germany, China, Bulgaria, etc., do not understand Spanish, and assuming that they are fluent in English, will have a completely different experience than those who can easily communicate in Spanish.

These data affect differently if they are focused on communities since there are some that will receive a greater flow of foreigners compared to others.

Table 5.2. Relative proportional growth by autonomous community.

Balearic Islands	0.37
Canary Islands	0.33
Region of Murcia	0.28
Valencian Community	0.14
Community of Madrid	0.13
Community of Navarra	0.11
Aragón	0.07
La Rioja	0.07
Andalusia	0.05
Catalonia	0.04
TOTAL	0.04
Basque Country	0.02
Cantabria	-0.01
Ceuta	-0.10
Castilla La Mancha	-0.12
Galicia	-0.14
Melilla	-0.22
Extremadura	-0.25
Principality of Asturias	-0.34
Castilla y León	-0.42

Source: Own elaboration based on INE 2021 data.

Table 5.2 shows the increase in terms of foreign population growth by autonomous communities during the first half of 2020. There is a tendency for foreigners to live in the Balearic Islands, the Canary Islands, and the Eastern peninsular, which are formed by the Region of Murcia and the Valencian Community. This contrasts with other communities with fewer foreign residents such as Castilla La Mancha, Galicia, or Extremadura.

Authors such as Valero-Matas et al. (2014) and Pellín (2018) point out that foreigners see Spain as a country of ‘sun and beach’. However, it is true that this trend is currently changing. Foreigners are taking advantage of its excellent climate, its great healthcare capacity, competitive housing prices (compared to their countries of origin), rich culture, etc. All this makes it easier for them to decide to stay and live in Spain.

It is worth mentioning the importance of tourism in the GDP. Tourism has become increasingly important, accounting for 75% of Spanish GDP. According to a report prepared by the business association World Travel & Tourism Council (WTTC), this sector represents 14.6% of the GDP. It creates 2.8 million jobs, thus surpassing the health sector but lagging behind commerce. The Spanish economy depends mostly on the service sector based on tourism, which is why COVID-19 has wreaked havoc on our economic structure.

5.2.3. Comparison between the provinces of Castellón, Valencia and Alicante

In the year 2021, a total of 604,583 non-Spanish-speaking foreigners lived in the Valencian Community. Table 5.3 represents the origin of 62% of these foreign population living in the three provinces. So, with only five languages 2/3-fold of the total number of foreigners living in the Valencian Community are represented.

5.3. Materials and method

For the study of the cases analyzed, the main techniques used were approximation and knowledge of the social reality, such as disseminating of an individual questionnaire to the LP.

First, a questionnaire was elaborated to collect opinions from people directly involved. For this paper a questionnaire consisting of 7 questions was distributed. Of these 7 questions, 3 are open-ended, which means that after the statement of the question there is a blank space for the respondent to answer. On the other hand, 4 of the total are closed-ended, including some with simple alternatives (yes/no) or multiple choice. Most questions had a particular emphasis on whether officers have interpreters in the development of their daily tasks.

The final sample of the study consists of a total of 79 responses from the LP. The survey was active in April 2021. Two requirements were followed for the selection of the interviewees: first, they had to be part of the LP corps, and second, they had to be currently working in a municipality in the Valencian Community. These requirements were intended, rather than to delimit, not to exclude any type of officer who could collaborate in the conduct of this study. No attention was paid to rank or to elements such as the age or sex of the participants.

Officers have been classified according to the locality in which they work, and their language skills. Thanks to this, it was possible to spot 2 participants who did not work in any of the three provinces that form the Valencian Community and whose responses won't appear in this research. Among the responses, the most mentioned places were Finestrat and Elda (Alicante); Oropesa del Mar and Segorbe (Castellón); and Cullera, Valencia city, Alboraya, Oliva, Benidorm and Catarroja (Valencia).

Table 5.3. Foreign residents in Castellón, Valencia and Alicante sorted by language and country.

Language	Country	Castellón	Valencia	Alicante	Total
English	UK	1,317	8,709	71,277	81,303
	USA	237	2,199	1,562	3,998
	Canada	39	291	323	653
	Australia	15	149	167	331
	New Zealand	10	42	59	111
	India	116	4,518	3,354	7,988
	South Africa	12	81	92	185
	Philippines	40	393	332	765
	Pakistan	1,212	9,251	4,473	14,936
French	France	1,600	7,920	8,866	18,386
	Morocco	16,612	25,542	71,277	113,431
	Algeria	2,326	6,714	17,946	26,986
	Senegal	374	3,365	2,539	6,278
	Guinea	48	500	203	751
	Belgium	418	1,098	9,969	11,485
German	Germany	1,004	3,346	13,242	17,592
	Austria	50	219	496	765
	Switzerland	132	460	2,945	3,537
	Liechtenstein	1	-	7	8
	Luxembourg	7	19	80	106
Arabic	Saudi Arabia	4	32	27	63
	Tunisia	65	203	182	450
	Egypt	61	239	210	510
	Lebanon	38	212	148	398
	Jordan	43	82	53	178
	Iraq	44	96	54	194
	Syria	149	623	249	1,021
Russian	Russia	707	4,946	17,478	23,131
	Ukraine	1,439	9,123	11,832	22,394
	Belarus	44	363	915	1,322
	Kazakhstan	41	259	620	920
	Estonia	10	177	396	583
	Latvia	72	617	739	1,428
	Georgia	67	1,329	1,233	2,629
	Moldavia	890	600	940	2,430
	Lithuania	258	2,980	2,288	5,526
					372,772

Source: Own elaboration based on INE 2021 data.

It was necessary to know the level of language skills that the officers had, since in their day-to-day work they encounter foreigners who normally do not know how to express themselves correctly in Spanish. The total number of respondents confirmed that they could speak Spanish, 97% Valencian, 50% English, and 22% stated that they could speak French. Considering the aforementioned languages, of the 97% who claimed to speak Valencian, only 50% had a C1 level, while 1% had a C2 level, 45% a B2 level and the remaining 2% had no certificate. Regarding English, of the 50% who claimed to have knowledge of English, 1% had a B2 level, 16% had a B1 level, 20% had an A2 level and 13% had no certificate. As for French, of the 22% who said they had some knowledge of French, only 3% had a B1 level and 1% an A2 level, the remaining 18% had no certificate. There was only one officer who had an A2 level in Portuguese and another who claimed to have a B2 level in German. As expected, in Spanish they had no certificate attesting to their level of proficiency as native speakers.

Due to the worldwide situation with mobility restrictions due the pandemic, physical contact between individuals was considerably reduced. Although it has been demonstrated that personal interviews always provide much more information than what is usually captured in an online questionnaire, it was not possible to conduct face-to-face interviews. Nevertheless, new technologies and the excellent predisposition of the LP have played a key role in data gathering.

The main objective of this research is to confirm the suspicion regarding the problems due to the lack of in-house interpreters through an analysis of the results that will be presented in tables below. The tables show the percentages of the responses obtained.

The following section will analyze the responses. All the answers gathered belong to members of the LP corps of the Valencian Community. The purpose is to know the thoughts of communication receivers. It should be mentioned that the survey was answered anonymously to maintain the confidentiality of the officers who responded and to respect their privacy.

5.4. Results and Discussion

In question 1, it was asked whether, in the exercise of their duties as police officers, they have attended any foreign person. The answer was affirmative in 100% of the respondents. This result confirmed our suspicions. The LP is one of the State security forces that has the most direct contact with citizens and, therefore, with foreigners who may be in their municipalities. It is logical to think that they deal with a wide variety of foreigners who do not speak Spanish and must communicate in other languages.

Question number 2 was a key question in this questionnaire. It is intended to find out if the LP has an interpreter service who can be called upon when faced with situations where communication is not possible. Table 5.4 shows that 94.9% said that there were no

interpreters on staff, compared to 5.1% who said that there were interpreters on staff. The results obtained confirm that there is indeed a lack of interpreters in this sector and that much work remains to be done to ensure the recognition of this profession.

Table 5.4. Closed typology.

Question	Yes	No
Q.1: At work, have you had to deal with foreigners?	100%	-
Q.2: Do you have interpreters on staff to handle these situations?	5.1%	94.9%
Q.3: Do you think that interpreters should be hired to attend to foreigners, interrogate detainees who do not speak Spanish, etc.?	75.9%	24,1%
Q.4: Do you think that the quality of the interpretation of a partner who knows languages will be similar to that of an interpreter?	59.5%	40.5%

Source: Own elaboration (questionnaire, 2021).

To be able to give value to the hypothesis of this research, the answers obtained in question 3 are of vital importance to affirm or deny the initial idea. As shown in Table 5.4, the police officers surveyed think that the entity of the interpreter is not necessary and that the existence of police officers with language skills is sufficient with a 75.9%. On the other hand, officers do recognize that having interpreters to solve the problems that arise when communicating would be the best option with a 24.1%. This last statement is the thought that must be instilled to raise awareness among all institutions of the importance of hiring interpreters with specific training in the police field to be able to facilitate the paper to the LPs through linguistic mediation. This question verifies the existence of a lack of knowledge of the profession or a general thinking about the tasks performed by an interpreter.

Question 4 of the questionnaire seeks to assess the LP's opinion of the quality of interpreting provided by interpreters versus interpreting provided by an officer. This question shows that there is a majority who firmly believe that an interpretation provided by an interpreter is of better quality than that of a police officer. On the other hand, (Table 5.4) 40.5% of the respondents believe that the interpretation will be of the same quality whether it is done by an interpreter or a police officer.

Question 5 shows which are the languages most spoken by foreigners when communicating (Table 5.5), including both European Community and non-European Community languages. English and French were the most used languages reaching a 96.2% and 69.6% of the responses respectively. This was followed by German (43%), Arabic (32.9%) and Russian (29.1%). Respondents also mentioned other languages such as Italian, Turkish, Bulgarian, or Romanian, but as they represent less than 3% of the responses they are not showed in table.

Table 5.5. Open typology.

Question	Open answer	Percentage
Q.5: If you have had to deal with foreigners, what language did they speak?	English	96.2%
	French	69.6%
	German	43%
	Arabic	32.9%
	Russian	29.1%
Q.6: When you did not understand the language of the foreigner, how did you resolve the situation?	Received help from another family member of the foreign person who spoke Spanish	17.7%
	Ask colleague at work who understood a little / a lot of the foreigner's language.	25.3%
	Use interpreter when I don't know the language	2.6%
	App Translate	51.8%
	Gestures or drawings	2.6%
	Call 112 and ask for an interpreter	2.6%

Source: Own elaboration (questionnaire, 2021).

In the comparison of results between question 5 with Table 5.3, English-speaking foreigners represent 30% of the total number of foreigners who live in the Valencia Community, while the results obtained in question 5 (Table 5.5) show that 96.2% of the foreigners who come to police substations usually use English to communicate regardless of the country they come from or their mother tongue. As expected, English is the majority language. Within this percentage we find not only those whose mother tongue is English, but also those whose mother tongues are minority languages, do not know how to speak Spanish and therefore must communicate in a language that is not theirs and is known by the rest of the speakers of the country in which they are located. This is the case of the English language.

Table 5.3 shows that French-speaking countries represent the 47% of the total. Foreigners from Morocco and Algeria have been included in the French language, since when they go to the police they tend to use French. In these countries the vast majority knows how to speak French, since they have studied it during high school and college. This can be a reason why 70% of officers recognize that French is also a language widely used when making interventions (Table 5.5).

The Germans are a curious case, in Table 5.3 they represent 6% of the total, while question 5 shows that 43% of Germans go to police substations. This remarkable difference may be due to a cultural factor, i.e. it is likely that Germans are more accustomed to going to the authorities to solve problems efficiently.

According to the surveyed police officers, the fourth most spoken language is Arabic with 33%; however, in Table 5.3, foreigners from Arab countries account for less than 1% of the total. This is because those foreigners from Morocco and Algeria are included in the French language section for the reasons explained above. On the other hand, not all foreigners from Arabic-speaking countries are fluent in French or English, so they will communicate with officers in their mother tongue.

Finally, question 5 shows that the fifth most spoken language according to the police officers is Russian with 30%, but in Table 5.3 it is shown that 16% of the total number of foreigners residing in the Valencian Community speak Russian. It is possible to assume that most of the foreigners coming from the countries surrounding Russia (Ukraine, Belarus, Kazakhstan, Estonia, Latvia, Georgia, Moldavia, Lithuania) choose to communicate in Russian rather than in their mother tongue, which may be more unfamiliar.

Another question that needs to be highlighted because of its relevance to our research is question number 6. Furthermore, another fundamental question that has served as a central axis in our research has been question number 7. Both reveal exactly the key answers to confirm the suspicions.

Question 6 confirms the concerns, the use of interpreters when officers did not understand the language of the person they were talking to was only mentioned by a 2.6% of respondents. The officers used apps to translate rather than an interpreter, because LP administration does not have interpreters on staff and the officers do not know who to ask when there is a linguistic incomprehension.

In this question officers were offered 2 closed answers, the first one; if they received help from another family member of the foreign person who spoke Spanish, the second one; if they went to a colleague at work who understood a little / a lot of the foreigner's language. As can be seen in Table 5.5, the first option represents a 17.7% of the responses in comparison with the second option with a 25.3%.

In question number 6 a section was enabled where officers could add other comments. In this section it was mentioned the use of multimedia programs, where a 51.8% stated that when there is a linguistic incomprehension officers usually resort to multimedia programs such as apps to find the translation of the most important words in the absence of ISP services.

Other officers stated they have had to resort to communication by gestures to help a user who does not speak the native language and, in extreme cases, have even resorted to sketching drawings to indicate directions with a 2.6%. The remaining 2.6% say they call 112 and ask for an interpreter.

The last question to be discussed is number 7. This is an open question, and the intention is to give police officers the possibility to propose a series of measures that they considered key to improve or facilitate their work in the linguistic field. Table 5.6 shows the most complete answers. (See Appendix).

5.5. Conclusion

In the light of the quantitative and qualitative data, we believe it is important to vindicate the need for LP training. As one agent mentioned, it is citizenship that wins.

Through this research, as reflected in the results, the lack of interpreters in the LP has been verified. Communication problems that arise are usually not solved efficiently, but by resorting to people who understand the mother tongue of the foreigner, thus solving the problem in a timely manner. The problem should therefore be addressed from a multidisciplinary perspective in order to address the initial conflict over the lack of interpreters rather than resorting to unqualified staff at any given time.

The code of ethics is based on four fundamental pillars: impartiality, fidelity, confidentiality, and professionalism. Can a police officer be faithful to these pillars? The LP is the State Security Corps that is closest to the citizens and foreigners. A police officer empathizing with someone could break one of the four rules of interpretation and distort the message unconsciously.

The lack of resources is another issue. Although interpreters are essential to facilitate or improve communication, the public administration does not provide the LP with resources to rely on in case of linguistic misunderstandings. For this reason, police officers often use translation apps, gestures or drawings.

A possible suggestion could be that the LP should be provided with language training courses and material and immaterial resources to facilitate their work. With the improvement of communication through the hiring of interpreters, many problems related to adaptation in the country by foreign residents could be solved.

Multiculturalism is becoming more and more frequent, and, in this context, the existence of interpreters is essential. Therefore, it is necessary to claim the need to create a network of interpreters in public administrations and, in our case, the LP.

References

- Anssari-naim, S. (2020). Interpretación social y accesibilidad. Una propuesta de conexión disciplinar. En: Richart-Marset, Mabel & Francesca Calamita (eds.) *Traducción y Accesibilidad en los medios de comunicación: de la teoría a la práctica / Translation and Media Accessibility: from Theory to Practice*. MonTI 12, pp. 418-439. <https://doi.org/10.6035/MonTI.2020.12> [Accessed: February 28, 2021]
- Burdeus Domingo, N. (2015). *La interpretación en los servicios públicos en el ámbito sanitario. Estudio comparativo de las ciudades de Barcelona y Montreal*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona pp. 63. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/310427/nbd1de1.pdf?sequence=1> [Accessed: May 8, 2021]
- INE (2020). Cifras de Población (CP) a 1 de julio de 2020 Estadística de Migraciones (EM). Primer semestre de 2020 Datos provisionales. [Notas de prensa] Pp 4-5. https://www.ine.es/prensa/cp_j2020_p.pdf [Accessed: March 10, 2021]
- Mateo Alcalá, M. (2004). La interpretación social: hacia el reconocimiento de la profesión. *Revista Fòrum de recerca*, 10, 2004-2005. Universitat Jaume I. Castellón. pp. 2-3. <http://hdl.handle.net/10234/79127> [Accessed: April 12, 2021]
- Olcina Cantos, J., Miró Pérez, J.J. (2017). *Actividad turística y cambio climático en la Comunidad Valenciana*. Alicante: Universidad de Alicante, Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas; Valencia: Agència Valenciana del Turisme. p. 31. <https://doi.org/10.14198/2017-Actividad-Turistica-ComValenciana> [Accessed: March 23, 2021]
- Pellín García, A. (2018). *Marketing Mix. Turismo Residencial en Gran Alacant-Costa Blanca* [TFG, Universidad Miguel Hernandez]. Curso de Adaptación al Grado de Administración y Dirección de Empresas. pp 4 <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/7019/1/TFG%20Pell%C3%ADn%20Garc%C3%ADa,%20Alfredo.pdf> [Accessed: May 4, 2021]
- Phelan, M. (2001). *The Interpreter's Resource*. Clevedon: Multilingual Matters. pp. 4-5. ISBN: 9781853595158 [Accessed: May 2, 2021]
- Valero, C., Raga, F. (2006). Prólogo: “Retos del siglo XXI para la lingüística aplicada: nuevo mapa lingüístico y cultural de la Península Ibérica”. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, Volumen Monográfico Retos del siglo XXI en comunicación intercultural: nuevo mapa lingüístico y cultural de España. pp. 9-11. [Accessed: March 23, 2021]

- Valero Garcés, C. (2004). Barreras lingüísticas en la comunicación intercultural: Datos y acciones. *Ofrim suplementos*, 11, 9-36. https://www.researchgate.net/profile/Carmen-Valero-Garces/publication/28089621_Barreras_linguisticas_en_la_comunicacion_intercultural_Datos_y_acciones/links/546f54c50cf2d67fc0310d4e/Barreras-lingueisticas-en-lacomunicacion-intercultural-Datos-y-acciones.pdf [Accessed: April 7, 2021]
- Valero-Matas, J.A., Coca, J., Valero-Oteo, I. (2014). Análisis de la inmigración en España y la crisis económica. *Papeles de población*, 20(80), 9-45. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252014000200002&lng=es&tlng=es [Accessed: 7 May 2021]
- Vítores, D. (2014). *La lengua española en Marruecos*. Rabat: Embajada de España: Instituto de Estudios Hispano-Lusos; Madrid: AECID. pp. 32. <https://www.exteriores.gob.es/Embajadas/rabat/es/Comunicacion/Noticias/Documents/LENGESPMARR.pdf> [Accessed: 15 May 2021]

Appendix

Table A.1. Answers to Question 7.*

Q.7: What measures do you think should be taken to facilitate your work in the linguistic field?	
Officer 36	<p>De alguna manera potenciar que los policías aprendan los idiomas extranjeros más usados, o que se valore por lo menos con la misma puntuación el conocimiento de ciertos idiomas y los idiomas autonómicos en la fase de oposición.</p> <p>Otra forma sería establecer de forma general a todos los municipios un sistema basado en la “carrera profesional” (algunos ya lo tienen instaurado, Valencia capital, por ejemplo), que con la consecución de ciertos objetivos por parte del policía, éste adquiere una mejora laboral/personal retribuida, incentivando a los componentes de las plantillas a formarse continuamente en el tiempo durante su trayectoria profesional. Estos objetivos son tales como la superación de niveles de idiomas, un grado universitario en alguna disciplina relacionada con el puesto de trabajo, etc. Finalmente, la ciudadanía “gana” un servicio más profesional por parte de funcionario, ya que debido a toda su formación se supone que está mejor preparado para dar el mejor servicio a los ciudadanos.</p>
Officer 28	<p>Los detenidos ya tienen de por sí derecho a intérprete, que es la situación más delicada. En el resto de los servicios suelen ser conversaciones sencillas tipo dónde dormir o cómo ir a un lugar que por señas o dibujos se puede establecer la comunicación. Las medidas: sería ideal el interés por parte de los policías en la formación en idiomas porque facilidades hay, y en su caso informar de los recursos tecnológicos existentes respecto a los idiomas a las plantillas con aplicaciones como los traductores...</p>
Officer 67	<p>Disponer de servicio de traducción on-line. Con un número pequeño de intérpretes podrían dar servicio a toda la comunidad Valenciana. Hoy en día hasta los vehículos patrulla disponen de tablets capaces de ser utilizadas en una videoconferencia.</p>
Officers 51/21	<p>Cursos de formación de ámbito lingüístico (idiomas, lenguaje verbal/no verbal...)/ Fomentar el aprendizaje de otros idiomas, subvencionando su estudio y recompensando a los empleados q se formen en dicho sentido.</p>
Officer 2	<p>Principalmente aprender la lengua, pero como es complicado, se debería tener alguna plataforma online, telefónica... donde poder recurrir los agentes a la hora de trabajar, rápida y fluida donde existirán intérpretes que pudieran tener la conversación por nosotros.</p>
Officers 13/16	<p>Centralizar vía 112 la atención a personas que hablen otros idiomas por medio de intérpretes/ intérpretes a través del 112.</p>

*Answers shown are in the police officers' original language.

Source: Own elaboration (questionnaire, 2021).

Capítulo 6

Análisis descriptivo de un corpus paralelo de novelas gráficas

Salvatore Acerra

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

6.1. Introducción

En los últimos años, las novelas gráficas han emergido como un medio de comunicación poderoso y versátil, capaz de abordar una amplia gama de temas sensibles y complejos. Combinando elementos visuales y narrativos, estas obras no solo entretienen, sino que también ofrecen profundas reflexiones sobre la sociedad, la política, y la condición humana. La traducción de novelas gráficas presenta desafíos únicos debido a su naturaleza multimodal, que integra texto, imágenes, y otros elementos semióticos. Este tipo de traducción es fundamental para preservar la integridad y el impacto del contenido original en diferentes idiomas y culturas.

En un mundo cada vez más visual y dinámico, la novela gráfica, como forma de arte secuencial que combina texto, escritura fonética y pictogramas para contar una historia (Gubern, 1972), se ha convertido en una poderosa manifestación artística donde el lenguaje verbal y visual se fusionan para contar historias cautivadoras y lanzar mensajes profundos sobre temas delicados. Las novelas gráficas son parte de una cultura siempre en movimiento: desde su ascenso a la popularidad al inicio del siglo xx han viajado mucho y con facilidad su auge ha ido creciendo a través de las fronteras lingüísticas y culturales.

El presente capítulo se centra en el estudio descriptivo de traducción de una de las obras del renombrado autor valenciano Paco Roca, y analiza cómo se traduce una de sus novelas gráficas al italiano y al inglés, destacando las técnicas empleadas y los efectos de extranjerización o familiarización resultantes.

A través de este análisis, se pretende contribuir al creciente campo de estudio de la traducción multimodal y su aplicación en diversos contextos académicos y profesionales. Más concretamente, nos proponemos identificar y analizar las técnicas de traducción empleadas en las traducciones al italiano y al inglés de la obra de Paco Roca titulada *La casa* (2015). Esta novela gráfica aborda el tema de los recuerdos familiares y la figura del padre, lo que ofrece un rico material para el análisis traductológico.

La motivación de este trabajo radica en el creciente interés académico y comercial en la novela gráfica, un género en auge cuya traducción aún está en proceso de ser plenamente explorada en diferentes campos.

6.2. Marco teórico

6.2.1. La novela gráfica: Definición y características

En la década de 1980, la novela gráfica se convirtió en un medio aceptado por la crítica literaria y, por tanto, comenzó a ser reconocido como una forma legítima de arte y literatura después de ser considerada literatura para niños y narrativa adaptada a un público infantil. Esto llevó a la creación de obras en las que la narrativa se centraba en la complejidad de los personajes y sus motivaciones, y los dibujos se utilizaban para ilustrar y amplificar los temas relacionados con las emociones.

En 2001, Baetens abordó la definición de la novela gráfica como un género específico y tipo especial de cómic o, mejor dicho, un nuevo género y medio de comunicación (p. 209). Este autor sostiene que la novela gráfica se distingue de otros tipos de cómics por su énfasis en la narrativa, la duración y la extensión, así como por su relación con la literatura y las artes visuales. En 2015, junto con Frey, confirma la noción que la novela gráfica constituye una realidad crítica e histórica propia, diferenciándola del cómic por su historia y desarrollo, su formato, y sus contenidos junto con los temas tratados. De la misma manera, Eisner (1996, p. 3) también establece una distinción entre el género del cómic y de la novela gráfica y afirma que la novela gráfica es un trabajo narrativo largo y serio, publicado en un formato de cómic, mientras que, por otra parte, el cómic se refiere a una historieta que aborda temas humorísticos o de aventuras (Eisner, 2008).

La novela gráfica, como género, combina elementos narrativos, estilísticos y de diseño para crear una experiencia lectora única. McCloud (1993) y Eisner (1985) han sido fundamentales en la definición y desarrollo teórico de este medio. Según ellos, una novela gráfica es un medio de comunicación visual que narra una historia a través de viñetas,

con cada viñeta denominada panel y tres paneles formando una tira. Los diálogos se presentan en globos o bocadillos, y los canalones (espacios en blanco entre los paneles) tienen funciones variadas, siendo la principal representar cambios temporales o de escena.

Cohn (2013), en su estudio sobre el lenguaje visual, ha complementado estas teorías subrayando cómo la estructura narrativa de las novelas gráficas utiliza un sistema de signos visuales que funcionan de manera similar a la gramática de un lenguaje. Además, explica que un cómic, como una novela gráfica, no puede ser comprendido simplemente basándose en su estructura física, sino que debería ser entendido como un artefacto sociológico, cultural y literario.

Las características visuales de las novelas gráficas incluyen una combinación de ilustraciones detalladas y estilizadas que no solo complementan el texto, sino que a menudo lo expanden, ofreciendo información emocional y contextual que el texto por sí solo no podría transmitir. Elementos como la tipografía, el diseño de página, el uso del color, y la secuencialidad de las imágenes juegan un papel crucial en la manera en que el lector interpreta y se involucra con la historia.

Desde un punto de vista más técnico, la novela gráfica está compuesta por viñetas (*frames*), paneles (*panels*), que son los cuadros donde se dibuja, y una línea entera de paneles que se denomina tira (*tier*). Los espacios entre los paneles se denominan canalones (*gutters*) y también se puede encontrar una viñeta de transición (*transition panel*), que sirve para conectar diferentes escenas en la historia, empleada especialmente cuando ocurren cambios temporales. También incluye globos de palabras donde aparece el diálogo o burbujas de pensamiento para pensamientos internos o silenciosos. Además, en novelas gráficas es común encontrar una *splash page*, que es una ilustración de una página entera que se utiliza normalmente al principio de una obra o de un capítulo para establecer el ambiente y capturar la atención del lector. Asimismo, en lugar de una página entera, se puede encontrar un panel *splash* que es una viñeta grande que se utiliza para resaltar momentos o escenas en la historia. Otra característica típica de las novelas gráficas es un *spread*, que sería una ilustración que se expande a una o más de una página.

Con respecto a los temas que aborda una novela gráfica, Schwarz (2002) afirma que esta introduce perspectivas alternativas sobre la cultura, la historia y la vida humana de manera accesible, dando voz a las comunidades minoritarias y a todos los que tienen una opinión diferente (p. 264). De hecho, gran parte de esta producción se dirige a un público adulto (Khodorenko, 2023, p. 292), muchas veces especializado y versado en el género (Sanz-Moreno y Ferrer Simó, 2021) y las novelas gráficas se consideran una herramienta poderosa cuyo alcance puede generar diferentes discusiones, dar voz a los discursos femeninos, implicar una protesta social sobre temas como la homosexualidad (Bloom, 2013, de Kevin Panetta), la situación de la mujer en Irán (*Persépolis*, 2000, de Marjane Satrapi), el nazismo (*Maus*, 1986, de Art Spiegelman), la vejez (*Arrugas*, 2007, de Paco Roca), entre otros. Por lo tanto, la traducción de novelas gráficas tiene un papel

importante en la comunicación intercultural e intracultural. Por ende, la novela gráfica se erige no solo como una narración visual, sino como una obra de arte integral que utiliza múltiples recursos para enriquecer la experiencia narrativa.

6.2.2. Traducción multimodal

Entre los autores más destacados de la corriente de traducción tradicional se encuentran Eugène Nida (1975) y Peter Newmark (1988), cuyos enfoques se centran en la equivalencia y la fidelidad al texto original; si bien han sido criticados por limitar la creatividad y la adaptación a la cultura de destino. En el contexto específico de la traducción de cómics, estos enfoques tradicionales han sido criticados por no tener en cuenta las características visuales y espaciales de las novelas gráficas.

De hecho, la traducción multimodal ha surgido en respuesta a la creciente presencia de textos que combinan diferentes modos semióticos y de comunicación, como imágenes, sonidos, gestos y texto escrito. Por ende, la traducción multimodal se podría definir como una forma de traducción que va más allá del mero texto, ya que abarca no solo los elementos lingüísticos y textuales, sino también los elementos visuales (en este caso el color, la composición), los aspectos gestuales, como por ejemplo el lenguaje corporal o las expresiones faciales de los personajes dibujados en los paneles, y también los elementos espaciales (el formato de la página, el tamaño de la viñeta).

Además, la traducción multimodal se ocupa de elementos auditivos, en particular del caso de las onomatopeyas, aspecto fundamental de géneros literarios como el cómic o la novela gráfica. Las onomatopeyas, palabras que imitan sonidos, a menudo requieren adaptación para resonar con el público de la cultura meta, dado que diferentes idiomas pueden tener representaciones fonéticas distintas para el mismo sonido (Kaindl, 1999).

Asimismo, los dibujos y la iconografía pueden ser modificados en diferentes traducciones para reflejar mejor las convenciones culturales y contextos específicos de la audiencia destinataria. Por ejemplo, ciertos gestos, vestimentas o símbolos en un cómic pueden ser alterados para evitar malentendidos culturales o para mejorar la identificación del lector con los personajes y situaciones (Zanettin, 2008). Este proceso no solo preserva el sentido original de la obra, sino que también la enriquece al hacerla accesible y relevante para una audiencia global diversa.

6.3. Metodología

Para este estudio, se ha analizado una obra de Paco Roca en su versión original en castellano y sus respectivas traducciones al italiano y al inglés. La novela gráfica analizada y estudiada se titula *La casa* (2015) y aborda el tema de los recuerdos familiares y la figura del padre.

El primer paso ha sido la adquisición de la obra en versión original y traducida. El siguiente paso ha sido la recopilación de datos a través de la utilización de la plataforma Microsoft Excel, donde se han anotado las unidades de análisis, es decir, los fragmentos origen en castellano y los respectivos fragmentos metas en italiano e inglés con las respectivas técnicas de traducción observadas y estudiadas a lo largo del estudio descriptivo. Este modelo permite la comparación y el análisis detallado de los fragmentos traducidos. Cabe mencionar, además, que se ha elegido el globo de diálogo (bocadillo) como unidad mínima de traducción.

Más concretamente, el análisis se basa en las 18 técnicas de traducción propuestas por Molina y Hurtado Albir (2002), que se muestran enumeradas en formato de tabla (Tabla 6.1) con su denominación y su correspondiente ejemplo o definición.

Tabla 6.1. Técnicas de traducción según Molina y Hurtado Albir (2002).

1	Adaptación	La adaptación, como implica la palabra, conlleva ajustar una palabra o un referente cultural a la cultura meta. <i>Rugby</i> > fútbol
2	Amplificación	La amplificación es una técnica que se puede utilizar para alcanzar un mayor grado de claridad, aportando más información al enunciado. <i>Spring Festival</i> > <i>Chinese New Year</i>
3	Amplificación lingüística	La amplificación lingüística añade palabras en la lengua meta. Esto puede ocurrir inevitablemente por cuestiones de gramática, en lenguas que incluyen expresiones generalmente más largas por la añadidura de preposiciones, partículas, o sufijos. <i>No way</i> > De ninguna de las maneras
4	Calco	<i>École normale</i> > <i>Normal School</i>
5	Compensación	La compensación consiste en introducir en otro lugar del texto un elemento de información que no se ha podido reflejar en el mismo sitio
6	Compresión	La compresión reduce información en la lengua meta. Este fenómeno puede ocurrir en idiomas más directos, como en el caso de la lengua inglesa. O también en textos multimodales, donde la presencia del dibujo permite comprender lo que está ocurriendo en una escena sin necesidad de muchas palabras. <i>Yes, so what?</i> > ¿Y?
7	Creación discursiva	La creación discursiva, también conocida como transcreación (Oster y Molés-Cases, 2016) o recreación, mantiene la inventiva del texto original. <i>Rumble fish</i> > La ley de la calle

Tabla 6.1. Sigue en la página siguiente.

Tabla 6.1. Sigue de la página anterior.

8	Descripción	La descripción implica proporcionar una explicación detallada o una definición del término en lugar de traducirlo literalmente. Se usa cuando no hay una equivalencia directa en el idioma de destino o para aclarar conceptos específicos. Esta utiliza elementos que crean una imagen mental en el lector. <i>panettone > the traditional Italian cake eaten on New Year's Eve</i>
9	Equivalente acuñado	La equivalencia léxica traduce palabras o expresiones tal como se encontrarían en un diccionario. <i>they are like two peas > Son como dos gotas de agua</i>
10	Generalización	La generalización usa términos genéricos en el texto meta, mientras que en el texto origen se han utilizado términos más específicos o especializados. <i>Guichet > window</i>
11	Modulación	La modulación cambia el enfoque estilístico o estructural, en particular en presencia de referentes culturales. <i>Pint > medio litro</i>
12	Particularización	La particularización es lo contrario de la generalización: convierte un término general empleado en el texto origen en uno más específico en el texto meta. <i>Window > guichet</i>
13	Préstamo	El préstamo puro utiliza palabras sin ningún tipo de cambio o adaptación ortográfica. Puro: <i>lobby</i> Naturalizado: <i>pudding > pudín</i>
14	Reducción	La reducción elimina información redundante o que no aporta nuevo contenido al texto o a la trama. <i>The month of fasting > Ramadan</i>
15	Substitución lingüística y paralingüística	Gesto de poner la mano sobre el corazón > <i>Thank you</i>
16	Traducción literal	La traducción literal es el proceso de traducir un enunciado o una expresión palabra por palabra. <i>They are like two peas > Son como dos guisantes</i>
17	Transposición	La transposición es un cambio del orden gramatical, por ejemplo, un verbo que se vuelve en sustantivo, una frase afirmativa que se convierte en oración negativa, un sujeto que cambia en objeto, etc. <i>He will soon be back > no tardará en venir</i>
18	Variación	La variación conlleva un cambio de registro o de sujeto.

6.4. Análisis cualitativo

A continuación, se presenta el análisis cualitativo de las técnicas de traducción identificadas en el corpus y analizadas a lo largo del estudio descriptivo de traducción. De las 18 técnicas de traducción presentadas por Molina y Hurtado Albir (2002), se han encontrado 15.

6.4.1. Adaptación

En la traducción al inglés se utiliza el término genérico adaptado de “policía” para traducir el término “guardia civil”. La técnica de adaptación se ha empleado también en las traducciones de los nombres de medicamento, juegos de mesas, programas televisivos y festividades.

6.4.2. Amplificación

En el ejemplo ilustrado de la traducción al inglés (Figura 6.1), se amplía el enunciado para asegurar la comprensión y añadir ulterior información al texto, especificando que el protagonista recibió una copia física en formato papel de su novela.



Figura 6.1. Amplificación.

6.4.3. Compresión

El ejemplo aquí ilustrado (Figura 6.2) traduce la expresión “¿Tomas vino?” simplificándola a “¿Vino?” en inglés, ya que la imagen contextualiza la oferta.



Figura 6.2. Compresión.

6.4.4. Creación discursiva

El ejemplo (Figura 6.3) muestra una expresión inventada en español que se traduce a expresiones humorísticas equivalentes en inglés e italiano, sin perder el efecto humorístico e irónico del texto origen.



Figura 6.3. Creación Discursiva.

6.4.5. Descripción

En la traducción al inglés (Figura 6.4), algo que “pesa tanto” se convierte en la palabra “bricks” (ladrillos). Esta técnica funciona en la mayoría de las culturas metas, ya que los ladrillos en gran cantidad representan algo muy pesado.



Figura 6.4. Descripción.

6.4.6. Equivalencia léxica

En uno de los ejemplos propuestos y analizados se observa cómo las palabras pertenecientes al campo del sistema educativo se traducen por su equivalente léxico, a saber: instituto -> (it) *liceo*, (en) *high school*; universidad -> (it) *università*, (en) *college*.

(1)		Fuente
TO (es)	Instituto/Universidad.	<i>La casa</i>
TM (it)	Liceo/Università.	<i>La casa</i>
TM (en)	High school/College.	<i>The House</i>

Mientras que en el segundo ejemplo (Figura 6.5) se emplea el equivalente léxico del nombre de una festividad: San Cristóbal.

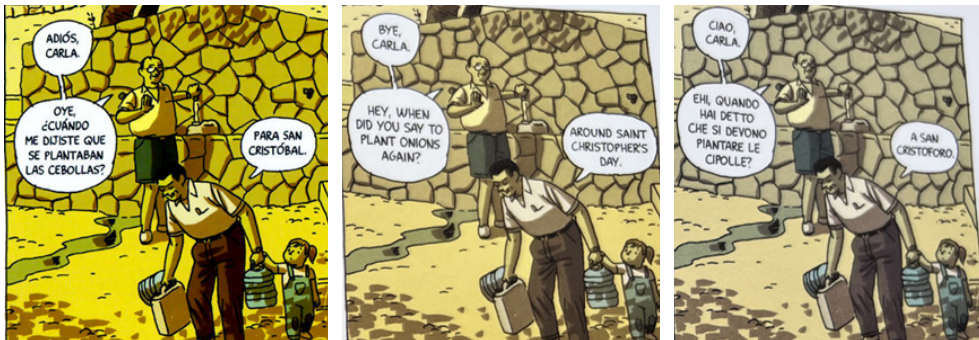


Figura 6.5. Equivalencia léxica.

6.4.7. Generalización

En este caso (Figura 6.6) “apestas a cigalas” se convierte en el término genérico de pronombre personal objeto “ellos/ellas” en inglés, convirtiendo la oración en “apestas a ellos/as” sin especificar a qué.



Figura 6.6. Generalización.

6.4.8. Modulación

Es interesante observar cómo “mi padre va a llamarme para que me levante” se traduce por “mi padre va a gritar (*yell*) para que me levante” en inglés (Figura 6.7). La modulación, además, es una técnica que se ha empleado también en la conversión de unidades de medidas, como por ejemplo las millas que se cambian a kilómetros, los pies a metros, etc.



Figura 6.7. Modulación.

6.4.9. Particularización

Esta técnica ocurre a menudo traduciendo a lenguas como el alemán, en la cual es más probable encontrar nombres más específicos para varios objetos. Sin embargo, puede ocurrir también en el caso del español donde hay una gran presencia de expresiones pragmáticas, y una expresión como “mira qué pinta tiene esto”, que puede ir cambiando de significado en base a la entonación del hablante. En el ejemplo analizado (Figura 6.8), una expresión genérica en español se traduce a una expresión más detallada en inglés. Gracias a la presencia del dibujo, el lector puede ver que la higuera se encuentra en un estado moribundo, y eso se especifica en la traducción al inglés, diciendo que la higuera se encuentra en un estado triste.

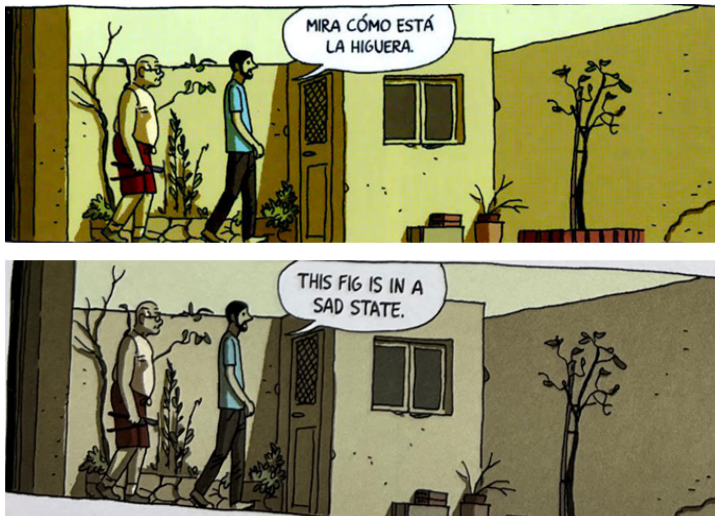


Figura 6.8. Particularización.

6.4.10. Préstamo puro

En este ejemplo (Figura 6.9) la palabra “turrón” se deja en español en la traducción al inglés, ya que este es un elemento típico español.



Figura 6.9. Préstamo puro.

6.4.11. Reducción

En el ejemplo propuesto (Figura 6.10), solo se traduce la primera parte de un enunciado largo y hay una reducción de la traducción del segundo enunciado en la traducción al inglés.



Figura 6.10. Reducción.

6.4.12. Traducción literal

En cuanto a la traducción literal, en el caso del italiano, no se observan grandes cambios en el significado, ya que el italiano y el castellano son dos idiomas bastante similares a nivel textual y gramatical. Sin embargo, en inglés encontramos la utilización de algunas expresiones que resultan poco auténticas, como en este caso (Figura 6.11) la expresión “manos de princesa” que se traduce literalmente.



Figura 6.11. Traducción literal.

6.4.13. Transposición

En este ejemplo (Figura 6.12) una oración negativa en español se convierte en afirmativa en inglés y en italiano.



Figura 6.12. Transposición.

6.4.14. Variación

La expresión (Figura 6.13) “esto frío no vale nada” se traduce al inglés como “no hagas que se enfríe”, cambiando el agente, y por ende el sujeto, de la oración que ahora tiene la culpa de hacer enfriar la comida. Por otro lado, en la traducción al italiano se emplea la expresión “*fare schifo*” que literalmente se traduce en “dar asco”, subiendo por consiguiente el nivel del registro informal.



Figura 6.13. Variación.

6.4.15. Combinación de técnicas

Por último, se han encontrado algunas instancias de combinaciones de técnicas. Habiendo elegido el globo de diálogo (bocadillo) como unidad mínima de traducción, era inevitable encontrar ejemplos de combinaciones de técnicas, que serían casos (Figura 6.14) donde se combinan múltiples técnicas de traducción en una sola oración.



Figura 6.14. Combinación de técnicas.

6.5. Análisis cuantitativo

Del análisis de la totalidad de pares de fragmentos origen y meta analizados (417) se han identificado por lo menos 15 de las 18 técnicas propuestas por Molina y Hurtado Albir (2002), y entre las técnicas de traducción se ha identificado también un caso

de técnica inversa en la traducción al italiano, donde el enunciado estaba ya presente en italiano en la versión original en castellano, siendo esa una cita de la película *El Padrino* (1972). Una visión general revela que en italiano la técnica más utilizada es la traducción literal (Gráfico 6.1), mientras que en inglés se opta mayormente por la modulación, seguida de cerca por la traducción literal (Gráfico 6.2).

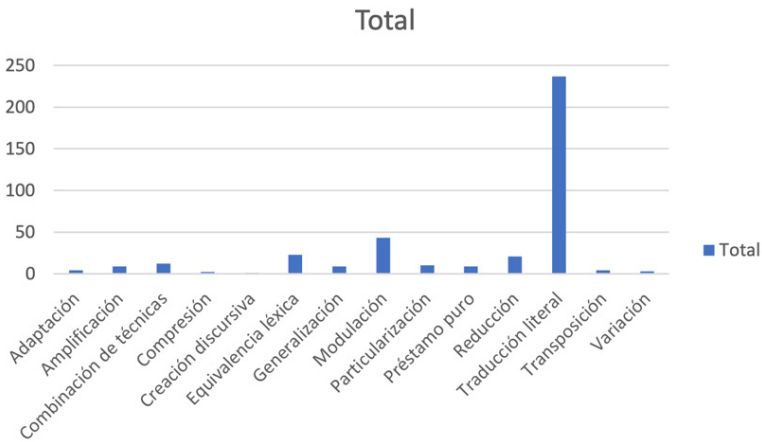


Gráfico 6.1. Técnicas de traducción es>it.

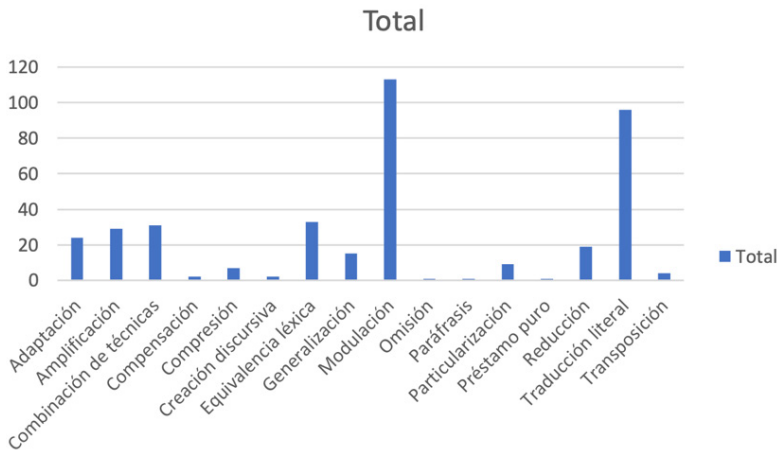


Gráfico 6.2. Técnicas de traducción es>en.

6.6. Desafíos identificados en la traducción

Finalmente, se abordan algunos problemas y desafíos identificados en las traducciones. En este sentido, aunque las onomatopeyas representan el mayor desafío, en el futuro este estudio se propone analizar otros problemas culturales y temporales vinculados con el hilo conductor del concepto de la cotidianeidad y el paso del tiempo. Dos ejemplos incluyen el reloj que marca el paso del tiempo, cambiando de hora en las respectivas traducciones, y el menú de Nochebuena (Figura 6.15), que adapta los nombres de los platos y la estructura de la comida según la cultura de destino. De hecho, en algunas culturas, no existe una diferencia entre plato entrante o primer plato, o se consumen platos típicos diferentes en Nochebuena.

Otro ejemplo (Figura 6.16), es el caso donde el término “*Talope*”, un juego de palabras derivado de la palabra “pelota” para ilustrar la confusión del protagonista que sufre de Alzheimer, se traduce en los otros dos idiomas simplemente como “pelota” (“*ball*”, “*palla*”), perdiendo así la sensación de confusión presente en la versión original.



Figura 6.15. Menú de Nochebuena.



Figura 6.16. “Talope”.

6.7. Conclusión

En este trabajo se presenta un análisis contrastivo de la traducción al inglés y al italiano de la novela gráfica *La casa*, de Paco Roca. Se recurre a las técnicas de traducción para examinar la traducción tanto a nivel cualitativo, como cuantitativo.

Tras el análisis cualitativo y cuantitativo, se observan estrategias diferentes en las traducciones al italiano y al inglés. La traducción al italiano muestra una estrategia extranjerizante a nivel visual, manteniendo elementos culturales originales, mientras que a nivel textual se observa una domesticación debido a la similitud lingüística y cultural con el español.

En contraste, la traducción al inglés presenta una domesticación visual, traduciendo todos los elementos gráficos, y una extranjerización textual, empleando modulaciones y adaptaciones necesarias para transmitir significados culturales.

Este estudio pone de manifiesto los desafíos y la complejidad de traducir novelas gráficas, un género que requiere considerar tanto el texto como la imagen. La presencia de elementos culturales, el humor y las expresiones faciales complican aún más el proceso, haciendo indispensable la intervención humana para capturar la esencia del original.

Referencias

- Baetens, J. (2001). Revealing Traces: A New Theory of Graphic Enunciation. En *Comics and Culture: Analytical and Theoretical Approaches to Comics*, A. Magnussen y H. Christiansen (eds.), 145-155. Copenhagen: Museum Tusculanum, University of Copenhagen..
- Baetens, J., Frey, H. (2015). *The Graphic Novel: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177849>
- Cohn, N. (2013). *The Visual Language of Comics: Introduction to the Structure and Cognition of Sequential Images*. London: Bloomsbury.
- Eisner, W. (1985). *Comics and Sequential Art*. Poorhouse Press.
- Eisner, W. (1996). *Graphic storytelling and visual narrative: Principles and practices from the legendary cartoonist*. W.W. Norton & Company.
- Eisner, W. (2008). *Comics and Sequential Art: Principles and Practices from the Legendary Cartoonist*. W.W. Norton & Company.
- Gubern, R. (1972). *El Lenguaje de los comics*. Península: Barcelona.
- Kaindl, K. (1999). Comics in translation. *Meta: Journal des traducteurs/Meta: Translators' Journal*, 44(4), 720-735
- Khodorenko, A. (2023). Graphic Novel Translation: Semiotic and Multimodal Perspective. *Visnyk Universitetu imeni Alfreda Nobelya. Seriya: Filologichni Nauki*, 1(25), pp. 291-313. <https://doi.org/10.32342/2523-4463-2023-1-25-21>
- McCloud, S. (1993). *Understanding Comics: The Invisible Art*. Harper Perennial.
- Molina, L. y Hurtado Albir, A. (2002). "Translation Techniques Revisited: A Dynamic and Functionalist Approach." *Meta: Translators' Journal*, 47(4), 498-512. <https://doi.org/10.7202/008033ar>
- Newmark, P. (1988). *A Textbook of Translation*. Nueva York: Prentice-Hall International.
- Nida, E. (1975). *Language structure and translation: Essays*. Stanford University Press.
- Oster, U., Molés-Cases, T. (2016). Transcreación y recreación en el cómic: el caso de Black Hole. *MonTI, (Special Issue 2)*, 167-190.

Roca, P. (2015). *La Casa*. Barcelona: Astiberri Ediciones.

Sanz-Moreno, R., Ferrer Simó, M. (2021). Les enjeux de la traduction professionnelle de bandes dessinées. Les Chemins de Malefosse: une étude de cas. *Synergies Espagne*, 14, 195-215.

Schwarz, G. (2002). Graphic novels for multiple literacies. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 46(3), 262–265.

Zanettin, F. (2008). Comics in Translation. En Y. Gambier y L. van Doorslaer (Eds.), *Handbook of Translation Studies (Vol. 1)*, pp. 58-62). John Benjamins.

Capítulo 7

Diseño preliminar de una ontología en el dominio ortopédico en la web semántica

Linxi Jiang

Departamento de Lingüística Aplicada. Universitat Politècnica de València

7.1. Introducción

Un sistema de apoyo a la toma de decisiones clínicas (CDSS, del inglés *clinical decision support system*) tiene como objetivo optimizar la eficacia y la precisión del diagnóstico mediante la mejora de decisiones médicas con conocimientos clínicos específicos, informaciones sobre pacientes y otros datos sanitarios (Osheroff *et al.*, 2012). Un CDSS convencional tiene la función de emparejar las características de un paciente individual con una base de conocimientos incorporada en el sistema para proporcionar evaluaciones y recomendaciones para el paciente, las cuales, combinadas con conocimientos y experiencias de los profesionales médicos, servirán de referencias útiles para el diagnóstico y la elaboración del plan de tratamiento.

La base de conocimientos consiste en una parte crítica de los CDSS. Hoy en día, con la abundancia de los datos clínicos en el sector sanitario y los avances logrados en la inteligencia artificial, la construcción de la base de conocimientos ha dejado de depender de la recopilación manual y ha introducido métodos y técnicas del procesamiento de lenguaje natural (PLN), el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo para automatizar este proceso. Sutton *et al.* (2020) discutieron los componentes de un CDSS basado en conocimientos clínicos, los cuales incluyen a) una base que contiene las reglas

programadas, los algoritmos para el modelado de decisiones y los datos disponibles; b) un motor de inferencia que aplica las reglas programadas y las estructuras de datos a las informaciones específicas del paciente para generar resultados útiles y c) un mecanismo de comunicación con el cual los usuarios finales pueden interactuar con el sistema.

Nuestra investigación se centra en diseñar y desarrollar una ontología en el dominio de las enfermedades ortopédicas que se puede reutilizar para distintas aplicaciones clínicas, p. ej. el CDSS, la extracción fenotípica automatizada y la predicción de enfermedades. Siendo un método para la representación de conocimientos, las ontologías se utilizan habitualmente en el ámbito médico para definir los conceptos y relaciones entre ellos, lo cual permite el uso de los datos a gran escala en el entorno clínico.

Planteamos construir nuestra ontología utilizando las entidades y relaciones conceptuales extraídas a partir de las historias clínicas electrónicas (EHR, del inglés *electronic health records*) del corpus clínico *MIMIC-IV-Note*. La efectividad de la ontología desarrollada se evalúa con su rendimiento en contestar las consultas relacionadas con el diagnóstico de las enfermedades ortopédicas.

El resto de este artículo se estructura de la siguiente forma. La Sección 7.2. se centra en una descripción breve de la minería de textos clínicos, las técnicas del PLN aplicadas en la extracción de conocimientos médicos y la ingeniería de conocimientos basado en un modelo ontológico. En la Sección 7.3., se discute la creación del corpus clínico, la metodología para la extracción de entidades médicas y relaciones entre ellas y la metodología para el desarrollo de la ontología. Finalmente, la Sección 7.4. concluye los resultados obtenidos y discute los trabajos a realizar en la siguiente fase de investigación.

7.2. Antecedentes y estado actual

7.2.1. Crecimiento explosivo de datos en salud

La digitalización de los procesos en distintos sectores nos ha llevado a la era del Big Data. Los caracteres de gran escala, diversidad y complejidad de estos datos requieren nuevas tecnologías para gestionar y extraer el valor que se oculta en ellos. El sector sanitario es uno de los ámbitos que está experimentando el crecimiento más acelerado de datos debido al desarrollo en la tecnología de Información Sanitaria (HIT, del inglés *health information technology*), especialmente a la amplia implantación de los sistemas de EHR.

7.2.1.1. Tecnología de información sanitaria

Siendo una aplicación de tecnología de la información en el sector sanitario, el sistema de HIT integra las funcionalidades de recopilación, procesamiento y almacenamiento de datos clínicos y tiene el propósito de maximizar el potencial de estas informaciones para mejorar la eficiencia y calidad de provisión de cuidados (Torab-Miandoab *et al.*, 2023; Menasalvas *et al.*, 2017).

La HIT se ha aplicado principalmente a tres aspectos en el entorno clínico. En primer lugar, la administración operativa en las instituciones médicas se ha beneficiado del apoyo de estas tecnologías (p. ej. sistema de citas, portal electrónico de pacientes, notificación electrónica de incidentes, herramientas de firma y traslado de pacientes y administración de medicamentos). En segundo lugar, la HIT proporciona una plataforma para la construcción de bases de datos clínicos que permiten la extracción de información para su uso secundario. En tercer lugar, combinado con distintas tecnologías de inteligencia artificial, la cantidad ingente de datos sirve de recursos útiles para el desarrollo de aplicaciones avanzadas (p. ej. sistema de apoyo a las decisiones clínicas, servicio de diagnóstico asistido por ordenador, predicción de riesgos de enfermedad y sistema automatizado de seguimiento de pacientes).

Haux (2006) predijo las tendencias en el desarrollo de la HIT, entre las cuales se destacó el reemplazo de los sistemas hospitalarios centrados en instituciones por los sistemas regionales y globales. Durante aproximadamente dos décadas de exploración y experimentación, se han logrado avances relevantes en la interoperabilidad de datos clínicos entre distintos sistemas de HIT, los cuales facilitan su uso secundario extensivo para investigaciones epidemiológicas, estudios de cohortes, extracción de fenotipos, medicina de precisión etc.

7.2.1.2. Historias clínicas electrónicas

Keshta y Odeh (2021) definieron las EHR como una versión digitalizada del historial médico de un paciente conservado por el proveedor de la atención sanitaria que contiene todos los datos clínicos y administrativos relacionados con la atención prestada al paciente, p. ej. información demográfica, descripción de síntomas, historial médico, informe de progreso, plan de tratamiento, prescripción de medicamentos, resultados de examinación e informe radiológico. En circunstancias ideales, las EHR capturan e integran datos sobre todos los aspectos de la asistencia sanitaria a lo largo del tiempo, y los datos se representan de acuerdo con los vocabularios controlados relevantes. Por lo tanto, la minería de EHR se considera un área de investigación prometedora por su potencial de establecer nuevos principios de estratificación de pacientes y revelar correlaciones desconocidas entre enfermedades (Jensen *et al.*, 2012).

A pesar del gran potencial, una serie de obstáculos internos y externos en la minería de EHR las hacen una fuente de datos infrautilizada. En concreto, el proceso de analizar grandes cantidades de datos de pacientes sigue enfrentándose a los retos técnicos que plantea la integración de datos dispersos y heterogéneos, además de los obstáculos éticos y jurídicos que limitan el acceso a los datos (Kush, 2012). Se ha esperado que la adopción a gran escala de la infraestructura de la HIT en forma de EHR y de las normativas acordadas para la interoperabilidad de los datos clínicos pueda mejorar la situación.

Por ejemplo, el Departamento de salud y servicios humanos de los Estados Unidos publicó en 2009 la Ley de Tecnología de la Información Sanitaria para la Salud Económica y Clínica (HITECH, del inglés *Health Information Technology for Economic and Clinical*

Health). A partir de su aprobación, se ha avanzado inmensamente la tecnología de EHR, ya que la Ley contempla incentivos para la adopción de EHR y el cumplimiento de los requisitos válidos para su uso (Hoover, 2017). *Health Level 7 (HL7)*¹ y los estándares relacionados proporcionan un marco para el intercambio, integración y recuperación de las EHR. Entre el conjunto de estándares *Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)*² es destinado a facilitar el intercambio de información sanitaria entre organizaciones médicas. *OpenEHR*³ también es un estándar para la interoperabilidad especialmente entre distintos sistemas de EHR.

7.2.2. Minería de textos clínicos

Se estima que más del 40% de los datos del sistema de EHR se presentan en forma de texto libre (Dalianis, 2018). Concretamente, el estado de salud de los pacientes se describe en documentos textuales y se almacenan en archivos de distinto formato como historias clínicas, resúmenes de alta, fichas de seguimiento clínico e informes radiológicos. La naturaleza no estructurada de estos datos textuales y la carencia de normalización proponen los principales retos para la extracción del conocimiento útil para la toma de decisiones y la reutilización de dicha información (Luque *et al.*, 2019).

La minería de textos (TM, del inglés *text mining*) es un área de investigación que analiza el proceso de transformar textos no estructurados en un formato estructurado para identificar patrones significativos y nuevos conocimientos (Jo, 2019). Consta de un conjunto de métodos y técnicas para captar conceptos clave, tendencias y relaciones ocultas a partir de vastas colecciones de materiales textuales. La minería de textos clínicos se refiere a la aplicación de TM en la medicina, con el objetivo de proporcionar conocimientos que los profesionales del sector puedan aprovechar en las prácticas diarias.

7.2.2.1. Características de textos clínicos

Los textos clínicos son diferentes de cualquier otro tipo de textos y suelen contener características especiales, las cuales incluyen la ambigüedad y complejidad en vocabulario, la ausencia de normalización terminológica, las frases incompletas que contienen errores gramaticales, el uso de abreviaturas y acrónimos no estandarizados y la combinación de datos estructurados y no estructurados (Luque *et al.*, 2019).

Muchas abreviaturas y acrónimos son ambiguos en cuanto a su sentido y constituyen una parte importante del problema general de la normalización de los textos clínicos. Por una parte, como las descripciones en las EHR normalmente se redactan bajo presión de tiempo, se utilizan las abreviaturas, las cuales se refieren a una convención ortográfica que acorta la escritura de cierto término o expresión como una forma eficaz de escribir un texto. Por ejemplo, la palabra *patient* escrita como *pat*. Sin embargo, *pat* también puede

¹ Health Level 7 (HL7): <http://www.hl7.org/implement/standards/>

² Fast Healthcare Interoperability Resources: http://www.hl7.org/implement/standards/product_section.cfm?section=12

³ OpenEHR: <https://openehr.org/>

representar *pathological*. Por lo tanto, la ambigüedad causada por el uso de abreviaturas hace complicada la interpretación de textos para los lectores humanos, y plantea una tarea más difícil para las máquinas.

Por otra parte, los acrónimos se consideran un tipo de palabra acuñada deliberadamente a partir de la fusión de varias otras palabras. Se utilizan de forma rutinaria en los textos clínicos y conocer su sentido es fundamental para la comprensión del documento, tanto para la comprensión automática del lenguaje natural como la interpretación humana (Pakhomov *et al.*, 2005). Por ejemplo, en la terminología de UMLS el concepto RA corresponde a 8 significados distintos: *rheumatoid arthritis*, *renal artery*, *right atrium*, *right atrial*, *refractory anemia*, *radioactive*, *right aram* y *rheumatic arthritis*.

Además, las afirmaciones, que consisten en preposiciones que tienen algún tipo de polaridad positiva o negativa, añaden dificultad al análisis semántico de los textos clínicos porque pueden ir desde una negación completa hasta una forma especulativa y una preposición de afirmación completa (Dalianis, 2018).

En resumen, la tecnología de comprensión profunda del lenguaje médico no solo sirve para extraer las expresiones abundantes de los conceptos médicos, sino que también para identificar las preposiciones de afirmación, especulación y suposición, junto con las descripciones de gravedad y posición anatómica. Se considera que los resultados del análisis semántico facilitarán investigaciones de diversas dimensiones y profundidad.

7.2.2.2. *Procesos de la minería de textos clínicos*

Luque *et al.* (2019) resumieron el proceso de extraer conocimientos útiles pero desconocidos en una serie de fases (Figura 7.1), las cuales incluyen la recopilación de textos, el preprocesamiento de textos, la representación de textos, el descubrimiento de conocimientos y la aplicación de los conocimientos extraídos. Los corpus se pueden recoger a partir de los artículos académicos, las EHR, las noticias y tweets. En la fase del preprocesamiento, se aplican distintas técnicas del PLN para estandarizar y limpiar los datos no estructurados. Después de eso, los datos textuales se representan con un modelo adecuado para realizar eficazmente un análisis en las fases posteriores. Se descubren los conocimientos al aplicarse ciertos métodos y técnicas y se pueden utilizar para facilitar el trabajo de los profesionales sanitarios tanto en cuestiones de investigación como en las prácticas clínicas diarias, p. ej. la predicción de una enfermedad en función de las características de un paciente o el desarrollo de sistemas que apoyan la toma de decisiones clínicas.

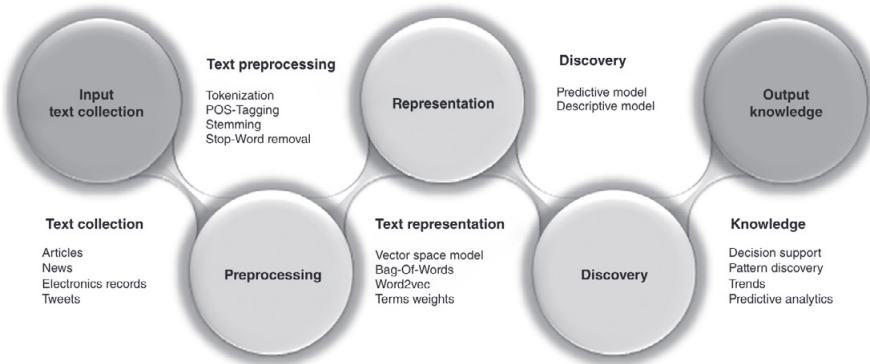


Figura 7.1. Proceso de la minería de textos clínicos.

Fuente: (Luque *et al.*, 2019).

7.2.2.3. Aplicaciones de la minería de textos clínicos

Durante las últimas décadas, una comunidad de investigadores que trabajan en la intersección de la medicina y la ciencia informática han desarrollado estrategias y herramientas para la extracción de información útil y el modelado de textos clínicos. Las técnicas utilizadas se consideran algo distintas de las de la comunidad de investigación más amplia del PLN.

Recientemente, los avances en los algoritmos del aprendizaje automático y del aprendizaje profundo, combinados con los datos de EHR, han acelerado el progreso de convergencia de la inteligencia humana y la inteligencia artificial en el sector sanitario. En concreto, la capacidad de procesar e interpretar de forma fiable las cantidades ingentes de textos clínicos consiste en un requisito previo en el desarrollo de modelos predictivos de alto rendimiento, algoritmos de fenotipificación y estrategias de tratamiento basadas en datos (Percha, 2021).

Tanto los gigantes tecnológicos como las empresas dedicadas al procesamiento de textos clínicos han conseguido herramientas y plataformas en este ámbito, entre las cuales destacan *Amazon Comprehend Medical*,⁴ un servicio incorporado en *AWS (Amazon Web Services)* para la extracción de informaciones sanitarias desde textos clínicos y los sistemas desarrollados por las empresas especializadas como *Clinithink*,⁵ *Linguamatics*⁶ y *Apixio*.⁷

Aparte de los sistemas comerciales, el ámbito académico no ha dejado de explorar nuevos métodos para la minería de textos clínicos. Yang *et al.* (2009) presentaron un sistema en respuesta a un reto compartido en la comunidad del PLN, la obesidad *i2b2*, cuyo objetivo era identificar automáticamente el estado de obesidad y 15 comorbilidades relacionadas en pacientes utilizando sus resúmenes de alta. Ribeiro *et al.* (2019) discutieron la posibilidad

⁴ Amazon Comprehend Medical: <https://aws.amazon.com/comprehend/medical/>

⁵ Clinithink: <https://www.clinithink.com/>

⁶ Linguamatics: <https://www.linguamatics.com/>

⁷ Apixio: <https://www.apixio.com/>

de encontrar los patrones lógicos para los diagnósticos de los pacientes a partir de notas clínicas. Aplicaron la herramienta de PLN *RapidMiner*⁸ a un experimento que probó la efectividad de las técnicas del PLN y de la minería de textos en la transformación de textos brutos clínicos en informaciones valiosas. Spasic *et al.* (2019) propusieron una tarea de selección de cohortes para ensayos clínicos a partir de historias longitudinales de pacientes. Su sistema se verificó que era capaz de identificar con precisión los pacientes cualificados según los criterios de admisibilidad predefinidos por cada ensayo clínico. Luque *et al.* (2019) desarrollaron el sistema *MiNerDoc* para la detección de factores de riesgo basada en el reconocimiento de cinco entidades clínicas, las cuales son enfermedad, farmacológico, posición anatómica, examinación y resultado. El sistema también servía para la predicción automática de códigos normalizados de diagnóstico, que podía ayudar el proceso de la toma de decisiones clínicas.

Centradas en distintas tareas dentro del ámbito de la minería de textos clínicos, las investigaciones adoptan diferentes métodos para alcanzar los objetivos. Percha (2021) realizó una breve taxonomía de las tareas y enfoques. En concreto, organizó las principales tareas en las categorías de extracción de información y modelado de textos clínicos. Por una parte, el objetivo de la extracción de información consiste en convertir el texto en un conjunto de atributos estructurados que se pueden combinar con otros tipos de atributos para generar una respuesta a consultas. Por otra parte, algunas tareas se centran en realizar una predicción o inferencia a partir del propio texto. Por ejemplo, Castro *et al.* (2017) diseñaron el sistema *BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)* para una anotación y clasificación automática a partir de informes radiológicos de mama. También hay necesidad de agrupar los documentos clínicos de acuerdo con la estructura latente. Por lo tanto, frente a una tarea específica, Wu *et al.* (2020) han destacado que una consideración importante es si los atributos interpretables por los humanos son necesarios para la tarea, o si los algoritmos permiten aprender automáticamente su propia representación de los textos.

En este sentido, los sistemas del PLN de textos clínicos se dividen en dos categorías: los sistemas basados en reglas y los sistemas con enfoque estadístico. Los sistemas basados en reglas codifican los conocimientos expertos en un conjunto de reglas y producen informaciones estructuradas cuando se aplican a textos documentales. Según un estudio de revisión realizado por Wang *et al.* (2018), el 65% de los sistemas del procesamiento de textos clínicos con mejor rendimiento utilizaron métodos basados en reglas. Sin embargo, estos sistemas tienen desventajas del elevado coste de construcción y la insuficiente generalización a nuevos problemas.

La alternativa es un sistema utilizando algoritmos del aprendizaje automático y aprendizaje profundo, los cuales permiten que el sistema identifique los patrones para resolver las tareas independientes. Sin embargo, considerando que los algoritmos requieren gran cantidad de datos anotados en la fase del entrenamiento, las investigaciones en estos métodos estadísticos se enfrentan al acceso limitado a los textos clínicos por cuestiones de privacidad y confidencialidad.

⁸ RapidMiner: <https://altair.com/altair-rapidminer>

7.2.3. Procesamiento del Lenguaje Natural en la Extracción del Conocimiento Médico

7.2.3.1. Reconocimiento de entidades nombradas médicas

Entre las tareas del PLN más prometedoras en el ámbito médico, la extracción de información y sus subcomponentes, el reconocimiento de entidades nombradas médicas (MedNER) y la extracción de relaciones, son elementos críticos para el desarrollo de sistemas asistidos por máquinas y la liberación del potencial de la inteligencia artificial (Navarro *et al.*, 2023).

Según Miah *et al.* (2023), el MedNER se define como una tarea indispensable en la minería de textos clínicos que tiene como objetivo identificar y localizar las categorías conceptuales en los textos, como síntomas, signos, enfermedades, tratamientos y medicamentos. Se ha desarrollado una serie de herramientas y recursos para el MedNER. Por ejemplo, *Stanza*⁹ es un sistema avanzado de MedNER cuyo modelo se entrena con tanto conjuntos de datos públicos como *CRAFT*,¹⁰ como un corpus privado de informes radiológicos anotados con cinco entidades en el dominio de radiología. La Figura 7.2 muestra las anotaciones de *test*, *problem* y *treatment* generadas por *Stanza* basado en una nota clínica de progreso.

Progress note:

Ms. S. is a 43F h/o antiphospholipid syndrome, HTN, DM, here for routine follow-up appointment.

Her main concern today is a 3 month h/o worsening shortness of breath w/ lower extremity edema. Her exercise tolerance has decreased from 10 blocks to half a block over the past few years.

She denies chest pain, palpitations, orthopnea, calf tenderness, fevers, and substance use.

On exam, she is afebrile, BP 110/80, HR 80, RR 18, O2 Sat 98% on room air. She was AOX3, +JVD to her mid-neck, +HJ reflux, RRR, normal S1, prominent P2, Lungs CTAB, no wheezes, rales, or rhonchi. Abdomen soft, non-tender, non-distended, +bowel sounds. 1+ lower extremity pitting edema bilaterally to the shins.

Labs notable for Hgb 12, platelet count of 350, Na 135, K 3.5, Cr 1.

Chest X ray was clear.

EKG with a HR 84, NSR, no axis deviation, no ischemic changes.

Assessment:

Ms. S. is a 43F h/o antiphospholipid syndrome, HTN, DM with progressive dyspnea and lower extremity edema concerning for new-onset acute decompensated heart failure. Given that she is afebrile without any infectious symptoms, pneumonia is less likely. She does not smoke which makes COPD exacerbation less likely.

Plan:

-BNP
-Trans thoracic echocardiogram

Stanza clinical pipeline annotations

- Test
- Problem
- Treatment (none found)

Figura 7.2. Ejemplo de nota clínica de progreso con anotaciones de entidades nombradas proporcionadas por Stanza.

Fuente: (Percha, 2021).

⁹ Stanza: <https://stanfordnlp.github.io/stanza/>

¹⁰ CRAFT Corpus: <https://bionlp-corpora.sourceforge.net/CRAFT/>

7.2.3.2. Extracción de relaciones clínicas

La extracción de relaciones clínicas consiste en asignar una forma estructurada a las relaciones entre entidades médicas basándose en cómo se describen en el texto. En los estudios previos se empleó frecuentemente el aprendizaje automático supervisado con una variedad de atributos léxicos, sintácticos y semánticos establecidos de forma manual. También se utilizan los atributos semánticos extraídos a partir de recursos de conocimiento externos como UMLS,¹¹ cTAKES¹² y Medline.¹³

Normalmente las relaciones se representan con las categorías de las entidades implicadas y una anotación que denota la naturaleza de la relación entre ellas. Por ejemplo, “*test reveals problem*” o “*symptom sign_of_disease*”. Otras tareas relevantes de la extracción de relaciones en la medicina incluyen relación entre medicamento e indicación, interacción entre fármacos y relación entre síntoma y diagnóstico (Navarro *et al.*, 2023). Los sistemas modernos de la extracción de relaciones clínicas generalmente se basan en modelos del aprendizaje profundo, p.ej. las redes neuronales convolucionales (CNN, del inglés *convolutional neural network*) con Word2Vec *embeddings* preentrenadas, Bi-LSTM (del inglés *bidirectional long short-term memory*) acoplado con CNN y otros métodos del aprendizaje automático como SVM (del inglés *support vector machine*). Estos sistemas normalmente se construyen y evalúan utilizando un corpus clínico anotado. En las investigaciones previas, la organización de las relaciones extraídas en una ontología ha sido uno de los enfoques más estudiados entre las principales tareas del PLN (Uzuner *et al.*, 2011).

La construcción de sistemas inteligentes utilizando las técnicas de MedNER y la extracción de relaciones clínicas puede reducir el tiempo dedicado a la codificación de estándares diagnósticos y la creación de sistemas de recuperación de información. De este modo contribuirá a elevar el nivel de los cuidados sanitarios.

7.2.4. Ingeniería del conocimiento

7.2.4.1. Datos, información y conocimiento

Wallace (2007) representó las relaciones entre datos, información, conocimiento y sabiduría en una disposición jerárquica y utilizó el acrónimo DIKW (del inglés *Data, Information, Knowledge, Wisdom*) como representación abreviada de la transformación de datos brutos en los productos derivados. Kendal y Creen (2007) definieron los datos como flujos de hechos brutos antes de ser procesados de forma que puedan ser comprendidos y utilizados. La información se refiere a los datos que se han refinado de una forma significativa y útil para un fin particular y el conocimiento es lo que alguien

¹¹ UMLS: <https://www.nlm.nih.gov/research/umls/index.html>

¹² cTAKES: <https://ctakes.apache.org/>

¹³ Medline: https://www.nlm.nih.gov/medline/medline_home.html

obtiene después de comprender correctamente la información. En este sentido, estos conceptos se pueden considerar puntos a lo largo de un continuum, que va de menor a mayor utilidad para los humanos.

En la investigación previa de la inteligencia artificial, se centraban en el desarrollo de formalismos, mecanismos de inferencia y herramientas operativas de sistemas basados en el conocimiento (KBS, del inglés *knowledge-based system*). Luego surgió la ingeniería del conocimiento como una nueva disciplina que analiza los métodos, lenguajes y herramientas para el proceso de construcción y mantenimiento de los KBS.

7.2.4.2. Modelado ontológico

Las ontologías computacionales son un medio formal y sistemático para representar los conocimientos de un dominio determinado a través de modelar las entidades y relaciones relevantes entre sí (Guarino *et al.*, 2009). El modelado de ontología implica la especificación de los componentes individuales, como los objetos y sus atributos, así como las reglas y restricciones que rigen sus interacciones. Es decir, una ontología tiene la funcionalidad de modelar los datos generalizados que comparten propiedades comunes de un dominio específico. Esta forma de representación estructurada del conocimiento no solo permite compartir y reutilizar la información con mayor eficacia, sino que también facilita el descubrimiento de nuevos conocimientos dentro del dominio.

Una ontología médica es una taxonomía jerárquica que define las clases, propiedades y relaciones de las entidades relacionadas con las enfermedades humanas, la cual permite el razonamiento lógico computacional y la extracción de conclusiones a partir de afirmaciones relacionadas. Por ejemplo, si una ontología clasifica *virus* como un agente infeccioso, *meningitis infecciosa* como un tipo de meningitis debida a un agente infeccioso, se concluiría *meningitis vírica* como una subclase de *meningitis infecciosa* (Haendel *et al.*, 2018).

El uso del lenguaje de representación del conocimiento y las lógicas de descripción en una ontología permiten que los procedimientos de razonamiento computacional identifiquen hechos implícitos, pero no explícitamente enunciados en los textos originales. Así pues, las ontologías sirven para codificar los datos con una semántica legible por máquinas, lo que permite a los algoritmos del aprendizaje automático abordar los retos en el análisis de datos clínicos multimodales. Estudios previos (El-Sappagh *et al.*, 2018; Niu *et al.*, 2022; Hao *et al.*, 2021) han demostrado que, en combinación con el PLN para desambiguar conceptos textuales, las ontologías se pueden utilizar para mejorar la extracción de conocimientos desde las EHR.

7.3. Metodología

7.3.1. Creación de corpus

7.3.1.1. Corpus de historias clínicas electrónicas

En comparación con los dominios genéricos, es relativamente difícil acceder a corpus clínicos para la investigación. Esto se debe principalmente a las cuestiones ética y confidencial. Los datos necesitan pasar un proceso de desidentificación antes de la publicación. Además, la mayoría de los corpus con acceso libre están en inglés y solo existen pocos en otros idiomas.

Como nuestra investigación se centra en los textos clínicos en inglés, realizamos una revisión en los corpus clínicos disponibles en este idioma. Los dos más conocidos son *i2b2*¹⁴ (*Informatics for Integrating Biology & the Bedside*), el cual contiene aproximadamente 1.000 notas clínicas; y *MIMIC-IV* (*Multiparameter Intelligent Monitoring in Intensive Care*) (Johnson *et al.*, 2023), el cual es un corpus desidentificado e incluye 1.934 resúmenes de alta y 412.509 notas de enfermería. El corpus *BioScope* (Vincze *et al.*, 2008) contiene 6.383 frases anotadas manualmente de negación, especulación y afirmación. El corpus de *Thyme*¹⁵ contiene 1.254 notas desidentificadas con anotaciones sobre relaciones temporales.

7.3.1.2. Pre-procesamiento de corpus

Hemos recopilado un corpus a partir de *MIMIC-IV-Note*, que es un subconjunto de *MIMIC-IV*. *MIMIC-IV-Note* contiene 331.794 resúmenes de alta de 145.915 pacientes ingresados en el Centro Médico Beth Israel Deaconess de Boston, MA, EE.UU. Es un corpus de acceso público y se puede descargar en: <https://physionet.org/content/mimic-iv-note/2.2/>.

MIMIC-IV-Note es un conjunto de datos extremadamente extensivo. Es importante filtrar solo las informaciones relevantes a nuestra investigación. En concreto, hemos vinculado *MIMIC-IV-Note* con *MIMIC-IV* para extraer *subject_id*, *discharge_summary* con los códigos de ICD-9¹⁶ desde 710 hasta 739, los cuales corresponden a las enfermedades del sistema musculoesquelético y del tejido conectivo. De este modo, obtenemos un corpus 138.823 registros y todos los documentos textuales se organizan y almacenan en una base de datos SQLite.

En la siguiente fase de la preparación del corpus, planteamos estructurar los textos en *Allergies*, *Chief Complaint*, *History of Present Illness*, *Past Medical History*, *Physical Examination*, *Diagnosis*, *Treatment*, *Medications*. Después de eso, implementaremos códigos mediante *CSharp Scripting* para realizar las tareas de la extracción del

¹⁴ i2b2 Corpus: <https://www.i2b2.org/>

¹⁵ Thyme Corpus: https://clear.colorado.edu/TemporalWiki/index.php/Main_Page

¹⁶ ICD código (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) es una clasificación médica publicada por la Organización Mundial de la Salud: <https://www.icd10data.com/ICD10CM/Codes>

conocimiento a partir de los textos. *CSharp Scripting* es una herramienta integrada en *TexMiLAB* (Periñán-Pascual, 2024), la cual se desarrolló a partir de la arquitectura del sistema DAMIEN (Periñán-Pascual, 2017), una aplicación en línea diseñada para la implementación de la investigación lingüística experimental basada en corpus que integra técnicas y métodos de la minería textual y el PLN.

7.3.2. Metodología para el desarrollo de la ontología

En las dos últimas décadas se han propuesto varias metodologías para la ingeniería ontológica y algunas de ellas surgieron de experiencias y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de ontologías para distintos proyectos (Iqbal *et al.*, 2013). Uschold *et al.* (1998) fueron los primeros que sintieron la necesidad de diseñar una metodología para guiar sistemáticamente los pasos durante la construcción de la ontología.

En nuestra investigación, adoptamos METHONTOLOGY (Fernández-López *et al.*, 1997) como la metodología para identificar las actividades a realizar. METHONTOLOGY apoya la creación de ontologías a nivel de conocimiento y formaliza el ciclo de vida de una ontología basado en prototipos evolutivos. Las fases de construcción incluyen especificación, adquisición del conocimiento, conceptualización, integración, implementación, evaluación y documentación (Figura 7.3), entre las cuales la adquisición del conocimiento, la evaluación y la documentación se consideran las denominadas actividades de apoyo y se deben llevar a cabo durante todo el proceso de construcción.

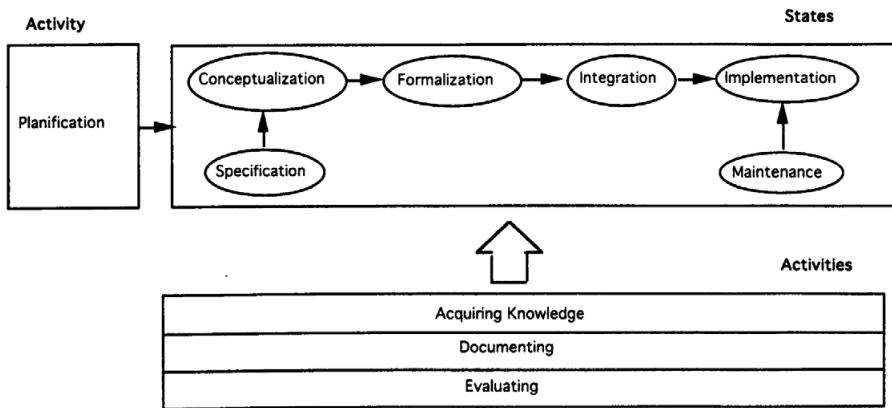


Figura 7.3. Fases y actividades.

Fuente: (Fernández-López *et al.*, 1997).

Como planteamos una ontología que se puede incorporar a un sistema de apoyo a la toma de decisiones clínicas en el dominio ortopédico, la nombramos temporalmente ORTHONTOLOGY.

Primero, en la fase de especificación se determinan los propósitos detallados de ORTHONTOLOGY, incluyen sus usos previos, escenarios de uso y usuario finales. Como se plantea aplicar a un sistema de apoyo a la toma de decisiones clínicas para las enfermedades ortopédicas, debe ser una ontología formal, exhaustivo y con una granularidad fina.

Segundo, la adquisición del conocimiento se realiza simultáneamente con la fase de especificación y disminuye a medida que avanza el proceso de desarrollo de la ontología. La adopción de las técnicas del PLN ha desarrollado un método híbrido para la extracción del conocimiento y este ha venido reemplazando el método totalmente manual de extracción a partir de recursos como libros, manuales, figuras, tablas y otras ontologías.

Tercero, la tarea de la fase de conceptualización consiste en estructurar los conocimientos extraídos en un modelo conceptual. Diseñamos inicialmente la estructura de ORTHOTOLOGY en tres niveles: en el nivel superior se sitúa la ontología formal básica (BFO, del inglés *Basic Formal Ontology*) como una ontología genérica y fundacional para fomentar la interoperabilidad entre ontologías de distintos dominios; en el nivel medio se implican las ontologías, clasificaciones y terminologías médicas ya existentes que son relevantes para la construcción de ORTHONTOLOGY; el nivel especializado se conecta con la ontología desarrollada a partir de las entidades y relaciones extraídas de las EHR.

Cuarto, la fase de integración corresponde al desarrollo del nivel medio de ORTHONTOLOGY. En concreto, exploraremos los repositorios de ontologías disponibles en el dominio que podrían contribuir a la conceptualización de nuestra ontología. Nos enfocaremos principalmente en *SNOMED CT* (Donnelly, 2006), *ICD-11* (Harrison *et al.*, 2021), *UMLS* (Bodenreider, 2004) y *OMIM* (Hamosh *et al.*, 2005).

Quinto, se plantea utilizar la herramienta *Protégé* en la fase de implementación para soportar ORTHONTOLOGY.

7.4. Conclusión

El descubrimiento de conocimientos ocultos desde los textos clínicos es esencial para proporcionar apoyo en el proceso de la toma de decisiones a los profesionales médicos. En este contexto, nuestra investigación se centra en la extracción de conocimientos desde el corpus clínico *MIMIC-IV-Note* utilizando técnicas del PLN y la representación de estos conocimientos en forma de un modelo ontológico. Enfocada en el dominio de ortopedia, la ontología se incorporará a un sistema de búsqueda de respuestas para evaluar su efectividad en producir resultados a las consultas del dominio. En la siguiente fase de investigación, seguiremos el procesamiento del corpus y empezaremos el experimento aplicando los métodos y técnicas estudiados en esta fase inicial.

Referencias

- Bodenreider, O. (2004). The unified medical language system (UMLS): Integrating biomedical terminology. *Nucleic Acids Research*, 32(suppl_1), D267-D270. <https://doi.org/10.1093/nar/gkh061>
- Castro, S.M., Tseytlin, E., Medvedeva, O., Mitchell, K., Visweswaran, S., Bekhuis, T., Jacobson, R.S. (2017). Automated annotation and classification of BI-RADS assessment from radiology reports. *Journal of Biomedical Informatics*, 69, 177-187. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.04.011>
- Dalianis, H. (2018). *Clinical text mining: Secondary use of electronic patient records*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78503-5>
- Donnelly, K. (2006). SNOMED-CT: The advanced terminology and coding system for eHealth. *Studies in Health Technology and Informatics*, 121, 279.
- El-Sappagh, S., Franda, F., Ali, F., Kwak, K.S. (2018). SNOMED CT standard ontology based on the ontology for general medical science. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 18, 1-19. <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0651-5>
- Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A., Juristo Juzgado, N. (1997). Methontology: from ontological art towards ontological engineering. En: *AAAI-97 Spring Symposium Series*, 24-26 March 1997, Stanford University, EEUU.
- Guarino, N., Oberle, D., Staab, S. (2009). What is an ontology? *Handbook on Ontologies*, 1-17. https://doi.org/10.1007/978-3-540-92673-3_0
- Haendel, M.A., Chute, C.G., Robinson, P.N. (2018). Classification, ontology, and precision medicine. *New England Journal of Medicine*, 379(15), 1452-1462. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1615014>
- Hamosh, A., Scott, A.F., Amberger, J.S., Bocchini, C.A., McKusick, V.A. (2005). Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM), a knowledgebase of human genes and genetic disorders. *Nucleic Acids Research*, 33(suppl_1), D514-D517. <https://doi.org/10.1093/nar/gki033>
- Hao, J., Lei, C., Efthymiou, V., Quamar, A., Özcan, F., Sun, Y., & Wang, W. (2021, August). Medto: Medical data to ontology matching using hybrid graph neural networks. In *Proceedings of the 27th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery & Data Mining* (pp. 2946-2954). <https://doi.org/10.1145/3447548.3467138>
- Harrison, J.E., Weber, S., Jakob, R., Chute, C.G. (2021). ICD-11: An international classification of diseases for the twenty-first century. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01534-6>

- Haux, R. (2006). Health information systems—past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*, 75(3-4), 268-281. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.08.002>
- Hoover, R. (2017). Ventajas de la utilización de la historia clínica electrónica. *Nursing (Ed. Española)*, 34(3), 53-54. <https://doi.org/10.1016/j.nursi.2017.06.015>
- Iqbal, R., Murad, M.A. A., Mustapha, A., Sharef, N.M. (2013). An analysis of ontology engineering methodologies: A literature review. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 6(16), 2993-3000. <https://doi.org/10.19026/rjaset.6.3684>
- Jensen, P.B., Jensen, L.J., Brunak, S. (2012). Mining electronic health records: Towards better research applications and clinical care. *Nature Reviews Genetics*, 13(6), 395-405. <https://doi.org/10.1038/nrg3208>
- Jo, T. (2019). *Text mining*. Studies in Big Data. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-91815-0>
- Johnson, A., Bulgarelli, L., Pollard, T., Horng, S., Celi, L.A., Mark, R. (2023). MIMIC-IV (version 2.2). PhysioNet.
- Kendal, S.L., Creen, M. (2007). *An introduction to knowledge engineering* (pp. 1-25). Springer London.
- Keshta, I., Odeh, A. (2021). Security and privacy of electronic health records: Concerns and challenges. *Egyptian Informatics Journal*, 22(2), 177-183. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2020.07.003>
- Kush, R.D. (2012). Data sharing: electronic health records and research interoperability. *Clinical Research Informatics*, 313-333. https://doi.org/10.1007/978-1-84882-448-5_17
- Luque, C., Luna, J.M., Luque, M., Ventura, S. (2019). An advanced review on text mining in medicine. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(3), e1302. <https://doi.org/10.1002/widm.1302>
- Menasalvas, E., Gonzalo, C., Rodríguez-González, A. (2017). Big Data en Salud: Retos y oportunidades. *Economía Industrial*, 405, 90.
- Miah, M.S. U., Sulaiman, J., Sarwar, T.B., Islam, S.S., Rahman, M., Haque, M.S. (2023, July). Medical named entity recognition (MedNER): A deep learning model for recognizing medical entities (drug, disease) from scientific texts. In *IEEE EUROCON 2023-20th International Conference on Smart Technologies* (pp. 158-162). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EUROCON56442.2023.10199075>

- Navarro, D.F., Ijaz, K., Rezazadegan, D., Rahimi-Ardabili, H., Dras, M., Coiera, E., Berkovsky, S. (2023). Clinical named entity recognition and relation extraction using natural language processing of medical free text: A systematic review. *International Journal of Medical Informatics*, 177, 105122. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2023.105122>
- Niu, K., Lu, Y., Peng, X., Zeng, J. (2022). Fusion of sequential visits and medical ontology for mortality prediction. *Journal of Biomedical Informatics*, 127, 104012. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104012>
- Osheroff, J.A., Teich, J., Levick, D., Saldana, L., Velasco, F., Sittig, D., ... Jenders, R. (2012). *Improving outcomes with clinical decision support: An implementer's guide*. Himss Publishing.
- Pakhomov, S., Pedersen, T., Chute, C.G. (2005). Abbreviation and acronym disambiguation in clinical discourse. In *AMIA Annual Symposium Proceedings* (Vol. 2005, p. 589). American Medical Informatics Association.
- Percha, B. (2021). Modern clinical text mining: A guide and review. *Annual Review of Biomedical Data Science*, 4(1), 165-187. <https://doi.org/10.1146/annurev-biodatasci-030421-030931>
- Perián-Pascual, C. (2017). Bridging the gap within text-data analytics: A computer environment for data analysis in linguistic research. *Revista de Lenguas para Fines Específicos*, 23(2), 111-132. <https://doi.org/10.20420/rlfe.2017.339>
- Perián-Pascual, C. (2024). *Minería de textos para investigadores lingüistas*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Ribeiro, J., Duarte, J., Portela, F., Santos, M.F. (2019). Automatically detect diagnostic patterns based on clinical notes through text mining. *Procedia Computer Science*, 160, 684-689. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.027>
- Spasic, I., Krzeminski, D., Corcoran, P., Balinsky, A. (2019). Cohort selection for clinical trials from longitudinal patient records: Text mining approach. *JMIR Medical Informatics*, 7(4), e15980. <https://doi.org/10.2196/15980>
- Sutton, R.T., Pincock, D., Baumgart, D.C., Sadowski, D.C., Fedorak, R.N., Kroeker, K.I. (2020). An overview of clinical decision support systems: Benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digital Medicine*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>
- Torab-Miandoab, A., Samad-Soltani, T., Jodati, A., Rezaei-Hachesu, P. (2023). Interoperability of heterogeneous health information systems: A systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02115-5>

- Uschold, M., King, M., Moralee, S., Zorgios, Y. (1998). The enterprise ontology. *The Knowledge Engineering Review*, 13(1), 31-89. <https://doi.org/10.1017/S0269888998001088>
- Uzuner, Ö., South, B.R., Shen, S., DuVall, S.L. (2011). 2010 i2b2/VA challenge on concepts, assertions, and relations in clinical text. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(5), 552-556. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000203>
- Vincze, V., Szarvas, G., Farkas, R., Móra, G., Csirik, J. (2008). The BioScope corpus: Biomedical texts annotated for uncertainty, negation and their scopes. *BMC Bioinformatics*, 9, 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-9-S11-S9>
- Wallace, D.P. (2007). *Knowledge management: Historical and cross-disciplinary themes*. Bloomsbury Publishing USA. <https://doi.org/10.5040/9798400675980>
- Wang, Y., Liu, S., Afzal, N., Rastegar-Mojarad, M., Wang, L., Shen, F., Kingsbury, P., Liu, H. (2018). A comparison of word embeddings for the biomedical natural language processing. *Journal of biomedical informatics*, 87, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.09.008>
- Wu, S., Roberts, K., Datta, S., Du, J., Ji, Z., Si, Y., ... Xu, H. (2020). Deep learning in clinical natural language processing: A methodical review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(3), 457-470. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz200>
- Yang, H., Spasic, I., Keane, J.A., Nenadic, G. (2009). A text mining approach to the prediction of disease status from clinical discharge summaries. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 16(4), 596-600. <https://doi.org/10.1197/jamia.M3096>