



industriales
etsii

**Escuela Técnica
Superior
de Ingeniería
Industrial**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

La Ingeniería Mecánica a través de la metodología CLIL: desarrollo en la Educación Secundaria de la Región de Murcia

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Autor: Fº Javier Paredes Salmerón
Director: Natalia Carbajosa Palmero

Cartagena, 27 de septiembre de 2017



**Universidad
Politécnica
de Cartagena**

“Maldita condición, me tiene arrinconado,
una mala educación es lo que me han dado.”

LOS PLANETAS, *Deberes y Privilegios*

ÍNDICE:

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN. LA INGENIERÍA MECÁNICA A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y LA LENGUA INGLESA.....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Objetivo.....	4
1.3 Estado de la cuestión: contexto socioeducativo.....	5
CAPÍTULO 2: LA INGENIERÍA MECÁNICA. PANORAMA ACTUAL.....	5
2.1 El carácter industrial de la ingeniería mecánica.....	6
2.2 La ingeniería mecánica en la sociedad actual.....	8
CAPÍTULO 3: EL INGLÉS COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN GLOBAL.....	9
3.1 El inglés en el mundo.....	10
3.2 El papel de la lengua inglesa en la sociedad actual.....	11
3.3 Importancia del inglés en la ingeniería.....	13
CAPÍTULO 4: LA ENSEÑANZA BILINGÜE.....	14
4.1 Antecedentes históricos.....	15
4.2 Situación actual del bilingüismo en la Región de Murcia.....	17
4.3 Disposiciones sobre lenguas extranjeras en las etapas educativas de la Región de Murcia.....	18
4.4 Perspectivas futuras.....	20
CAPÍTULO 5: LA METODOLOGÍA CLIL.....	22
5.1 Definición.....	23
5.2 Antecedentes históricos.....	25
5.3 Perspectivas reales.....	27
5.4 Perspectivas potenciales.....	29
CAPÍTULO 6: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA CLIL EN CONTENIDOS RELACIONADOS CON INGENIERÍA.....	31
6.1 Consideraciones previas para la metodología CLIL.....	32
6.2 Ejemplos aplicados en la ESO.....	34
6.2.1 Ejemplo aplicado a contenidos de 1º ESO.....	34
6.2.2 Ejemplo aplicado a contenidos de 3º ESO.....	49
6.3 Evaluación de la metodología CLIL. Rubric Assessments.....	66
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ÍNDICE DE TABLAS.....	77
ÍNDICE DE FIGURAS.....	77
APÉNDICE: Aplicaciones metodológicas según el tipo de actividades.....	80

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN. LA INGENIERÍA MECÁNICA A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA Y LA LENGUA INGLESA

1.1 Introducción

Normalmente, el ámbito de la investigación en ingeniería, del que un Trabajo Fin de Grado supone una primera aproximación, se centra en la actividad profesional ligada a la industria en cualquiera de sus facetas (diseño, producción, gestión u otras). Sin embargo, se suele pasar por alto la importancia que un profesor con estudios de ingeniería tiene en la transferencia de conocimientos y/o divulgación del ámbito científico-técnico correspondiente a las etapas educativas pre-universitarias, quedando dicha labor relegada a trabajos relacionados con el Máster en Educación creado para convertirse en profesor de la Enseñanza Secundaria.

Sin embargo, creemos que el presente Trabajo Fin de Grado, de clara orientación didáctico-metodológica, supera el ámbito de lo que podría considerarse un primer paso para una posterior programación docente, puesto que aun estando enfocada en una etapa educativa concreta, trasciende los condicionamientos formativos de dicha etapa para abordar una visión amplia de la enseñanza de la ingeniería en contextos bilingües a través de la llamada metodología CLIL.

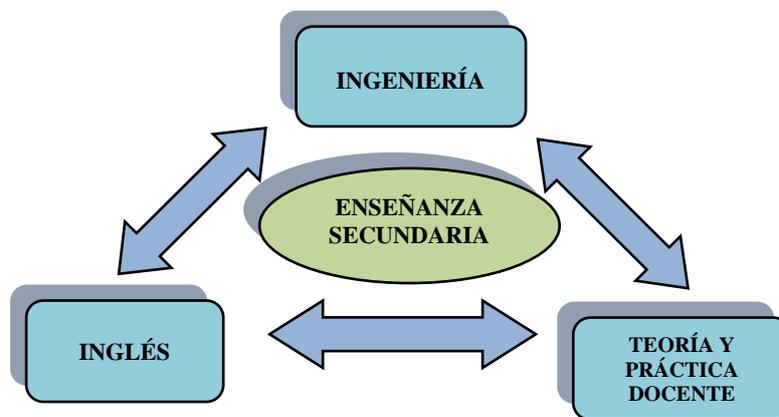


Figura 1. Esquema interdisciplinar a desarrollar a través de la metodología CLIL.

Fuente: Elaboración propia.

De manera clara, vamos a fundamentar la interdisciplinariedad propia de un trabajo de estas características en tres vértices sobre los que se asentarán los principios metodológicos a desarrollar: la ingeniería, eje principal que debe vertebrar este social y conceptualmente; el inglés, como lengua objeto de estudio del presente caso para la educación bilingüe; y la teoría y práctica docente, a través de lo estipulado en la legislación vigente para la Región de Murcia y la experiencia profesional adquirida. Así, abordaremos esta tarea tal como muestra

la Figura 1 desde la perspectiva de una docencia basada en contenidos propios de la Ingeniería Mecánica, estableciendo el punto de partida en la figura del ingeniero mecánico.

1.2 Objetivo

La Ingeniería Mecánica es una disciplina fundamental en el desarrollo de áreas relacionadas con las aplicaciones propias del mundo industrializado en el que vivimos. La adquisición de los conocimientos propios de la ingeniería a través de idiomas relacionados con la misma por su ineludible uso hace que debamos prestar enorme atención a cómo proceder para alcanzar el fin de integrar de manera conjunta e íntegra la adquisición de un idioma extranjero con las propias materias que queremos enseñar.

Así, debido a que estos procesos de enseñanza en lengua extranjera deberán desarrollarse desde Primaria, avanzando a través de la ESO y el Bachillerato, hasta llegar a estudios superiores (bien sean ciclos formativos o, atendiendo al caso que nos ocupa, la formación universitaria) conviene adaptar la metodología didáctica para mantener un criterio unificado que cohesione todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por este motivo, y atendiendo a la etapa de Secundaria, parece imprescindible incluir lo establecido por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, (por el que se establece el currículo básico en la ESO y el Bachillerato) en el punto 1 de la disposición adicional segunda:

Las Administraciones educativas podrán establecer que una parte de las materias del currículo se impartan en lenguas extranjeras sin que ello suponga modificación de los aspectos básicos del currículo regulados (...). En este caso, procurarán que a lo largo de la etapa el alumnado adquiera la terminología propia de las asignaturas en ambas lenguas (p.195 del BOE de 3 de enero de 2015).

El objetivo del presente trabajo es tanto el de aportar una visión general sobre la situación del bilingüismo en el mundo, particularizando en la importancia del inglés para la ingeniería, como el de incidir en la importancia del empleo de metodologías adecuadas para el objetivo de integrar la enseñanza de materias de naturaleza ingenieril con el idioma objeto de estudio. De este modo, queremos aportar una perspectiva optimista y aperturista hacia una docencia que debe asentarse y evolucionar de cara a obtener los resultados deseados, sin pretender con ello establecer doctrinas de ningún tipo sino ejemplificar distintas maneras de proceder desde la perspectiva de un ingeniero dedicado a la docencia.

1.3 Estado de la cuestión: contexto socioeducativo

El estudio de disciplinas relacionadas con la Ingeniería desempeña un papel fundamental en la sociedad de hoy en día, ya que constituye uno de los pilares esenciales del progreso y evolución del mundo en el que vivimos. La adquisición de distintos conocimientos de carácter teórico y práctico es primordial para poder desarrollar conceptos del ámbito de la ingeniería de manera que sean aplicables a las actividades relacionadas con dicho ámbito. En el caso de la ingeniería industrial, tales conocimientos estarán orientados a distintas aplicaciones relacionadas con el desarrollo de medios y recursos dentro del ámbito industrial, con el objetivo de satisfacer necesidades propias de nuestro modo de vida.

Debido a la importancia que este campo tiene en el desarrollo socio-económico de un país, parece lógico que se preste gran atención al proceso que lleva a adquirir conocimientos técnicos durante las distintas etapas educativas de nuestra vida académica. Son, por tanto, muchas las materias que son objeto de estudio, las cuales constituyen la base conceptual y procedimental para poder afrontar estudios superiores relacionados con la Ingeniería. Sin embargo, no se debe atender solamente al carácter formativo que requiere la ingeniería industrial, sino también al papel que juega dentro de un mundo globalizado, donde las ingenierías tienen un carácter fundamental en el desarrollo de nuestro modo de vida. Asimismo, la universalidad de la lengua inglesa como herramienta de comunicación, hace que resulte fundamental estar familiarizado con la adquisición de estas destrezas a través de dicha lengua de manera útil y productiva, como se abordará más adelante.

Por todo esto, la aplicación de distintas metodologías que den lugar al estudio de conocimientos propios de Ingeniería en lengua extranjera, en concreto en inglés, debe ser considerada como una vía esencial en la mejora de nuestras capacidades tanto para la mejora profesional como para el propio desarrollo personal.

CAPÍTULO 2: LA INGENIERÍA MECÁNICA. PANORAMA ACTUAL

Dentro del extenso campo de la ingeniería, la ingeniería mecánica desempeña un papel profesional clave en el desarrollo, operación y fabricación de nuevas máquinas, dispositivos y procesos mecánicos, tal y como la define la propia Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

A través de ella, se pretende que el Ingeniero sea capaz de llevar a cabo su trabajo mediante la búsqueda, diseño y aplicación de soluciones que permitan la resolución de

problemas de carácter tecnológico en un entorno industrial. En general, podemos introducir el concepto de ingeniería mecánica usada por Johnson (2016), que la define como el arte de usar técnicas para solucionar problemas y aplicarlas en el diseño y manufactura de un objeto.¹

Profundizando más, podemos emplear la definición dada por Avilés y Cuadrado (2011):“la ingeniería mecánica como una rama del conocimiento, así como una profesión, que se ocupa de idear, diseñar, analizar, fabricar, construir y mantener máquinas, instalaciones y plantas industriales” (p.7). Dichos conocimientos, deben ser adquiridos, por tanto, en las condiciones adecuadas que permitan cumplir con los fines de ámbito laboral descritos.

Así pues, el nivel formativo que se requiere debe estructurarse no sólo con carácter universitario, sino atendiendo además al desarrollo de diversas áreas de conocimiento a lo largo de las distintas etapas de la educación, especialmente en la enseñanza secundaria por ser una etapa formativa en la que muchos/as alumnos/as ven despertar su vocación; la inclusión, por tanto, de asignaturas derivadas del ámbito de la ingeniería industrial en el currículum de enseñanzas medias contribuye al pleno desarrollo personal y profesional por parte del alumnado, tal y como especifica la Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. En este aspecto, la puesta de la modalidad del Bachillerato Industrial en la Región de Murcia es una realidad que debe ir expandiéndose por distintos centros de secundaria para equilibrar la organización del mismo con los estudios de grado de Ingeniería Industrial impartidos en la UPCT.

2.1 El carácter industrial de la ingeniería mecánica

La ingeniería mecánica es una de las disciplinas con más aplicaciones en la industria de hoy en día. A través de ella, se abarcan múltiples campos relacionados con la tecnología, palabra ésta que resume perfectamente la sociedad evolutiva a la que pertenecemos. Por su carácter inclusivo y multidisciplinar, contribuye al el progreso y la mejora constantes de las condiciones de vida, siendo esta una motivación inherente al ser humano, que desde los albores de nuestra civilización ha pretendido adaptar y perfeccionar su modo de existencia a los medios que tenía a su alcance.

A través de la ingeniería mecánica se ha avanzado enormemente en la mejora de diseños, procesos y materiales con los que desarrollar las técnicas necesarias para satisfacer las

¹ Del original: “Mechanical engineering is the art of using problema-solving techniques and applying them to the design and manufacturing of and object”.

necesidades que han ido surgiendo. Además, esta mejora continua ha ido unida al análisis de aspectos económicos que permitieran optimizar el uso de recursos, así como a nuestra capacidad para desarrollar un modelo productivo de proporciones universales que no sea incompatible con la sostenibilidad de nuestro planeta. Como ilustración de este argumento, podemos ver la Figura 2 sobre el papel que los distintos sectores económicos desempeñan en el conjunto de la economía española.

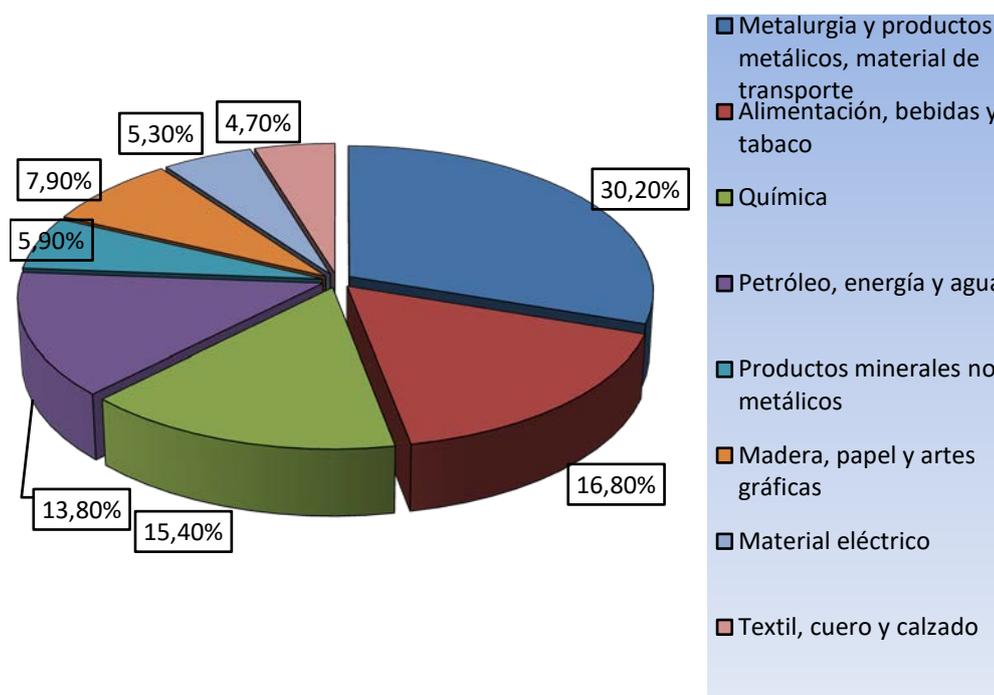


Figura 2. Importancia de la industria en la economía española

Fuente: Adaptado de Valor Económico de los Principales Sectores Industriales en España [Figura], de Javier (2013). Extraído de <http://recursosghfernandoj.blogspot.com.es/2013/05/la-industria-busca-soluciones.html>

La evolución tecnológica, por tanto, ha sido un signo que ha caracterizado a la Ingeniería desde su primer impulso en la Revolución Industrial de finales del siglo XIX hasta su desarrollo y perspectiva futura durante el siglo actual. Por este motivo, se puede valorar la capacidad de desarrollo de un país analizando el papel que la ingeniería mecánica ha desempeñado en su evolución no sólo en un contexto puramente industrial, sino atendiendo a múltiples aplicaciones, tales como las telecomunicaciones, el transporte, las infraestructuras, la agricultura o la medicina. Aun así, sea cual sea el campo de aplicación que se quiera abarcar, se requiere el uso de herramientas y maquinaria para la obtención o fabricación de utensilios y productos que demandan nuestro modo de vida, con lo que la industria siempre poseerá un papel vertebrador en cualquier proceso relacionado con la ingeniería mecánica. Como ejemplo, se incluye un gráfico estadístico con los sectores porcentuales en los que se divide la industria española en la actualidad.

Consecuentemente, la ingeniería mecánica abarca un campo ocupacional muy amplio, que se extiende desde las múltiples aplicaciones en las industrias pesada (siderúrgica, metalúrgica, petroquímica, automoción) y ligera (alimentaria, textil, logística, biosanitaria o armamentística). Igualmente, sus competencias y atribuciones se extienden a otras áreas relacionadas con la investigación tecnológica, la asesoría en diversos campos científico-tecnológicos o incluso la docencia, tanto en el campo universitario como de la educación secundaria.

2.2 La ingeniería mecánica en la sociedad actual

Tal y como se refleja en el Informe para la Asociación Española de Ingeniería Mecánica (AEIM) *Sobre los estudios y la profesión de Ingeniería Mecánica*, todos los productos que se utilizan cotidianamente dependen en alguna fase de su desarrollo o utilización, en mayor o menor grado, de la ingeniería mecánica; desde un alimento por sencillo que sea, pasando por un producto farmacéutico, ropa, un libro, un edificio de viviendas o servicios, un microchip, un computador, hasta un aparato de comunicación inalámbrico. En algún momento de su proceso se habrán utilizado herramientas y máquinas diversas para fabricarse (Avilés y Cuadrado, 2011). Ello explica hasta qué punto la Ingeniería Mecánica ha contribuido a aportar soluciones a las distintas circunstancias surgidas de nuestro modo de vida. Teniendo todas las ingenierías gran importancia en el desarrollo científico-tecnológico de la industria, es probablemente la ingeniería mecánica la más versátil, abarcando una gran variedad de áreas que hacen que su importancia sea incuestionable.

El ingeniero mecánico es una pieza fundamental en la sociedad industrializada de hoy en día, ya que desempeña profesiones muy distintas en diferentes ámbitos industriales. Conforme el tejido industrial de un país ha ido adquiriendo la importancia que tiene actualmente, la aportación del ingeniero mecánico se ha hecho más imprescindible debido a que su campo de acción ha aumentado considerablemente. Consecuentemente, el ingeniero mecánico tiene una responsabilidad social que afecta al bienestar del hombre en lo referente a la mejora de sus condiciones de vida, así como un compromiso medioambiental, ejerciendo una influencia en la naturaleza y en la propia salud de los individuos. De esta manera, estos ingenieros tienen una serie de deberes y obligaciones propios de la actividad que desempeña, los cuales están orientados hacia el bienestar de la sociedad y la búsqueda de nuevas metas desde la honestidad y la responsabilidad de su labor profesional (Álvarez Semestre, 2015).

Los avances tecnológicos han llevado a la modernización y tecnificación de nuestro modo de vida, lo cual ha obligado a que todas las ingenierías en general y la mecánica en particular hayan desarrollado las mejoras correspondientes para adaptarse a los requerimientos de los nuevos tiempos mediante nuevas líneas de investigación y desarrollo (conocido como I+D).

CAPÍTULO 3: EL INGLÉS COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN GLOBAL

La sociedad en la que vivimos tiene uno de sus pilares fundamentales en la comunicación, sin la cual hubiera sido imposible crecer y evolucionar como lo hemos hecho. El lenguaje verbal ha sido la principal herramienta que nos ha llevado a poder expresar nuestras ideas de un modo estructurado y razonado, de manera que se ha convertido en una característica esencial del ser humano.

El desarrollo de las lenguas y dialectos surgidos en los primeros estadios del hombre ha seguido una lógica evolución geográfica objeto de diversos estudios, siendo la aparición, distribución, difusión, persistencia y declive de los diversos lenguajes humanos una preocupación permanente en geografía (Martson, 1989). Otras disciplinas tales como la antropología o la psicología también han participado de la elaboración de teorías en relación al origen de las primeras lenguas, cuya evolución nos ha llevado a los más de 6000 dialectos distintos hablados en todo el mundo, aunque sólo en torno a 150 idiomas son hablados por un millón de personas o más hoy día.

Es indiscutible que la lengua inglesa ocupa actualmente un lugar primordial, no sólo debido a la gran cantidad de países angloparlantes de nuestra geografía, sino al papel que desempeña este idioma en la sociedad de las comunicaciones. Actualmente, el inglés es considerado como una lengua franca, usada como herramienta de comunicación útil en cualquier circunstancia y en cualquier lugar del mundo. Es por este motivo por el que la adquisición de la lengua inglesa como vehículo de información y comunicación parece esencial para desenvolvemos en ámbitos profesionales e incluso personales, como explicaremos más adelante.

3.1 El inglés en el mundo

El inglés es una lengua que tiene como origen los dialectos hablados por las tribus germánicas que invadieron las Islas Británicas, los cuales estaban influenciados por otros dialectos del norte de Europa. Este inglés antiguo fue evolucionando, especialmente debido a la influencia latina y escandinava, introduciendo distintos cambios en la pronunciación y el léxico, que da lugar al llamado inglés medio (periodo que abarca desde el sigloXI al XV). A partir del siglo XVI aparece un inglés moderno muy similar al que se conoce actualmente, con formas gramaticales y estructuras reconocibles hoy en día.

La expansión del inglés se desarrolló de manera muy veloz, debido principalmente a la colonización llevada a cabo por el creciente Imperio Británico. De esta manera, el inglés fue llevado por todo el mundo por marineros, soldados, peregrinos, comerciantes y misioneros (Hammond, 2014), extendiéndose por Norte América primero y por Australia y distintos lugares de África y Asia con posterioridad. Consecuentemente, la lengua inglesa ha experimentado una evolución natural debido a las distintas influencias propias de su carácter global, lo que ha hecho que su uso sea aún más extendido si cabe. Todo este proceso ha hecho que el inglés sea la segunda lengua más hablada del planeta según el número de angloparlantes, tal y como puede apreciarse en la Figura 2.

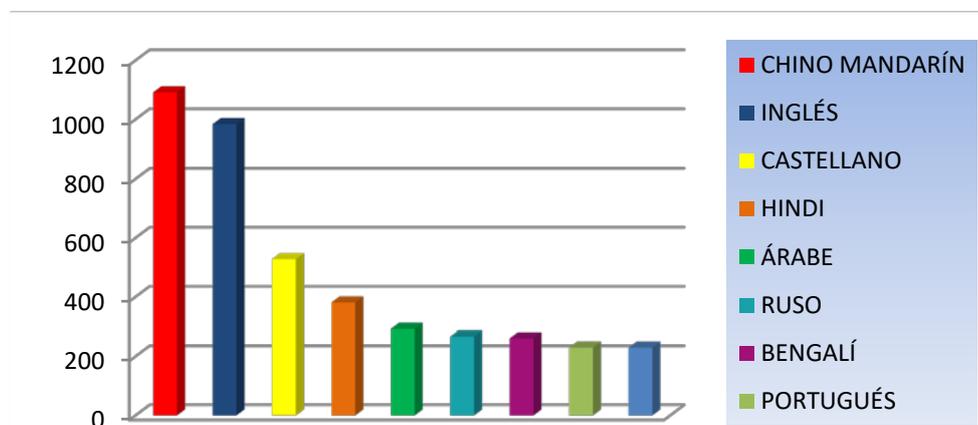


Figura 3. Clasificación de idiomas según el número de hablantes

Fuente: Elaboración propia según datos de The Ethnologue: languages of the World (2017). Extraído de https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Idiomas_por_el_total_de_hablantes

También es interesante mencionar otro motivo que ha propiciado que este idioma se hable en multitud de países. Martín Segovia (2010) afirma: "El turismo es otra área en la que el idioma inglés juega un papel destacado. Mucha información turística como guías de turismo, grabaciones de video, carteles y señales están en inglés" (p.8). A esta razón

podríamos añadirle el fenómeno migratorio que caracteriza la sociedad actual, donde muchas personas buscan nuevas oportunidades laborales o de otra índole en países que presentan perspectivas futuras más halagüeñas.

Además de lo explicado anteriormente como primeras causas para la expansión de la lengua inglesa, hay otros condicionantes de distinta índole que han beneficiado que el inglés adquiera el carácter global que posee hoy en día, tales como factores sociales o culturales que se analizarán más adelante. Consecuentemente, la importancia del inglés puede ser destacada no sólo a través del número de personas que lo hablan, sino desde el dato que hace que este idioma sea, de manera destacada, el más usado como segunda lengua en todo el mundo, siendo usado en esta condición por unos 600 millones de personas, tal y como reflejan los datos de la Figura 4.

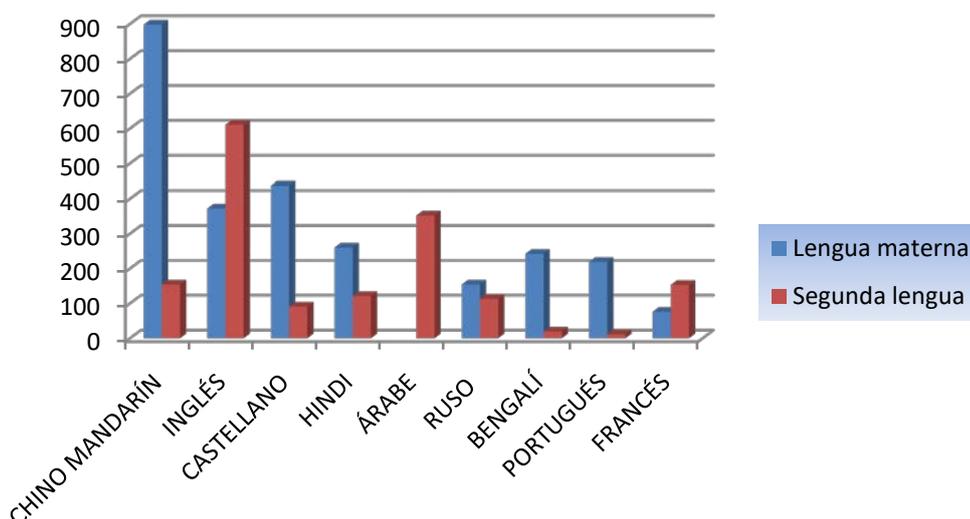


Figura 4. Clasificación de idiomas según el tipo de lengua

Fuente: Elaboración propia según datos de The Ethnologue: languages of the World (2017). Extraído de https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Idiomas_por_el_total_de_hablantes

3.2 El papel de la lengua inglesa en la sociedad actual

La importancia del inglés como lengua global de comunicación está fuera de toda duda, desempeñando un papel esencial en aspectos muy dispares de nuestra sociedad. No sólo debemos entender el inglés como un idioma que se habla de manera masiva alrededor del mundo por motivos geográficos, sino que se debe enfatizar su importancia como instrumento esencial que forma parte de lo que nos rodea de manera cotidiana. La Figura 5 ejemplifica el conocimiento mundial del inglés según el porcentaje de personas que lo habla en cada país.

El inglés es considerado como la lengua oficial tanto en el plano profesional como en el mundo de los negocios en general, lo cual ha facilitado la expansión de muchas empresas e instituciones en multitud de países. La adquisición de la lengua inglesa resulta fundamental para abordar el desarrollo profesional con garantías y perspectivas de futuro, siendo un elemento esencial en el mundo laboral. Consecuentemente, no sólo se emplea el inglés como lengua de comunicación para estancias en países extranjeros, sino que se emplea como lenguaje propio relacionado con la gestión de documentación, consulta de manuales o comunicación con clientes, por poner sólo varios ejemplos.

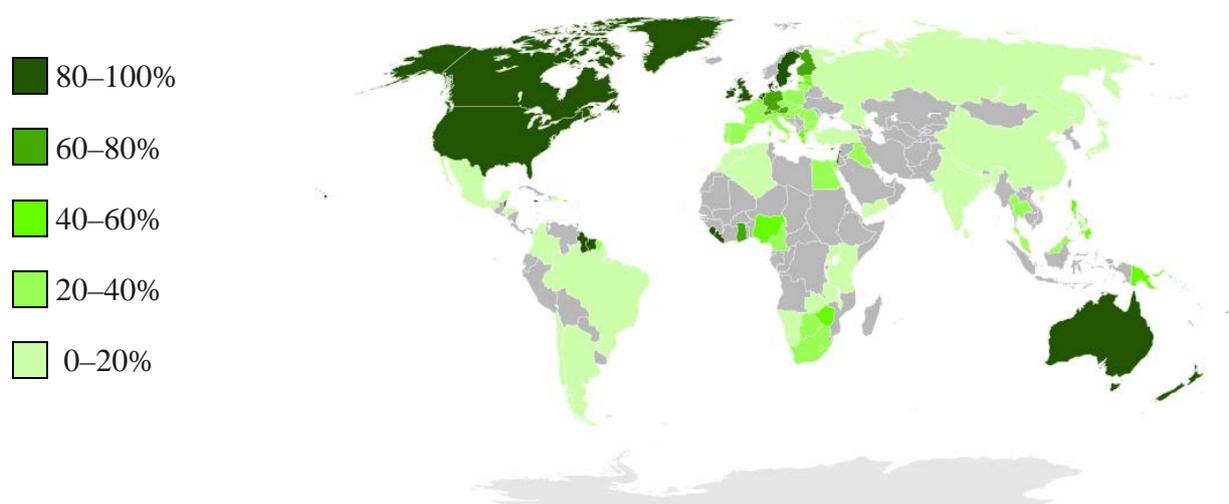


Figura 5. Porcentaje de población de cada país con conocimiento de inglés

Fuente: Recuperado de [Anglospeak-percentage-knowledge.svg](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11784978) [figura] (24 febrero, 2016), de GFDL. Recuperado de <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11784978>. Creative Commons BY-SA 4.0.

En lo referente a las tecnologías de la información, el inglés es considerado el medio de comunicación internacional de la información y de las noticias (Martín Segovia, 2010). La aparición de Internet, así como la velocidad con la que su uso se ha generalizado en la población mundial, han favorecido la gestión de la información en lengua inglesa, permitiendo que el acceso a cantidades ingentes de contenidos de cualquier tipo sea una realidad.

Como afirma Martín Segovia (2012): “la cultura popular también ha jugado un papel importante en la expansión de este idioma” (p.9). Existen distintos referentes culturales que favorecen el uso del inglés, tales como la radio, la televisión, el cine o la literatura. Es muy común la lectura de libros escritos en lengua inglesa o el visionado de películas en versión original con el fin de conservar el espíritu original de las obras. Capítulo aparte merecería la

música interpretada en lengua inglesa, cuya importancia y magnitud en cuanto a la distribución y escucha de la misma traspasa fronteras y va más allá de clases sociales o condicionantes de cualquier tipo.

3.3 Importancia del inglés en la ingeniería

La ingeniería está presente a cada paso que damos, existiendo múltiples ejemplos de sus aplicaciones y de la rapidez con la que se desencadenan los avances en este campo. Por consiguiente, es fácil entender el carácter global que la ingeniería tiene en nuestra sociedad, no solo por su expansión en países desarrollados, sino también por su importancia en países con menos capacidad económica, dónde la ingeniería encuentra soluciones para la mejora de la calidad de vida. De hecho, los principales avances en la ciencia y la tecnología tienen su origen en países desarrollados que emplean la lengua inglesa de manera mayoritaria ejerciendo una influencia que se extiende al progreso tecnológico, la lengua y la cultura (Rodríguez Núñez y Vázquez González, 2010).

Debido precisamente a que la ingeniería abarca muchos campos y que estos a su vez son pieza fundamental en el avance y perfeccionamiento de distintos procesos industriales, se entiende que la lengua inglesa puede ser considerada como el idioma propio de la ingeniería. Es difícil imaginar el desarrollo tecnológico y su aplicación sin un nexo comunicativo común, papel que desempeña el inglés de manera natural. Esta cualidad ha permitido que el progreso que ha caracterizado el último siglo haya sido posible con la celeridad a la que ha sucedido, permitiendo que podamos ser testigos de diversas aplicaciones en el campo de la ingeniería aeronáutica, disciplinas biosanitarias (tales como la implantación de prótesis o el uso de sofisticado material quirúrgico) o los avances en la fabricación por control numérico con herramientas automáticas.

El inglés como lengua común hace posible la transmisión de ideas y conceptos, así como la distribución de libros de contenido específico, manuales de diversa índole, revistas científicas o documentos técnicos, por no mencionar la adquisición de una terminología específica en inglés. Asimismo, muchas investigaciones se realizan a partir de la consulta de documentación en lengua inglesa, siendo desarrolladas posteriormente también en dicho idioma, lo que permite que sea accesible por un mayor número de personas en todo el mundo. De igual manera, los congresos, ponencias o conferencias suelen desarrollarse en inglés, con el fin de facilitar la comprensibilidad de los contenidos expuestos.

En lo referente al ámbito laboral, la adquisición del inglés como herramienta de trabajo resulta fundamental para cualquiera de los campos de la ingeniería donde se desarrolle una actividad determinada. Es indiscutible que este idioma se ha convertido en un valor imprescindible para la mejora de la situación laboral, debido especialmente a esa perspectiva mundial que las empresas e industrias relacionadas con la ingeniería han ido adquiriendo en las últimas décadas. Con motivo de la expansión de las ramificaciones empresariales alrededor del mundo y al escenario laboral al que nos enfrentamos, es cada vez más frecuente que muchas personas viajen al extranjero en busca de nuevas oportunidades que mejoren sus perspectivas laborales. En estos casos, el dominio del inglés resulta fundamental para facilitar la transición hacia un cambio de residencia que ya de por sí puede conllevar distintas dificultades.

Por los motivos aquí expuestos, podemos afirmar que no sólo es importante el conocimiento del inglés como idioma que nos permite ampliar nuestros conocimientos y capacidades, sino que además debemos conocer cómo se usa en el contexto en el que se aplica, lo que se conoce en lingüística como un ejemplo de la lengua en uso llamado inglés para fines específicos (en inglés: “English for Specific Purposes”) o inglés profesional en sus distintas ramas: jurídico, técnico, sanitario, etc². Para el caso que nos atañe, resulta imprescindible que haya una permeabilidad manifiesta entre la lengua inglesa y los conceptos y contenidos propios de la ingeniería.

CAPÍTULO 4: LA ENSEÑANZA BILINGÜE

La educación constituye uno de los pilares fundamentales de nuestra sociedad. La importancia que la enseñanza tiene en nuestras vidas queda de manifiesto en las distintas etapas educativas que cualquier individuo debe completar para adquirir una formación necesaria. Es por este motivo por lo que la organización, estructuración y diseño de cada una de estas fases (nos referimos a la educación infantil, primaria, secundaria, bachillerato, formación profesional, enseñanzas de régimen especial y enseñanza universitaria) ha sido objeto de diversos procesos de mejora y adaptación a los cambios que la sociedad demanda.

No se pretende profundizar en las características de los modelos de enseñanza actuales, pero sí queremos ahondar en uno de los aspectos más significativos de la misma, como es el

² Para una mayor comprensión de lo que se entiende por “English for Specific Purposes” o ESP, véanse Dudley-Evans & St. John (1998), Hutchinson & Waters (1987) y Robinson (1991), entre otros.

aprendizaje de una segunda lengua. Por ese motivo, es necesario especificar qué es la educación bilingüe, para lo cual emplearemos el enunciado dado por Cohen (1975) en el que define la educación bilingüe como el uso de dos o más lenguas como medio de instrucción en una parte del currículum escolar o en todas.

La enseñanza bilingüe ha ido adquiriendo progresivamente mayor repercusión en los centros de enseñanza, siendo muy demandado por los padres de alumnos en etapas educativas más tempranas, así como en años sucesivos por los propios estudiantes, que entienden que la adquisición de una segunda lengua y su aplicación como componente formativo son esenciales para el futuro.

4.1 Antecedentes históricos

El bilingüismo tiene su origen en localizaciones geográficas cuyos habitantes poseen una lengua de carácter oficial, así como otra lengua o dialecto hablado que comparten y que está vigente. La necesidad de hablar el idioma considerado como representativo del país junto con el empeño en no perder la otra lengua por motivos de arraigo cultural, dio origen a la aparición de una ciudadanía bilingüe. De igual manera, se ha fomentado el desarrollo de más de un idioma en distintos países, dando lugar a la presencia de nuevas lenguas atendiendo a movimientos migratorios, políticos o económicos (Vila, 1983).

En España, se da esta circunstancia con el castellano, que se impuso como lengua oficial del estado sobre otras lenguas cooficiales reconocidas por la Constitución española. Aun así, debido a intereses socio políticos para imponer la lengua castellana, la unificación lingüística en torno a esta lengua ha sido más que evidente, relegando el resto de lenguas minoritarias a un segundo plano (Vila, 1983). De esta manera, el castellano se convirtió en la lengua oficial de la enseñanza, sin permitir ningún tipo de aperturismo al respecto.

Con el paso de los años y la inclusión de nuestro país en la entonces llamada Comunidad Económica Europea, España comienza a adoptar una posición más sensata en lo referente a su posicionamiento de cara al exterior, la cual ha vivido una importante aceleración en las últimas décadas, coincidiendo con el asentamiento de la democracia. Tal y como explica Caballero Calavia (2008): "La libertad de movimientos de personas y capitales dentro del seno de la Unión Europea y las condiciones laborales y de mercado, unidas a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, han hecho que España salga

definitivamente del aislamiento al que fue sometida en periodos recientes de nuestra historia”(p.90)

La evolución del bilingüismo debe entenderse como un avance natural en los procesos formativos de las personas, las cuales abrazan motivaciones de muy diversa índole para la adquisición de más de un idioma, tales como justificaciones laborales, culturales o de movilidad. Existen, por tanto, razones que justifican el deseo por saber más idiomas además del materno, destacando el dominio del inglés por motivos que podríamos calificar como de necesidad, así como otros por propios intereses culturales (Caballero Calavia, 2008). Por este motivo, los sistemas educativos han tenido que ir adaptándose a estas nuevas necesidades, de manera que el aprendizaje de más de un idioma ha pasado a ser un aspecto prioritario que debe formar parte de las competencias adquiridas por los alumnos.

Aunque han sido muchos los países que fueron aplicando el bilingüismo como componente natural de adquisición de conocimientos a través de distintos modelos de enseñanza, debemos resaltar la existencia de opiniones contrarias a la idea de transmitir contenidos a través de una segunda lengua. Ignasi Vila, al que ya hemos referenciado anteriormente, destaca en sus “Reflexiones en torno al bilingüismo y la enseñanza bilingüe” que la UNESCO redactó en 1951 un informe al respecto en el que afirmaba lo siguiente:”es axiomático que el mejor medio para enseñar a un niño es su lengua materna” (p.5). Dicho documento se extiende por los distintos avances que, en lo referente a la enseñanza bilingüe, permitieron la evolución de los modelos de aprendizaje. Entre ellos, podemos mencionar a Peal y Lambert, que en 1962 llevaron a cabo diversas investigaciones en Montreal para determinar la demora educativa de los estudiantes bilingües, descubriendo que su nivel era superior al de los monolingües (p.9). Igualmente, parece interesante incluir las reflexiones de Cummins (1979), estableciendo que “el nivel de competencia en L2 que un niño bilingüe alcanza es parcialmente una función del tipo de competencia que ha desarrollado en L1, en el momento en que comienza la exposición intensiva a la L2” (p.10) (citado en Vila, 1983). Las terminologías L1 y L2 hacen referencia a la lengua materna y la lengua extranjera, respectivamente.

El camino recorrido en lo referente a la enseñanza bilingüe en España, la cual comenzó a aplicarse en los centros educativos en 1996, ha ido asentándose a través de los distintos programas que, el Ministerio de Educación español y las Consejerías Autonómicas pertinentes, han ido fomentando y desarrollando para la consolidación de la educación bilingüe, podemos citar lo establecido en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, donde

se fija el fomento del plurilingüismo como un objetivo irrenunciable para la construcción de un proyecto europeo para que los estudiantes de desenvuelvan con fluidez al menos en una primera lengua extranjera(...).

4.2 Situación actual del bilingüismo en la Región de Murcia

La educación bilingüe en la Región de Murcia comenzó su andadura en el año 2000 a través del Programa de Secciones Bilingües inscrito en el marco de medidas educativas adoptadas por distintos países de la Unión Europea, de manera que se pudieran impartir contenidos en lengua extranjera en centros de enseñanza de la Región (Bolarín Martínez, Porto Currás & García-Villalba Naváridas, 2012). Asimismo, la implantación del llamado Sistema de Enseñanza en Lenguas Extranjeras (en adelante SELE) se extiende desde el Segundo Ciclo de Educación Infantil, la Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato, alcanzando grados superiores en el nivel universitario. Desde el comienzo de su andadura, los centros donde se ha impartido esta enseñanza bilingüe han ido aumentando considerablemente, siendo cada vez más numerosos en nuestra Región.

Con respecto al desarrollo del bilingüismo en la Región de Murcia, debemos atender a tres aspectos que son fundamentales para la organización de dichos programas en nuestro sistema educativo: la implantación de la enseñanza bilingüe en los centros; la mejora en la formación del profesorado; la adecuación de la legislación actual.

En relación al aumento de centros educativos que han implantado la enseñanza bilingüe, cabe señalar que han atendido la demanda surgida con respecto a la adquisición de nuevos idiomas y a la formación en una segunda lengua, por lo que son cada vez más las asignaturas de contenido no lingüístico (en adelante ANL) las que se imparten en una segunda lengua. De igual manera, las instituciones pretenden que todos los centros educativos dispongan este tipo de enseñanza en un futuro, con el fin de hacer completamente accesible la enseñanza bilingüe para todos los alumnos de la Región. Se estima que el número de centros que impartirán enseñanza bilingüe en el curso 2017-2018 será de 516 repartidos de la siguiente manera: 356 centros de primaria y 160 de secundaria. Este número constituye un aumento de más del 20 % respecto al curso anterior. También está aumentando la presencia del bilingüismo a nivel universitario, destacando la impartición de materias en inglés en asignaturas de distintos grados de la UPCT, incluyendo la Escuela de Industriales.

Para impartir las ANL, parece lógico pensar que el nivel del profesorado desempeñará un papel fundamental para alcanzar los objetivos planteados con los programas bilingües. De este modo, se requiere que el personal docente que imparta estos programas tanto en el Segundo Ciclo de Educación Infantil como en Educación Primaria y Secundaria tengan una acreditación lingüística B2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL). Igualmente, se requiere un nivel C1 para impartir estos programas en Bachillerato, según lo establecido en el 43/2015 de 27 de marzo. Pero la formación del profesorado responsable de las ANL no debe reducirse a los certificados de nivel pertinente. Las administraciones públicas, por tanto, desarrollan otros programas y actividades formativas que complementen las capacidades de los docentes para enfrentarse a las necesidades propias de este tipo de enseñanza integrada en una lengua extranjera, incluyendo programas de movilidad o de inmersión lingüística.

La implantación de los sistemas bilingües, las distintas administraciones competentes han ido desarrollando y adaptando la legislación aplicable con el fin de satisfacer las necesidades surgidas a través del proceso de adecuación de estos programas. Así, los distintos decretos y órdenes publicados al respecto han tratado de servir de fundamento para la aplicación de estos programas con la mayor efectividad, a fin de conseguir los objetivos propuestos relacionados con la formación del alumno, la adquisición de competencias lingüísticas y formativas, y la mejora en su rendimiento académico a través de la motivación y la mejora de sus actitudes (Bolarín et al., 2012). A este respecto, debemos referirnos a la última Orden de 3 de junio de 2016, de la Consejería de Educación y Universidades, por la que se regula el SELE en la Región de Murcia (BORM 133, 10 de junio de 2016), modificado por la Orden de 22 de junio de 2017 (BORM 144, 24 de junio de 2017).

4.3 Disposiciones sobre lenguas extranjeras en las etapas educativas de la Región de Murcia.

Con respecto a cómo se lleva a cabo la implantación de lenguas extranjeras en la Región de Murcia en las distintas etapas educativas, podemos resumirlas del siguiente modo en las Tablas 1 para la Educación Infantil, Tabla 2 para Educación Primaria y Tabla 3 para Educación Secundaria, según lo establecido en la Orden de 3 de junio de 2016 modificada por la Orden de 22 de junio de 2017 sobre los Sistemas de Enseñanza en Lenguas Extranjeras (SELE). Hemos incluido las etapas anteriores a la de Secundaria, la cual es objeto de análisis

en el presente trabajo, para situar el nivel de inmersión que se pretende en cada una de ellas como base a la organización de la enseñanza bilingüe que se desarrolla con posterioridad.

Tabla 1
ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN INFANTIL

SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN INFANTIL	
Inmersión básica	Primera Lengua Extranjera como lengua vehicular durante 60 minutos en el primer curso y 90 en los dos últimos cursos.
Inmersión avanzada	Primera Lengua Extranjera como lengua vehicular entre 60 y 90 minutos diarios en todos los cursos.

Fuente: Elaboración propia según Orden de 3 de junio de 2016 sobre el SELE, modificada por la Orden de 22 de junio de 2017.

Tabla 2
ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

EDUCACIÓN PRIMARIA	
Inmersión básica	Primera Lengua Extranjera y entre 1 y 2 horas semanales en esta lengua en cada curso.
Inmersión intermedia	Primera Lengua Extranjera y entre 2,5 horas y 4,5 horas semanales en esta lengua en cada curso.
Inmersión avanzada	Primera Lengua Extranjera y 5 o más horas semanales en esta lengua en cada curso.

Se recomienda para la inmersión básica la elección como ANL de las áreas de Ciencias de la Naturaleza, Conocimiento Aplicado, o un área del bloque de asignaturas; y para la inmersión intermedia y avanzada, del área de Profundización de la Primera Lengua Extranjera.

SISTEMA ENSEÑANZA PLURILINGÜE:

- a) Inglés como Primera Lengua Extranjera.
- b) Alemán o Francés como Segunda Lengua Extranjera.
- c) Las ANL determinadas por el centro, siempre que al menos una se imparta en la Segunda Lengua Extranjera.

Fuente: Elaboración propia según Orden de 3 de junio de 2016 sobre el SELE, modificada por la Orden de 22 de junio de 2017.

Tabla 3
ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA	
Inmersión básica	Primera Lengua Extranjera y 1 o 2 periodos lectivos semanales en esta lengua en cada curso.
Inmersión intermedia	Primera Lengua Extranjera y entre 3 y 6 periodos lectivos semanales en esta lengua en cada curso.
Inmersión avanzada	Primera Lengua Extranjera y más de 6 periodos lectivos semanales en esta lengua en cada curso.

SISTEMA ENSEÑANZA PLURILINGÜE:
Podrá elegirse entre alemán, francés o inglés como Segunda Lengua Extranjera para todos los cursos. Además de cursar las materias Primera Lengua Extranjera y Segunda Lengua Extranjera, los alumnos deberán cursar las ANL en cualquiera de los idiomas previstos.

Fuente: Elaboración propia según Orden de 3 de junio de 2016 sobre el SELE, modificada por la Orden de 22 de junio de 2017.

La legislación referente al SELE (Orden de 3 de junio de 2016), otorga a cada centro educativo la autonomía suficiente para decidir qué tipo de educación bilingüe quiere desarrollar. Para ello, los centros deben cumplir con ciertos requisitos relacionados con la formación del profesorado y la organización interna de los grupos, asignaturas y aulas a través del apoyo por parte de la Consejería de Educación en lo referente a desdobles, dotación del profesorado o la concesión de auxiliares de conversación nativos.

4.4 Perspectivas futuras

Como ya hemos analizado, la implantación de los programas bilingües es una realidad, tanto a nivel nacional como dentro de la Región de Murcia. Sin embargo, la adaptación adecuada de estos planes hace que su análisis y mejora deba ser constante, a fin de atender a las necesidades demandadas por la sociedad.

Echando la vista atrás para ver la evolución de los aspectos mencionados anteriormente, vemos que la legislación con respecto a la enseñanza bilingüe ha ido cambiando progresivamente, desde la Ley Orgánica de Educación 2/2006, de 3 de mayo, que mencionaba como uno de sus fines la “capacitación para la comunicación en la lengua oficial

y cooficial, si la hubiere, y en una o más lenguas extranjeras” (artículo 2. j) hasta la actual Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Dicho documento, establece en el apartado XII de su preámbulo lo siguiente:

El dominio de una segunda o, incluso, una tercera lengua extranjera se ha convertido en una prioridad en la educación como consecuencia del proceso de globalización en que vivimos, a la vez que se muestra como una de las principales carencias de nuestro sistema educativo. La Unión Europea fija el fomento del plurilingüismo como un objetivo irrenunciable para la construcción de un proyecto europeo. La Ley apoya decididamente el plurilingüismo, redoblando los esfuerzos para conseguir que los estudiantes se desenvuelvan con fluidez al menos en una primera lengua extranjera, cuyo nivel de comprensión oral y lectora y de expresión oral y escrita resulta decisivo para favorecer la empleabilidad y las ambiciones profesionales, y por ello apuesta decididamente por la incorporación curricular de una segunda lengua extranjera (p.8).

Consecuentemente, vemos que la mejora constante en estos programas, unido al crecimiento y expansión de los mismos en los centros educativos, deja constancia del proceso evolutivo que se considera imprescindible de cara al futuro. La tendencia mayoritaria es la de que los centros que imparten la enseñanza bilingüe vaya en aumento con el fin de hacer accesible dicha enseñanza a todas las personas, sea cual sea su condición social. Es decir, se pretende asegurar la accesibilidad a todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones económicas, personales o de otra índole.

Para visualizar mejor esta evolución, podemos comparar el dato referente al porcentaje de alumnos que participa en experiencias de utilización de lenguas extranjeras como lengua de enseñanza, expresado en Tabla 4. Vemos, por tanto, que la educación bilingüe ha experimentado un crecimiento más que considerable en los últimos años, por lo que podemos augurar unas perspectivas alentadoras de cara a mejorar la accesibilidad de estos programas y la calidad de los mismos.

Sin embargo, son muchas las voces que ponen en duda que la implantación del bilingüismo vaya a alcanzar los resultados deseados. Las principales dudas atienden a la adecuación de la metodología a usar con L2 frente a la tradicional con L1 y las dudas de que mediante el uso de una lengua extranjera se puedan adquirir los conocimientos en las mismas condiciones. Hay muchos factores que afectan a esta condición, desde el nivel de formación del profesorado hasta los recursos a emplear para poder desarrollar una metodología

adecuada, sin obviar la organización desde el centro del programa de enseñanza bilingüe. Igualmente, el nivel del alumnado y su agrupamiento desempeñan un importante papel en el desarrollo de los procesos de enseñanza, por lo que su adecuada planificación será fundamental de cara a obtener buenos resultados.

Tabla 4
PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE USAN LENGUAS EXTRANJERAS COMO LENGUA DE ENSEÑANZA

CURSO	Aprendizaje integrado de contenidos en lengua extranjera ⁽¹⁾				Otras experiencias ⁽²⁾			
	Región de Murcia		Total España		Región de Murcia		Total España	
	PRIMARIA	ESO	PRIMARIA	ESO	PRIMARIA	ESO	PRIMARIA	ESO
2010-2011	3,2%	9,8%	10,5%	5,9%	1,3%	0,5%	3,7%	1,5%
2011-2012	6,8%	11,6%	11,6%	7,0%	2,2%	0,7%	2,3%	1,3%
2012-2013	11,9%	14,3%	15,0%	12,4%	0,6%	0,6%	2,4%	1,4%
2013-2014	18,1%	17,5%	20,4%	13,7%	1,2%	1,0%	2,3%	1,3%
2014-2015	25,8%	20,6%	23,2%	15,4%	2,5%	0,9%	2,3%	1,3%

Fuente: Elaboración propia según datos del Ministerio de Educación. Extraídos de www.mecd.gob.es.

- (1) Recoge la oferta de programas que garantizan su impartición por lo menos en todos los cursos de una de las etapas de la educación obligatoria (Primaria y/o ESO) y que también puede abarcar segundo ciclo de E. Infantil y/o la enseñanza posobligatoria.
- (2) Recoge aquellas experiencias de profundización en el conocimiento de una lengua extranjera, que incluyen su utilización como lengua de enseñanza para una o más áreas o materias, diferentes de la propia lengua extranjera. Estas experiencias no suelen estar orientadas a su continuidad en cada uno de los cursos de las etapas obligatorias, e incluso, a veces pueden estar condicionadas a la disponibilidad en el centro de profesorado que pueda participar en ellas.

Estamos inmersos en una sociedad que cambia y evoluciona continuamente, por lo que debemos ajustar nuestros recursos y posibilidades a las necesidades que permitan adaptarnos al modo de vida actual. La movilidad entre países no sólo de la Unión Europea, sino de otras partes del mundo es una realidad cotidiana que hace que las lenguas y, por tanto, su uso como herramienta de aprendizaje sean fundamentales. De igual manera, el plan Bolonia y su influencia en la organización universitaria hacen que la importancia en el desarrollo del Sistema de Enseñanza en Leguas Extranjeras sea aún mayor si cabe, pues la enseñanza bilingüe debe asentarse también en el nivel universitario (Caballero Calavia,2008). Diversos programas de movilidad que cada vez son más demandados, tales como Comenius, Erasmus, Grundtvig o las becas Leonardo da Vinci, son una muestra de la importancia de la educación bilingüe como pieza fundamental de la formación integral de las personas.

CAPÍTULO 5: LA METODOLOGÍA CLIL

Siempre que se pone en marcha un programa de enseñanza, se fijan unos objetivos, los cuales han de servir de referencia para la adecuación del mismo a las necesidades y

circunstancias que han dado lugar a su aplicación. La orden de 3 de junio de 2016 por la que se regula el SELE establece como principal objetivo el siguiente:

Favorecer un mayor desarrollo de la competencia en comunicación lingüística en una primera lengua extranjera, con objeto de que los alumnos que cursen el SELE en su modalidad intermedia o avanzada estén en condiciones de adquirir los siguientes niveles del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL):

- Educación Primaria: nivel A2
- Educación Secundaria Obligatoria: nivel B1
- Bachillerato: nivel B2

Para conseguir este fin, debe aplicarse una metodología adecuada que beneficie la consecución de estos objetivos, la cual, además, debe adaptarse a las necesidades reales que nos vamos a encontrar en el aula. Por tanto, son muchas y muy distintas las peculiaridades que van a definir el contexto en el que se va a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de diversos contenidos a través de una L2. La orden de 3 de junio de 2016 especifica el siguiente apartado relacionado con la metodología:

Sin perjuicio de la autonomía pedagógica de los centros y de las orientaciones metodológicas propias de cada etapa y asignatura, se procurará que la práctica docente del Sistema de Enseñanza en Lenguas Extranjeras esté basada en los principios metodológicos AICLE.

El acrónimo AICLE hace referencia al Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras, conocido internacionalmente como CLIL (Content and Language Integrated Learning). Este concepto constituye uno de los pilares metodológicos básicos donde se asienta la enseñanza bilingüe de contenidos a través de una lengua extranjera. De ahora en adelante, emplearemos el término CLIL por su carácter más global en lo referente a su uso en todo el mundo.

5.1 Definición

El término CLIL fue empleado inicialmente por David Marsh en 1994 para referirse a situaciones donde las asignaturas, o parte de las mismas, eran enseñadas a través de una lengua extranjera con un doble enfoque de objetivos simultáneos: el aprendizaje de

contenidos y de un idioma extranjero³ (citado en Pinkley, n.d.). Marsh es un reputado experto en innovación educativa, el cual ha desarrollado su labor en más de cuarenta países de Europa, Asia, Suramérica y Oriente Medio a través de diversas publicaciones, conferencias y su labor docente, esta última especialmente en Finlandia. De nacionalidad inglesa, aunque nacido en Australia, Marsh ha sido el impulsor del concepto CLIL en coordinación con la Comisión Europea, prosiguiendo su trabajo de desarrollo e implementación del mismo a través de un modelo global que se ha afianzado en muchos sistemas educativos (EduCluster Finland Ltd, s.f.).

Así, concretaremos el significado de CLIL a partir de la definición del propio Marsh (2012): “CLIL is a dual focused educational approach in which an additional language is used for the learning and teaching of content and language with the objective of promoting both content and language mastery to pre-defined levels”⁴(p.2). Es decir, la metodología CLIL hace referencia a una fusión entrelazada de aprendizaje de una lengua y enseñanza de una materia, sin priorizar exclusivamente ni en el contenido ni en el lenguaje, aunque manteniendo una convergencia entre ambas facetas que permita alcanzar ambos objetivos (Coyle, Hood & Marsh, 2010).

Este enfoque pedagógico se complementa con el llamado 4 Cs framework establecido por Coyle (1999) con el fin de ajustar el desequilibrio entre contenido y lenguaje que podía derivarse de una planificación errónea de esta metodología (Harrop, 2012). El modelo de las 4 Cs, o Cs Framework establece que la metodología CLIL debe estar apoyada en cuatro principios básicos:

- Contenido: sitúa los contenidos y la adquisición de los mismos en el eje de los procesos de aprendizaje.
- Comunicación: emplea la lengua objeto como herramienta de aprendizaje, a la vez que vamos adquiriendo destrezas en torno a dicho idioma.
- Cognición: desarrolla distintas destrezas para los procesos de aprendizaje para conjugar sus competencias del lenguaje con los contenidos.
- Cultura: permite abrirse a las posibilidades que el conocimiento de distintas culturas conlleva en la formación personal del individuo.

³ Del original: “CLIL refers to situation when subjects, or part of subjects, are taught through a foreign language with dual-focussed aims, namely the learning of content, and the simultaneous learning of a foreign language”.

⁴ Traducido: “es una estrategia educativa de doble objetivo donde un segundo idioma es usado para el aprendizaje y la enseñanza de contenidos y lenguaje con el objetivo de promover tanto dicho contenido como el dominio de la lengua para predefinir niveles”.

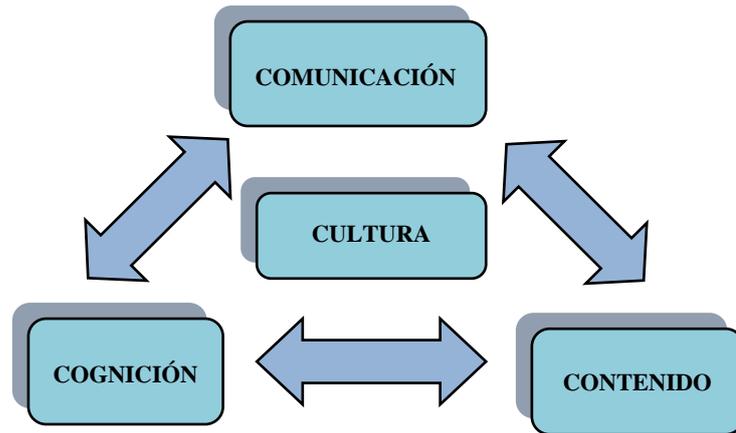


Figura 6. Modelo de las 4 Cs de Do Coyle

Fuente: Elaboración propia adaptada de *CLIL: Content and Language Integrated Learning*, de Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. (2010). Cambridge UP.

Una vez definido el concepto CLIL/AICLE en su forma más conocida, hemos de incidir en el hecho de que la metodología CLIL está abierta a un conjunto de estilos que engloban la variedad propia de los procesos de aprendizaje, a fin de que la aplicación de dichos métodos se adapte a las características propias de cada entorno educativo.

5.2 Antecedentes históricos

Si bien hoy día entendemos la metodología CLIL como un concepto que engloba el aprendizaje de contenidos a través de una lengua distinta a la lengua materna, el origen de dichas técnicas se remonta a mucho tiempo atrás. La característica de compartir una lengua y, por ende, una cultura adyacente a la misma ha sido una capacidad propia del ser humano a lo largo de la historia.

Podemos encontrar ejemplos de educación en lenguas distintas a la lengua madre desde el Imperio Romano, cuando se fomentaba el conocimiento de la lengua y la cultura griega como vía para la mejora de oportunidades de los habitantes de dicho imperio (Coyle et al., 2010). Otro ejemplo interesante lo encontramos en la lengua francesa, que fue usada en la antigua Prusia, Austria, los países balcánicos y la Rusia de los zares a partir de la Revolución Francesa, convirtiéndose en este modo en exponente de valores propios de una sociedad culta y avanzada (Armán Lomba, s.f.). La adhesión de territorios ha sido una realidad del mundo a lo largo de los siglos, con lo que la aplicación directa o indirecta de técnicas que permitieran la adquisición de una lengua foránea se ha repetido constantemente.

El concepto de enseñanza de una lengua extranjera a través de materias concretas y dentro de un contexto real ya era desarrollado por pedagogos que confiaban en la mejor integración de ambos aprendizajes. Entre ellos podemos destacar a J. A. Comenius (siglo XVII), cuyo nombre recibe uno de los programas educativos multilaterales que más inciden en el uso de una L2 en una contextualización real (Hanesová, 2015)

Si analizamos el camino trazado por el uso de metodologías de enseñanza en L2, debemos destacar que a finales del siglo XIX convivían dos vías para el aprendizaje de lenguas extranjeras para niños pertenecientes a familias acomodadas: aquellos casos en los que se enviaba a los estudiantes a países extranjeros cuyos idiomas se deseaba aprender y otros en los que la educación de los niños quedaba en manos de profesores provenientes de países extranjeros o incluso de manos de cuidadores foráneos, de los cuales adquirirían el manejo del idioma de manera natural (Hanesová, 2015).

De manera natural, el bilingüismo se asienta en países donde conviven varias lenguas oficiales, tales como Luxemburgo, donde se enseña en alemán y en francés (Hanesová, 2015). Durante las décadas finales del pasado siglo el bilingüismo fue adquiriendo un carácter distinto dependiendo de la oficialidad de sus lenguas, encontrando países oficialmente bilingües o multilingües donde la educación en más de una lengua aparte de la oficial se reducía a pequeñas comunidades (Bélgica, Suiza o Canadá). Lo mismo pasaba con países en los que, aun teniendo una sola lengua oficial, el crisol cultural de sus habitantes les ha otorgado un carácter multilingüe que ha alcanzado el ámbito educativo, promoviendo una educación bilingüe. Un ejemplo de este caso son los Estados Unidos, donde la cantidad de habitantes que hablaban en una lengua distinta al inglés propició el fomento de una educación bilingüe que favoreciera la integración de estos individuos en el país americano. Otros países sudamericanos, tales como México o Perú, también han desarrollado una educación bilingüe a pesar de tener una sola lengua oficial, con el fin de favorecer la educación de los indígenas de dichos países (Arnau, 1981).

También es interesante analizar brevemente el caso del imperio austro-húngaro y su mezcla de habitantes originarios de distintos lugares, proporcionando un crisol de lenguas que hizo que convivieran hasta 19 idiomas distintos. Aunque tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial se perdió esta faceta plurilingüe, este hecho dio lugar a que muchos de estos países tuvieran que adaptar sus modelos de enseñanza a las minorías originarias de distintos lugares.

En Europa, por consiguiente, también ha habido ejemplos de países oficialmente monolingües que, durante el siglo XX, han desarrollado una enseñanza bilingüe a fin de adaptarse a otras lenguas minoritarias existentes en estas regiones. Es el caso de los Países Bajos, Italia o Polonia. Rusia (incluyendo el periodo de la URSS) ha sido un claro exponente de esa realidad, desarrollando una enseñanza inicial en la lengua regional, la cual evoluciona hasta el uso del ruso como lengua oficial (Arnau, 1981).

Asimismo, otros países menos desarrollados de África o Asia, pero con una influencia grande recibida de países colonizadores, emplearon el bilingüismo como herramienta de enseñanza más eficiente para sus habitantes (India, Filipinas, Argelia, Túnez o Etiopía). A pesar de esto, ese bilingüismo no sólo pretendía favorecer la integración de la pluralidad lingüística, sino fomentar el uso de una lengua más apropiada (en muchos, el idioma oficial del país colonizador) como herramienta de cohesión educativa y, por tanto, social (Arnau, 1981).

Los principales programas educativos que desarrollan metodologías basadas en la importancia de la lengua como herramienta de aprendizaje surgen en Canadá, Estados Unidos y el Reino Unido. Este es el punto de partida al que se agarra la nueva Europa que comienza a construirse en los años ochenta, donde distintas comisiones empiezan a trabajar en el desarrollo de planes educativos basados en los principios básicos de la enseñanza bilingüe, especialmente en primaria y en secundaria, dejando el ámbito universitario para un desarrollo posterior. A partir de la aparición e impulso del concepto CLIL por parte de David Marsh a principio de los años noventa del siglo XX (y el cual se basaba en los programas antes mencionados), se han desarrollado las metodologías educativas más empleadas en lo referente a la integración de lengua y contenido, las cuales se han extendido mayoritariamente por Europa hasta nuestros días (Hanesová, 2015).

5.3 Perspectivas reales

La segunda mitad del siglo XX ha estado marcada por un proceso globalizador entre países que ha trazado puentes asentados en motivos sociales y económicos donde el aprendizaje de distintas lenguas ha sido fundamental. La influencia de la educación en este aspecto ha sido básica para poder obtener los mejores resultados a este respecto en el menor tiempo posible. Con respecto a este factor, la necesidad de valorar la calidad de la enseñanza a través de indicadores que establezcan la comparación global de la misma ha favorecido el

desarrollo de metodologías aplicables de modo general. Un ejemplo de esta comparativa global del rendimiento académico es el informe PISA (Programme for International Student Assessment) para la revisión de la competencia en lengua, matemáticas y comprensión lectora (Coyle et al., 2010).

Conforme se han ido analizando los resultados obtenidos en la aplicación de los programas educativos de carácter bilingüe se ha ido comprobando la eficacia de los mismos, no sólo en la mejora de los resultados obtenidos en la adquisición de contenidos, sino en la mejora del proceso educativo general.

El uso de una lengua extranjera por parte del alumno debe considerarse un reto que le permita adquirir las habilidades propias de un idioma, así como un factor motivador para la adquisición de los contenidos de la materia impartida. En este sentido, Lambert (1974) identificaba a la persona bilingüe como un individuo bicultural, atendiendo a las características sociales y culturales como factores determinantes en la motivación de un individuo para adquirir un idioma diferente del suyo propio.

De todos estos aspectos analizados dentro de la realidad cotidiana de la enseñanza bilingüe, podemos extraer diversas conclusiones que permitan una valoración general de la enseñanza bilingüe. Como punto de partida, cabe destacar que el aumento en el número de centros bilingües en la Región de Murcia, tanto públicos como concertados o privados, hace que la enseñanza bilingüe sea más accesible para un mayor número de alumnos. Consecuentemente a esta realidad, la necesidad de disponer de profesores con la formación adecuada ha hecho que los recursos formativos hayan aumentado de manera notoria. En lo referente al nivel idiomático de los alumnos, éste ha mejorado considerablemente, aunque respecto al resto de países de la Unión Europea, España se encuentra actualmente entre los países con peores datos. Tal y como se puede observar en la Figura 7, según la puntuación obtenida en el EF English Index a partir de test online para determinar el nivel de inglés, España ocupa el decimonoveno puesto dentro de los países de la Unión Europea.

Toda esta información nos lleva a poner medios para que en el futuro, el nivel general de la educación bilingüe en España mejore, con lo que la competencia idiomática de los estudiantes también estará por encima del valor que hoy día tiene. Consecuentemente, la capacidad de dichos estudiantes para desenvolverse en el mundo del que forman parte estará más ajustada a los requerimientos de la sociedad a la que pertenecen.

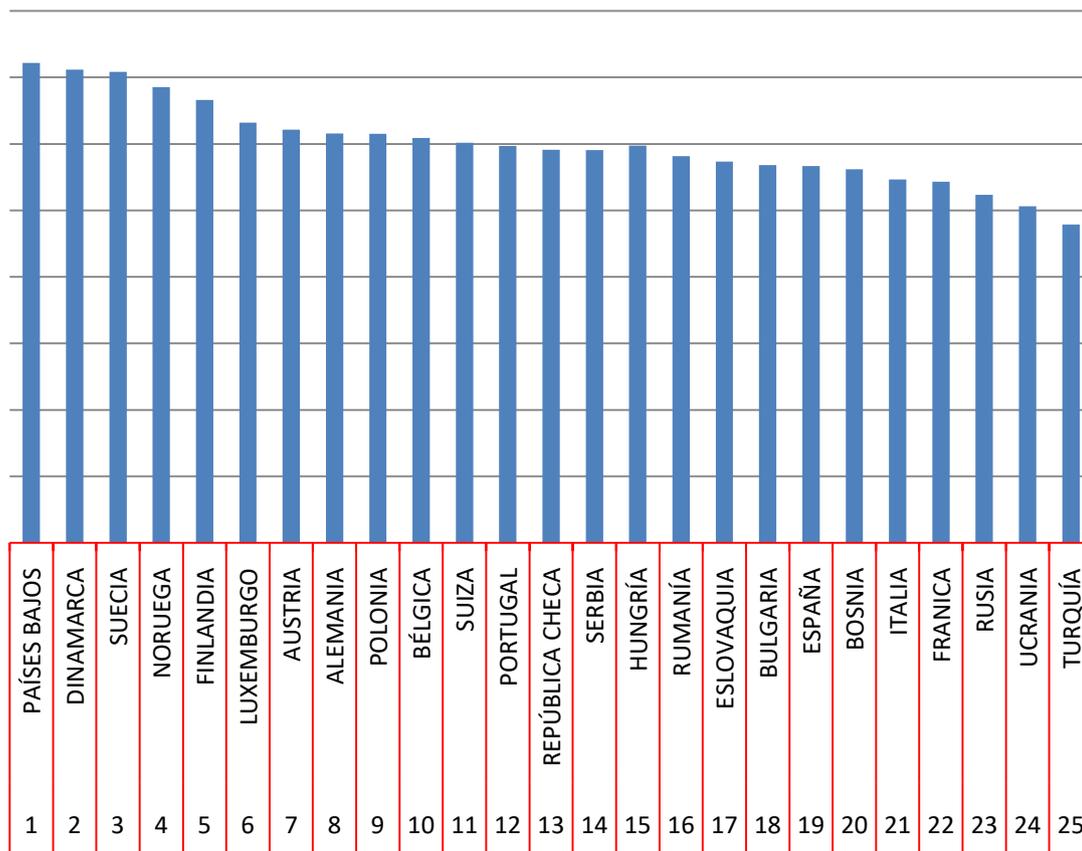


Figura 7. Clasificación de países de la Unión Europea según el nivel de inglés.

Fuente: Elaboración propia según datos de EF Educación S.A. English Proficiency Index 2016. Extraído de <http://www.ef.com.es/epi/>

5.4 Perspectivas potenciales

A pesar de la organización de sistemas educativos basados en el desarrollo de la competencia idiomática, son bastantes las dudas que genera su puesta en marcha. Estas dudas se asientan en la incapacidad de poder obtener resultados a corto plazo que permitan determinar la efectividad de los sistemas de enseñanza en lenguas extranjeras. Se presupone, por tanto, una mejora continua que vaya corrigiendo y optimizando dichas metodologías con el fin de adaptarse a las distintas circunstancias que podamos encontrar. Aun así, queda pendiente verificar que la puesta en marcha de este currículum integrado de contenidos y lengua extranjera cumpla con la expectativas planteadas (Caballero Calavia, 2008).

El hecho de integrar los contenidos lingüísticos del idioma objeto de estudio con los correspondientes a una determinada materia pone en duda que el nivel de los aprendizajes de estos últimos sea el mismo que en el caso de ser impartidos en L1. Dicha dudas se asientan en el hecho de que a lo largo de los distintos cursos y etapas educativas, los contenidos de cualquier materia deben estar adecuadamente secuenciados para asegurar una continuidad en

la asimilación de los mismos a través de distintos desarrollos tanto teóricos como prácticos. Así, se hace entendible el temor a que la integración curricular de contenidos e idioma pueda provocar algún tipo de carencia que dificulte futuros aprendizajes en dicha materia, o bien en contenidos interdisciplinarios que puedan afectar a otras asignaturas. Debe, por tanto, prestarse gran atención a la adaptación del currículo a las características propias de la enseñanza en L2, evitando así que se prescindan de contenidos que puedan presentar mayor dificultad a la hora de ser desarrollados en una lengua extranjera.

De manera análoga a las dudas referentes a contenidos propios de las asignaturas objeto de estudio surgen otras relacionadas con el aprendizaje de la lengua L2 a través de una ANL. La priorización por parte de los docentes para impartir unos determinados contenidos puede llevarlos a usar una metodología que no favorezca el desarrollo de la L2 en los alumnos. Este factor debería corregirse a través de la cooperación entre docentes de ANL y de la lengua objeto de estudio mediante el establecimiento de las pautas necesarias para adaptar ambas disciplinas de la mejor manera.

Otro aspecto al que debe prestarle gran atención es el de la evaluación de una materia ANL impartida en L2 y las consiguientes dudas acerca de cómo evaluar los contenidos de dicha materia, así como la evolución en la competencia idiomática del alumno. Está claro, y así quedará reflejado más adelante, que el nivel de adquisición de los contenidos fijados por el currículo se basan en criterios de evaluación que deben fijar la base de los contenidos a impartir (los cuales vienen determinados por la legislación educativa vigente). Así, la Orden de 3 de junio de 2016 establece en su artículo 3 lo siguiente:

La evaluación de los aprendizajes propios de las ANL se basará en los referentes de evaluación establecidos en el correspondiente currículo, por lo que no se podrá tener en cuenta la competencia lingüística del alumno como elemento negativo en la evaluación y calificación de las mismas.

No obstante, debemos atender también al desarrollo de conocimientos y habilidades para usar el lenguaje y lograr un pensamiento de orden superior (Coyle et al., 2010), el cual debe partir de la coordinación antes mencionada con profesores especialistas de la lengua extranjera correspondiente. Para ello, deben fijarse las medidas para adaptar la corrección del idioma (en cualquiera de sus facetas de expresión) sin que sea un perjuicio a la propia adquisición de contenidos de la materia, pero ayudándonos de ella para desarrollar la capacidad de expresión del alumno (por ejemplo, mediante el diseño de actividades que

fomenten el uso de una determinada estructura gramatical adecuada). Aun así, debe atenderse al problema de la posible disparidad del nivel lingüístico entre los alumnos y, consecuentemente, a la dificultad para evaluar la adquisición de contenidos propios de la materia de dichos alumnos. Esta cuestión también debe poner de manifiesto la importancia del diseño de las distintas actividades que conformen el desarrollo del currículo.

A la hora de evaluar la perspectiva potencial de la implantación de un sistema de enseñanza en lenguas extranjeras, debemos atender a la capacidad del profesorado para llevar a cabo la labor docente con garantías para satisfacer los objetivos fijados por dichos programas. Aunque la adecuación del profesorado responde a una titulación idiomática exigida, su formación representa una faceta que va más allá de los límites marcados por la legislación. El docente debe tener una competencia idiomática suficiente para comunicarse en una lengua extranjera con la fluidez y solvencia necesarias para ser entendido por los alumnos, así como para transmitir los contenidos a enseñar con la adecuación propia que los mismos requieren. Es decir, no basta con dominar el vocabulario o los conceptos técnicos si no son capaces de adaptar los mismos para su entendimiento. De igual manera, el docente debe saber comunicar los contenidos a impartir a la vez que desarrolla un lenguaje adecuado para comunicarse con los alumnos dentro del contexto propio de un aula, propiciando la interacción con el alumno y la aplicación de distintos ritmos (Rea Rizzo, 2015).

La mejora de los sistemas bilingües a través de todos los estamentos que conforman la comunidad educativa debe ser una realidad que esté abierta a nuevos planteamientos que, por un lado, descarten el aprendizaje de un idioma extranjero sólo como base de otros aprendizajes y, por otro, acepten nuevas metodologías, tales como la inmersión lingüística o el desarrollo de proyectos educativos o programas de movilidad. Es por este motivo por lo que las ventajas que en el futuro puedan tener los estudiantes de sistemas bilingües en lo referente a sus perspectivas laborales, posibilidades sociales en el mundo globalizado o mejora del nivel cultural justifican la apuesta ante estos sistemas de enseñanza bilingües como un medio para la mejora de los individuos.

CAPÍTULO 6: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA CLIL EN CONTENIDOS RELACIONADOS CON INGENIERÍA

Los contenidos impartidos durante la etapa de secundaria que están relacionados con el Grado de Ingeniería Mecánica son numerosos, ya que nos referimos a materias que hacen

referencia a disciplinas que serán objeto de los estudios superiores mencionados. Así, no sólo nos referimos a las asignaturas de Física y Química, Tecnología, TIC, Educación Plástica y Visual, Dibujo Técnico o Tecnología Industrial, sino que existen otras materias de carácter opcional que permiten completar una formación destinada a cursas estudios superiores de ingeniería, tales como Robótica, Iniciación a la Investigación, Ciencias Aplicadas a la Investigación Profesional, Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial o Cultura Científica. A estas asignaturas debemos unir otras que quizá no tengan un perfil específicamente orientado a la actividad industrial, pero que por su importancia en la formación del individuo y en el desarrollo de competencias fundamentales, deben ser consideradas también fundamentales, como son Matemáticas, Lengua Castellana y Lengua Extranjera.

En lo referente a la materia de Lengua Extranjera, vamos a desarrollar los ejemplos de aplicación para el caso del inglés, aunque debemos especificar que en la Enseñanza Secundaria, se permite el desarrollo de los Sistemas de Enseñanza en Lengua Extranjera en francés y alemán. Así, también serían de gran interés otros estudios similares al presente donde se puedan comparar las metodologías a aplicar en los dos idiomas también incluidos para la aplicación de metodologías CLIL. En este sentido, quizá el desarrollo de estas metodologías en lengua alemana podría ser muy relevante en el contexto socio-cultural en el que vivimos, donde cada vez se demanda con mayor indispensabilidad el conocimiento de más de una lengua extranjera. No en vano, el alemán ocupa una posición fundamental en la adquisición de importantes habilidades de cara a desarrollar una labor profesional, donde Alemania ha sido y es un país con un potencial enorme que ha permitido un desarrollo industrial que es referente dentro del campo de la ingeniería.

6.1 Consideraciones previas para la metodología CLIL

Tanto en los currículos de Primaria como de Secundaria (ESO y Bachillerato), se han incluido las vías para que el aprendizaje de lenguas extranjeras no se reduzca sólo a las horas correspondientes a la materia o materias de Lengua Extranjera. Ya a principio de los años ochenta del pasado siglo se hablaba de la ineficiencia de estudiar un idioma con sólo tres horas semanales, demandándose que la adquisición de dicho idioma debería integrar también los contenidos escolares de otras materias (Vila, 1983). Este es el principio básico del CLIL, que es la metodología de aprendizaje en lenguas extranjeras que más se ha extendido en los

programas escolares de todo el mundo, por lo que se considera que el empleo de las herramientas derivadas de esta metodología permitirá la adquisición de los contenidos propios de la ANL objeto de estudio, así como el desarrollo y la mejora de las competencias idiomáticas correspondientes. En lo referente al ámbito regional para el que desarrollamos el presente estudio, la aplicación de la metodología AICLE es uno de los principios básicos del aprendizaje de lenguas extranjeras, según la Orden de 3 de junio de 2016.

En el presente caso, tomaremos como referencia la materia de Tecnología por ser la que desarrolla mayor cantidad de contenidos que son básicos en una formación educativa donde las ingenierías se vislumbran como etapa final. En concreto, hemos elegido dos áreas que tienen una relación directa con la Ingeniería Mecánica, tal y como justificaremos más tarde, como son los mecanismos y las estructuras. Dichos bloques de conocimiento no sólo desarrollan competencias básicas para posteriores estudios superiores, sino que además poseen un carácter intuitivo que las aproxima a la imagen descriptiva que tiene la Ingeniería Mecánica. Se podrían haber escogido otros bloques de contenidos cuya relación con dicho grado universitario queda de manifiesto de manera contundente, tales como la robótica, el control automático o las aplicaciones eléctricas, pero se ha optado por escoger áreas que tengan mucha mayor especificación en esta ingeniería. No obstante, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) posibilita que el alumno que estudia el Grado de Ingeniería Mecánica pueda especializarse en construcciones industriales, procesos de fabricación o diseño de máquinas industriales, por lo que los mecanismos y las estructuras resultan fundamentales para la futura adquisición de los conocimientos de estos estudios.

En lo referente a la etapa educativa, focalizaremos la ejemplificación del diseño de actividades en la ESO, concretamente para los cursos de 1º y 3º de ESO. Se pretende, así, poner énfasis en el hecho de que en estos cursos se imparten muchos contenidos por primera vez o, como mucho, se han desarrollado nociones básicas en el bloque correspondiente a la tecnología, los objetos y las máquinas, los cuales se imparten en la materia de Ciencias de la Naturaleza. Así, por la importancia de asentar muchos de estos contenidos de forma eficiente y el interés por desarrollar contenidos básicos para futuras etapas educativas sin los cuales resultaría harto complicado adentrarse en estudios superiores de ingeniería, creemos que los cursos de 1º y 3º de ESO poseen un mayor interés para el estudio que nos ocupa. También se ha considerado que el desarrollo de contenidos relativos a la etapa del Bachillerato requieren ya de unas bases conceptuales y un nivel idiomático que, quizá, podría alejar la finalidad del

presente TFG de la realidad que supone afrontar las dificultades propias de la integración de contenidos con el estudio de una lengua extranjera.

6.2 Ejemplos aplicados a la ESO

Vamos a desarrollar distintos ejemplos de actividades diseñadas para los bloques temáticos escogidos, aunque debe tenerse en cuenta que se pueden elegir diferentes tipos de actividades tanto en el fondo como en la forma, según sea el criterio del profesor. Igualmente, debemos incidir en que no se pretende hacer una unidad didáctica, ya que no es competencia de los intereses del presente trabajo, por lo que nos centraremos sólo en ejemplificar el desarrollo de actividades que integren los contenidos relacionados con la materia de tecnología (y por ende con la ingeniería) con las capacidades lingüísticas correspondientes. Para un mayor desarrollo del tipo de actividades a desarrollar, incluyendo las posibilidades que estas ofrecen y el papel que desempeñan en el contexto para las que se diseñan, se incluye el apéndice *Aplicaciones metodológicas según el tipo de actividades*.

6.2.1 Ejemplo aplicado a contenidos de 1º ESO

La actividad industrial requiere del uso de estructuras de diversa índole en múltiples aplicaciones, tales como componentes básicos en maquinarias y máquinas o bien como elementos constructivos en instalaciones industriales. En cualquier caso, el empleo de estructuras en el campo de la ingeniería, especialmente en lo referente a la Ingeniería Mecánica, requiere de unos conocimientos que permitan conocer las características básicas que dichas estructuras deben tener para cumplir con el cometido para el cual se emplean, permitiendo un diseño adecuado, optimizado y funcional. Consecuentemente, la adquisición de los fundamentos básicos que permita conocer los tipos de esfuerzo a los que una estructura está sometida (o, en general, cualquier objeto de nuestra vida cotidiana) así como la respuesta que esta tenga ante tales esfuerzos resultará esencial de cara a poder desarrollar unos futuros contenidos que tengan en las estructuras su eje vertebrador. Mediante el estudio de los fundamentos teóricos relacionados con el diseño y cálculo de estructuras, tanto de acero como de hormigón, así como de las distintas partes de una edificación de carácter industrial, incluyendo la realización de proyectos, el manejo de documentación básica de seguridad estructural o el estudio de los posibles daños o patologías a los que una estructura está

sometida, se posibilita el desarrollo de una labor profesional fundamental en el espectro industrial al que la Ingeniería Mecánica pertenece.

Tabla 5
RELACIÓN DE CONTENIDOS EN ETAPAS EDUCATIVAS CON ATRIBUCIONES PROFESIONALES EN EL CAMPO DE LAS ESTRUCTURAS

CONTENIDOS IMPARTIDOS EN SECUNDARIA	CONTENIDOS IMPARTIDOS EN INGENIERÍA MECÁNICA
<ul style="list-style-type: none"> • 1º ESO. TECNOLOGÍA <ul style="list-style-type: none"> BLOQUE 1: PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS. BLOQUE 2: EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN TÉCNICA. BLOQUE 4: ESTRUCTURAS. • 3º ESO. TECNOLOGÍA <ul style="list-style-type: none"> BLOQUE 2: MECANISMOS: MÁQUINAS Y SISTEMAS • 4º ESO. TECNOLOGÍA <ul style="list-style-type: none"> BLOQUE 6: TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD 	<ul style="list-style-type: none"> • 2º CURSO <ul style="list-style-type: none"> - ELASICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. • 3º CURSO <ul style="list-style-type: none"> - TEORÍA DE ESTRUCTURAS. - CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES I. • ASIGNATURAS OPTATIVAS <ul style="list-style-type: none"> - ESTRUCTURAS METÁLICAS. - ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. - CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES II. - CONTROL DE CALIDAD, PATOLOGÍAS Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS.
APLICACIONES EN EL ÁMBITO PROFESIONAL	
<ul style="list-style-type: none"> • OFICINA TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> - REDACCIÓN DE PROYECTOS PARA INSTALACIONES INDUSTRIALES. - ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS. - REDACCIÓN DE DOCUMENTOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. - ASESORÍA Y CONSULTORÍA RELACIONADA CON OBRAS DE INGENIERÍA. • ESTRUCTURAS METÁLICAS <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES. - SUPERVISIÓN DE OBRAS. • ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PREFABRICADO <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO Y CÁLCULO DE CONSTRUCCIONES DE HORMIGÓN EN EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES. • INSTALACIONES INDUSTRIALES <ul style="list-style-type: none"> - DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN MÁQUINAS. - DISEÑO DE ESTRUCTURAS REQUERIDAS PARA OTRAS APLICACIONES: GRÚAS, SOPORTES, APLICACIONES ARTICULADAS, ETC. • DOCENCIA E INVESTIGACIÓN <ul style="list-style-type: none"> - DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN UNIVERSIDADES. - DOCENCIA EN SECUNDARIA. 	

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de los distintos procesos educativos que tengan como fin la adquisición de estos contenidos, tomamos como punto de partida el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, donde la materia de Tecnología está encuadrada dentro del bloque de asignaturas específicas a impartir, según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato. En este caso, vamos a

atender a los contenidos relacionados con el área de estructuras, cuya correlación entre los contenidos impartidos en los distintos cursos de ESO con los contenidos que forman parte de las guías docentes de diversas asignaturas incluidas en el Grado de Ingeniería Mecánica, así como su posterior aplicación en el mundo laboral donde cada individuo pretenda desarrollar su faceta profesional quedan expresadas en la Tabla 5.

Para el bloque objeto de estudio, dichos contenidos son impartidos en el primer curso de la ESO, constando dicha materia de 2 periodos lectivos semanales, según el Decreto 220/2015, que establece el currículo de la ESO. Dicho decreto establece los siguientes contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para los contenidos a analizar.

BLOQUE	•Estructuras
MATERIA	•Tecnología
CURSO	• 1º de Educación Secundaria Obligatoria
IDIOMA	• Inglés
NIVEL LINGÜÍSTICO SEGÚN EL MCERL	• B1 a alcanzar al final del ciclo.
TEMPORALIZACIÓN	•12 periodos lectivos de 55 minutos.
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> •Tipos de estructuras resistentes. •Elementos estructurales. •Esfuerzos en estructuras: Identificación de los mismos y su transmisión en la estructura. •Estabilidad y resistencia.
COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicación lingüística. •Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. •Aprender a aprender. •Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. •Conciencia expresiones culturales.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Analizar y describir los esfuerzos a los que están sometidas las estructuras experimentando en prototipos.

ESTANDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- 1.1 Describe apoyándose en información escrita, audiovisual o digital, las características propias que configuran las tipologías de la estructura.
- 1.2 Identifica los esfuerzos característicos y la transmisión de los mismos en los elementos que configuran la estructura.

CONTENIDOS IDIOMÁTICOS

- GRAMÁTICA: Definiciones, causa, finalidad, cualidad, opinión.
- PRONUNCIACIÓN Y ACENTUACIÓN
- VOCABULARIO:
Structure, force, effort, load, traction, compression, torsion, bending, share, stability, rigidity, resistance, pillar, beam, girder, foundations, massive structures, vaulted structures, triangulated structures, suspended structures, geodesic structures, trusses structures centre of gravity.

EXAMPLE 1: ORAL COMPREHENSION AND EXPRESSION

1º ESO	STRUCTURES
TECHNOLOGY	

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING AND SPEAKING

TASK ONE: Pay attention to the teacher experiment as an introduction for the unit (the teacher will roll a piece of paper longitudinally and will apply different kinds of forces). Then, try to answer the questions launched by the teacher:

- What is the force that affects the piece of paper more? And less?
- Why do you think that it happens in this way?
- Do you think that the result would be the same with another material? Why?

TASK TWO: Listen to the introductory explanation by the teacher about the kind of forces, in which a Prezi Presentation is going to be used.



Figura 8. Ejemplo de presentación realizada con Prezi sobre estructuras

Fuente: Recuperado de 1º ESO. Structures [Figura] de Llorente Santos (2015). Recuperado de https://prezi.com/vn_nrm2pfwal/1o-eso-structures/. Público y reutilizable.

Next, try to answer in English the questions launched by the teacher using your own words.

- What other examples of each force can you identify?
- Why is it important to know the different kinds of forces?
- Which forces can you see in the different parts of the desk you are sitting in?
- What is the most common force in a bridge? And for a screwdriver?

(The teacher will refresh every question to be better understood as well as try to elicit the answer from the students)

Example of scheme or conceptual map:

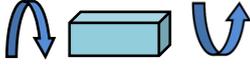
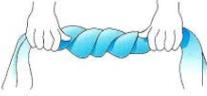
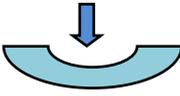
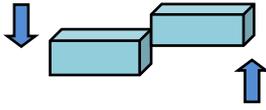
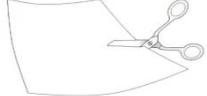
Kind of force	Translation	Description	Scheme	Example
TRACTION	TRACCIÓN	Two opposite forces which try to stretch out.		
COMPRESSION	COMPRESIÓN	Two opposite forces which try to press.		
TORSION	TORSIÓN	Two forces which try to twist.		
BENDING	FLEXIÓN	Two forces which try to fold.		
SHEAR	CORTE O CIZALLA	Two forces which try to cut.		

Figura 9. Esquemas de los distintos tipos de esfuerzo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Ejemplos descriptivas de los distintos tipos de esfuerzo.

Fuente: Recuperado de *Las Estructuras: El Esqueleto de los Objetos* [Figura] de Monturiol Pozo P. (23 marzo,2017). Recuperado de <https://aprendoytrabajo.wikispaces.com/file/view/tema-4-estructuras.pdf> . Creative Commons CC BY-SA 3.0.

TASK THREE: Watch the next video with subtitles in English as a summary of the contents that are going to be explained along the sessions.

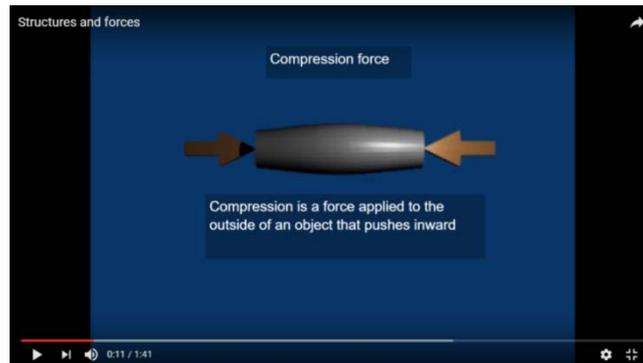


Figura 11. Imagen de vídeo de youtube *Structures and forces*.

Fuente: Recuperado de *Structures and forces* [Captura de pantalla de Youtube] [raúltecnología] (6 de septiembre, 2012). Recuperado de <https://youtu.be/8IN544ZKzmQ>.

Then, repeat some of the words in the video according to the teacher's criterion. That is, the teacher will ask individually for the pronunciation of some of the technical expressions used to explain the different kinds of forces (for every case, the teacher could use the phonetic transcription and the stress of every word).

TASK FOUR: Listen to the different explanations about:

- Force
- Structure
- Loads
- Stresses
- Stability
- Resistance
- Rigidity
- Centre of gravity

(The teacher will interact with the students in order to be sure about the comprehension level of all these concepts).

Then, repeat the name of every technical expression using a correct pronunciation (the teacher can use the phonetic transcription to explain the right pronunciation and the stress of every word).

Besides, try to deduce the meaning in Spanish.

TASK FIVE: Read different definitions of forces to your partner, who has to infer the right one. Then, repeat the exercise on the other way round. You can do the same exercise with the different parts of a structure.

(The teacher will listen to the definitions in order to correct the pronunciation).

EXAMPLE 2: ORAL EXPRESSION

1º ESO	STRUCTURES
TECHNOLOGY	

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: SPEAKING

TASK ONE: Talk in pairs and give several examples for natural structures and manufactured structures. Afterwards, share your answers to the rest of your classmates (the teacher will correct the right pronunciation).

TASK TWO: Talk in pairs about this picture.



Figura 12. Imagen de la Torre de Pisa para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *Torre di Pisa vista dall cortile dell opera del duomo 06.JPG* [figura] (16 febrero, 2012), by I, Sailko, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18902399>

You should use some of these gramatical structures:

- ✓ There is
- ✓ It looks
- ✓ The shape is
- ✓ I think the problema is
- ✓ In the future it will
- ✓ Probably
- ✓ It needs to be + past participle....
- ✓ It could + infinitive....

You should use some conjunctions like the following ones:

- ✓ ADDITION: and / moreover / in addition / also
- ✓ CONTRAST: but / however / on the one hand.....on the other hand
- ✓ CAUSE: because / this is why
- ✓ TIME EXPRESSIONS: first / usually / during the last century / then

TASK THREE: Talk in pairs about the best material to build a

- a) House situated in the North Pole.
- b) House situated in the desert.
- c) Car
- d) Table for a garden
- e) Ship

You should use gramatical structures like:

- ✓ A.....is usually made of.....because.....
- ✓ A.....could be made of.....because.....
- ✓ A.....must be built with.....because.....
- ✓ The best material for a is because

You should also use some conjunctions like:

- ✓ OPINION: I think / In my opinión / As far as I know

TASK FOUR: In pairs, try to answer the following questions about these structures. Negotiate every answer. At the end of the exercise, you will share your answers with the rest of the class.



Figura 14. Imagen del acueducto de Segovia para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *Aqueduct of Segovia 02.jpg* [figura] (24 septiembre, 2009), by Bernard Gagnon - Own work CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8650300>



Figura 13. Imagen de las pirámides de Egipto para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *All Gyzah Pyramids.jpg* [figura] (19 junio, 2006), by Ricardo Liberato - All Gizah Pyramids, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2258048>



Figura 15. Imagen del Estadio Olímpico de Pekín para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *Beijing national stadium.jpg* [figura] (13 julio, 2011-9, by Peter23 - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15782250>



Figura 16. Imagen del puente de San Francisco para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *Golden Gate 2.jpg* [figura] (12 abril, 2010), by Daniel Schwen - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10001865>

Do you recognize this structure?

- What material has been used for this structure?
- What kind of structure do they have?
- Do you think that another materiald could be used for a better structure?
- Which are the main characteristics of this strusture (size, shape, properties)?
- Do you like the structure? Why?

If you dont understand any word or the sense of the questions, ask your teacher.

TASK FIVE: In pairs, think of different examples of objects where compression, tension, bending, shear and/or torsión take place. Then, share your examples with the rest of the class.

EXAMPLE 3: WRITING COMPREHENSION

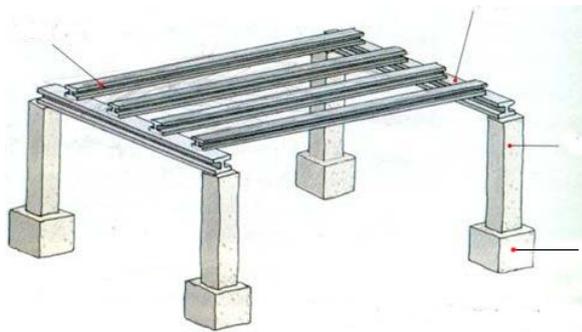
1º ESO	STRUCTURES
TECHNOLOGY	

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: READING

TASK ONE: Individually, read the contents of the unit in your textbook and summarize them in your mother language using your exercise book (The teacher will revise every summary to be sure about the understanding level of the contents).

TASK TWO: Individually, match the different parts of a structure with the correct word in English and in Spanish.

PILLAR
BEAM
GIRDER
FOUNDATIONS



VIGA
CIMENTOS
PILAR
VIGUETA

Figura 17. Imagen de estructura para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado y modificado de *Las Estructuras y Tipos de Estructuras* [Figura] Recuperado de <http://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/LAS%20ESTRUCTURAS.htm>. Se permite la total o parcial reproducción del contenido.

TASK THREE: Individually, fill in the gaps with the words given (exercise made with HotPotatoes using the application JCloze. We can design the activity in the way we need and upload the exercise on our blog).

The capacity of a structure to oppose to a force acting on it is called.....However, we say something is.....when this structure is unable to be bent. And there is another property according to structures called..... which consist of being unlikely to be moved or changed

RIGIDITY	STABILITY	RESISTANCE
----------	-----------	------------

TASK FOUR: Individually, say if the following statements are TRUE or FALSE? (We can complete this activity with KAHOO, a website to design interactive tests with time-limit using computers and smartphones. At the end, there is a general classification among all the students):

- a) There are three types of structures: natural, manufactured and spatial. T o F
- b) A manufactured structure is made by the human being. T o F
- c) The Eiffel Tower is an example of frame structure. T o F
- d) Compression happens when we press any object. T o F
- e) When we try to fold a bar of iron, the force is called shear. T o F
- f) Squares are the best shape to design trusses structures. T o F

TASK FIVE: Individually, connect every definition with the right kind of structure.

They are composed by bars with the form of triangles.
They are composed by wires hanging the structure.
They are built with material accumulated.
They are built with bars and beams.
They are composed by layers of material.

MASSIVE STRUCTURES
TRIANGULATED STRUCTURES
HANGING STRUCTURES
LAMINATED STRUCTURES
FRAME STRUCTURES

What is the right correspondence in Spanish?

ESTRUCTURA COLGANTE
ESTRUCTURA LAMINADA
ESTRUCTURA TRIANGULADA
ESTRUCTURA RETICULADA
ESTRUCTURA MASIVA

TASK SIX: Let's play!!! Now, put into practice what you have learnt and use the online game *Bridgecraft*, a website from *physics games* to construct bridges choosing the best material and design.

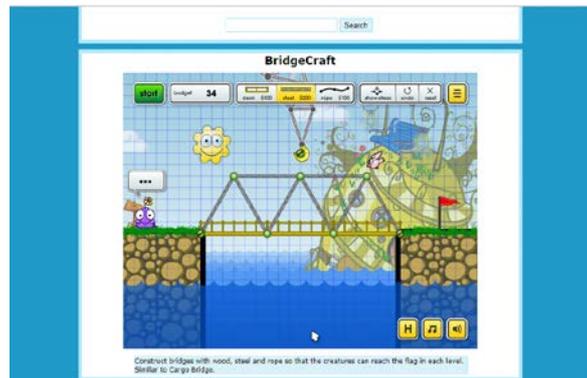


Figura 18. Imagen ilustrativa de página web physicsgames

Fuente: Recuperado de *BridgeCraft* [Captura de pantalla] de Candystand.com & picaso games. Recuperado de <http://www.physicsgames.net/game/BridgeCraft.html>

EXAMPLE 4: WRITING EXPRESSION

1º ESO	STRUCTURES
TECHNOLOGY	

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: WRITING

TASK ONE: Think of what a structure is and, individually, write a definition on your exercise book and answer the following questions: Why are they important?

Can you think of examples of different structures that you can see in your daily life? Write them on your exercise book.

If you don't understand any word or the sense of the questions, ask your teacher.

TASK TWO: Write individually in English a scheme on your exercise book with the different kinds of forces that can affect a structure. Write individually in English a scheme on your exercise book with the different kind of structures that can be built.

TASK THREE: Look at this object and, individually, indicate the forces that act in the parts indicated by every indication.



Figura 19. Imagen de columpio para ilustrar la actividad

Fuente: Recuperado de *Columpio* [Figura] de Clker-Free-Vector-Images. Recuperado de <https://pixabay.com/es/columpio-playground-juguetes-kids-30542/> . CC0 Creative Commons.

TASK FOUR: Individually, infer every kind of force and write the name both in English and in Spanish.

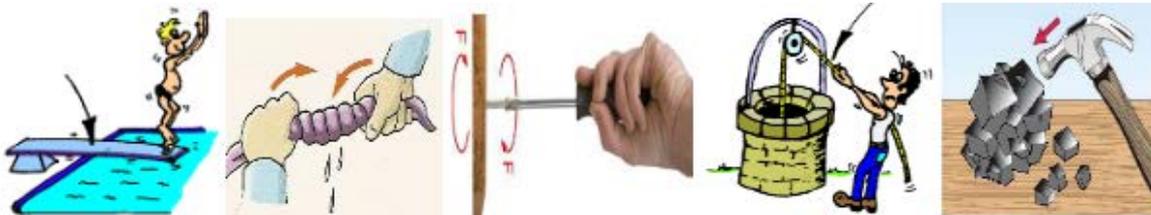


Figura 20. Imágenes para ilustrar actividad sobre tipos de esfuerzos

Fuente: Recuperado de *Unidad Temática 03. Estructuras 2º ESO* [Figura] de Landín P. Recuperado de <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/T6-Estructurasv%28ref%29.pdf> . Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0.

TASK FIVE: In pairs, answer the following question on your exercise book.

“What would happen if a.....was made of.....?” “Could a house be made of.....”

- a) Paper?
- b) Wood?
- c) Steel?
- d) Concrete?

Use a dictionary if you don't know any word you can use and ask the teacher to express your ideas properly.

EXAMPLE 5: ORAL COMPREHENSION AND WRITING EXPRESSION

1º ESO TECHNOLOGY	STRUCTURES
--------------------------	-------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING AND WRITING

TASK ONE: Watch the following video about the characteristics of a bridge. First, watch the video using a reduced velocity. Then watch the video again and write a summary in your exercise book in your mother tongue.

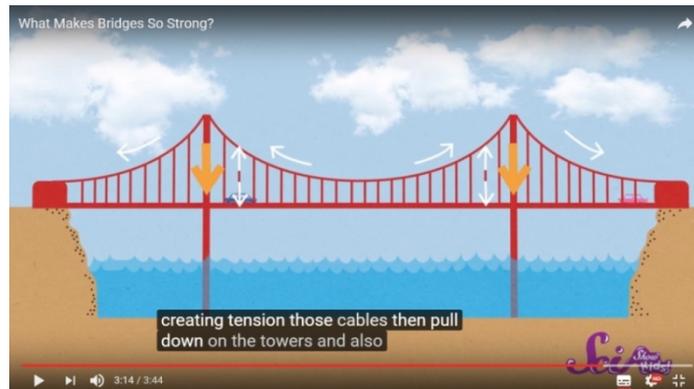


Figura 21. Imagen de vídeo de youtube What Makes Bridges so Strong?

Fuente: Recuperado de *What Makes Bridges so Strong?* [Captura de pantalla de Youtube] [sciShow Kids] (13 de mayo, 2015). Recuperado de <https://youtu.be/oVOnRPefcno>.

Then, using a computer watch the video again and try to answer the following questions in pair without using subtitles. If you can't answer the questions, then use the subtitles in English (you can stop the video every time you need to repeat some specific part):

- What is bridge used for?
- Which is the busiest bridge in the world?
- Which are the most common materials for building a bridge?
- What happens if you put too much weight on a beam bridge?
- How can we build stronger bridges?
- Draw a diagram with the forces in a triangle of a structure.
- What kind of bridge is the Golden Gate Bridge?
- How does Golden Gate Bridge Work?
- Draw a diagram with the forces in a suspended bridge.

Ask the teacher about any expression you don't understand.

TASK TWO: Watch the following video about Tacoma Bridge Collapse with subtitles in English. Take notes in your mother tongue and then, in pairs, write a summary in English using your own words. (The teacher will provide a guided writing with sentences or paragraphs to help students to develop this activity).



Figura 22. Imagen de Youtube Tacoma Bridge Collapse – 1940 | Today in History | 7 Nov 2016

Fuente: Recuperado de Tacoma Bridge Collapse – 1940 | Today in History | 7 Nov 2016 [Captura de pantalla de Youtube] [AP Archive] (6 de noviembre, 2016). Recuperado de <https://youtu.be/t7gkY6dEUrc>.

TASK THREE: Listen to the following audio about triangulated structures.

Then, listen again and fill in the gaps (The teacher will use the website <https://ttsreader.com/es/>, adapting the speed to the general level of the class. In case there is any difficulty to complete the exercise, the speed of the listening activity will be reduced).

*There are some structures called trusses structures which are usually composed by.....
The reason is that all these triangles make the structure more and compact. If we would use other shapes like squares or, the structure could deform easier and it would be for the construction, so the best way to design any structure, especially if it is made of, is triangulating all the parts in the structure in order to obtain more.....*

Use the following words to complete the text:

CIRCLES RIGID DANGEROUS TRIANGLES STABILITY STEEL

EXAMPLE 6 : WRITING COMPREHENSION AND EXPRESION

<p>3° ESO</p> <p>TECHNOLOGY</p>	<p>STRUCTURES</p>
---------------------------------	--------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: READING AND WRITING

TASK ONE: In pairs, answer the following questions on your exercise book.

- a) Why a structure is necessary?
- b) What kind of structures can we find in the world? Wrtie a couple of examples of each one.
- c) What is stability?
- d) What is rigidity?
- e) What is resistance?
- f) What are the forces that can act on a structure? Define them.
- g) What's the difference between a beam and a pillar?
- h) Why do we design trusses structures using triangles?

TASK TWO: Individually, write the usual force that acts in every case using your exercise book:

1. A rope used to lift something.
2. The legs of a bed.
3. A pair of scissors.
4. A corkscrew to open a wine bottle.
5. A man doing pole vault.
6. A bookshelf.
7. A person who cuts a loaf of bread.

TASK THREE: In pairs, use the Internet to look for information in English about the Eiffel Tower. Then, write a summary about this monument (50 words).

TASK FOUR: Look for different kinds of structures using the Internet. In groups of three/four, make a presentation using PowerPoint (or OpenOffice Impress) explaining the different kind of structures and including some photographs for everyone and a description of the main characteristics (you can use the information obtained by the Internet, but the work has to be coherent so try to use a good order for all the transparencies).

Then, share your work with the rest of the class.
(The level of the presentation will be established by the teacher according to the general level of the class).

TASK FIVE: Individually, search for the meaning of these word using an English dictionary and write the definition on your exercise book.

- a) Stability
 - b) Rigidity
 - c) Resistance
 - d) Traction
 - e) Compression
 - f) Torsion
 - g) Bending
 - h) Shear
-

EXAMPLE 7: WRITING COMPREHENSION AND ORAL EXPRESSION.

1º ESO	STRUCTURES
TECHNOLOGY	

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: READING AND SPEAKING

TASK ONE: Read the following sentences. Then, discuss in pairs about the following statement.

- a) "It's easier to break a bar of wood hitting in the middle than stretching out the edges".
- b) "A bridge can support permanent forces as well as changeable forces"

TASK TWO: Read the following text and comment it in pairs expressing your opinion. Look for the words you don't understand using a dictionary in English.

“Truss bridge is a type of bridge whose main element is a truss which is a structure of connected elements that form triangular units. Truss is used because it is a very rigid structure and it transfers the load from a single point to a much wider area. Truss bridges appeared very early in the history of modern bridges and are economic to construct because they use materials efficiently.

Before Industrial revolution (19th century), almost all bridges in use were made of stone. But wood and iron can resist tension and compression better and stone and United States had much wood so they made many wooden bridges in those times and most of them were truss bridges. Town's lattice truss, a very simple variant of truss, was patented in 1820. First half of 19th century saw very few truss bridges made of iron although the first patent for an iron truss bride was issued to Squire Whipple in 1841. But metal slowly started to replace wood, and wrought iron bridges started appearing in the U.S. in the 1870s only to be replaced by steel in 1880s and 1890s. In time some places (like Pennsylvania) continued building truss bridges for long spans well into 1930s, while other (like Michigan) started building standard plan concrete girder and beam bridges.

From the first truss bridge, engineers experimented with different forms of truss bridges trying to find better shape and the one that will suit them for the particular problems. Because of that we have today many forms of truss bridges. Truss bridge can have deck (roadbed) on top (deck truss), in the middle (through truss), or at the bottom of the truss. If the sides of the truss extend above the roadbed but are not connected, it is called a pony truss or half-through truss.” (History of bridges, 2017)

Then, share your opinions with the rest of the class.

The teacher will provide some guide questions like the following ones to help the student to complete this activity:

- What is a truss bridge?
- Why is it the most common kind of structure designed?
- What are the main advantages of this type of structures?

EXAMPLE 8 : A PROJECT

1º ESO TECHNOLOGY	STRUCTURES
--------------------------	-------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING, READING, WRITING AND SPEAKING

TASK ONE: In groups of three/four, design a truss structure composed by triangles using beams made of paper rolled up.

- Materials: paper sheets, glue, silicone, cardboard.
- Tools: a pair of scissors, silicone pistol.
- Maximum size: 40 high x 40 wide x 40 deep (mesures in centimeters)

STEPS:

1. Roll up every sheet of paper.

2. Stick the final extreme with glue.
3. Cut the borders to make the beam stronger.
4. Join the beams forming triangles and stick the unions with silicone.
5. Stick all the structure over a piece of cardboard.
6. Put another piece of cardboard in the top of the structure.

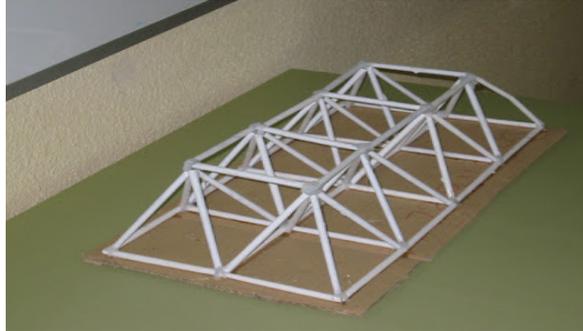


Figura 23. Imagen para ejemplo proyecto de estructuras

Fuente: Recuperado de *Construcción de Estructuras en el Taller* [Figura] de Tierno A. (28 de enero, 2015). Recuperado de <https://auladeteologias.blogspot.com.es/2009/04/construccion-de-estructuras-i-con-papel.html>. Creative Commons CC BY-NC-SA 3.0.

We will test the rigidity placing books over the the top of the structure. There will be a prize for the members of the group with the strongest structure.

In the workshop, ask for the tools you need only in English. If you don't know the name of the tool you need, try to describe it or to explain what you use it for.

6.2.2 Ejemplo aplicado a contenidos de 3º ESO

Los mecanismos son una parte fundamental en el diseño e implementación de maquinaria de diversa índole, proporcionando los sistemas de transmisión y transformación del movimiento necesario para que dichas máquinas o sistemas cumplan las especificaciones solicitadas a través de su funcionamiento. Mediante el estudio de los fundamentos teóricos correspondientes a sistemas mecánicos sencillos así como el cálculo de diversas magnitudes de diseño y funcionamiento propios de los mismos, podremos analizar, diseñar y/o seleccionar sistemas mecánicos apropiados para implementarlos en maquinaria industrial para un fin determinado.

Para el desarrollo de los distintos procesos educativos que tengan como fin la adquisición de estos contenidos, volvemos a tomar como punto de partida el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria, donde la materia de Tecnología está encuadrada dentro del bloque de asignaturas específicas a impartir, según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato. En este caso, vamos a atender a los contenidos relacionados con el área de mecanismos y máquinas, cuya correlación entre los contenidos impartidos en los distintos cursos de ESO con los contenidos

que forman parte de las guías docentes de diversas asignaturas incluidas en el Grado de Ingeniería Mecánica, así como su posterior aplicación en el mundo laboral donde cada individuo pretenda desarrollar su faceta profesional quedan expresadas en la Tabla 6.

Tabla 6
RELACIÓN DE CONTENIDOS EN ETAPAS EDUCATIVAS CON ATRIBUCIONES PROFESIONALES EN EL CAMPO DE LOS MECANISMOS

CONTENIDOS IMPARTIDOS EN SECUNDARIA	CONTENIDOS IMPARTIDOS EN INGENIERÍA MECÁNICA
<ul style="list-style-type: none"> • 1º ESO. TECNOLOGÍA BLOQUE 1: PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TECNOLÓGICOS. BLOQUE 2: EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN TÉCNICA. • 3º ESO. TECNOLOGÍA BLOQUE 1: EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN TÉCNICA. BLOQUE 2: MECANISMOS: MÁQUINAS Y SISTEMAS • 4º ESO. TECNOLOGÍA BLOQUE 6: TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. • 1º BACHILLERATO. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I BLOQUE 3: MÁQUINAS Y SISTEMAS. • 2º BACHILLERATO. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II BLOQUE 2: PRINCIPIOS DE MÁQUINAS. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2º CURSO - MECÁNICA DE MÁQUINAS. • 3º CURSO - DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS. - TEORÍA DE MECANISMOS Y MÁQUINAS. • ASIGNATURAS OPTATIVAS - DISEÑO COMPUTACIONAL DE MÁQUINAS. - CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIÓN.
APLICACIONES EN EL ÁMBITO PROFESIONAL	
<ul style="list-style-type: none"> • INSTALACIONES INDUSTRIALES - DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MECÁNICOS Y MAQUINARIA DE DIVERSA ÍNDOLE. - DELINEADO DE PIEZAS Y ELEMENTOS MECÁNICOS PARA MÁQUINAS. - OPTIMIZACION DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS MEDIANTE TÉCNICAS CAD/CAE. - DISEÑO DE PROCESOS INDUSTRIALES. - DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL. • MOTORES - DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE MOTORES PARA APLICACIONES INDUSTRIALES. - DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE MOTORES PARA USO COTIDIANO. - DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE MOTORES PARA VEHÍCULOS. • DOCENCIA E INVESTIGACIÓN - DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN UNIVERSIDADES. - DOCENCIA EN SECUNDARIA. 	

Fuente: Elaboración propia

Para el bloque objeto de estudio, dichos contenidos son impartidos en el tercer curso de la ESO, constando dicha materia de 2 periodos lectivos semanales, según el Decreto 220/2015, que establece el currículo de la ESO. Dicho decreto establece los siguientes contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para los contenidos a analizar:

BLOQUE	• Mecanismos: máquinas y sistemas
MATERIA	• Tecnología
CURSO	• 3º de Educación Secundaria Obligatoria
IDIOMA	• Inglés
NIVEL LINGÜÍSTICO SEGÚN EL MCERL	• B1 a alcanzar al final del ciclo
TEMPORALIZACIÓN	• 12 periodos lectivos de 55 minutos
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none">• Mecanismos de transmisión de movimientos. Relación de transmisión. Aplicaciones.• Mecanismos de transformación de movimientos. Aplicaciones.• Análisis de la descripción de los mecanismos en máquinas y sistemas.
COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación lingüística.• Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.• Competencia digital.• Aprender a aprender.• Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.• Conciencia expresiones culturales.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• 1. Observar y manejar operadores mecánicos responsables de transformar y transmitir movimientos en máquinas y sistemas integrados en una estructura.
ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	<ul style="list-style-type: none">• 1.1 Describe mediante información escrita y gráfica cómo transforman el movimiento o lo transmiten los distintos mecanismos.• 1.2 Calcula la relación de transmisión de los distintos elementos mecánicos como las poleas y los engranajes.• 1.3. Explica la función de los elementos que configuran una máquina o sistema desde el punto de vista estructural y mecánico.• 1.4. Simula mediante software específico y mediante simbología normalizada circuitos mecánicos.
CONTENIDOS IDIOMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none">• GRAMÁTICA: Definiciones, causa, finalidad, comparación, resultado, condición, capacidad, necesidad, obligación, probabilidad, intención.• PRONUNCIACIÓN Y ACENTUACIÓN.• VOCABULARIO: Machine, system, lever, wheel, axle, pulley, inclined plane, belt, gear, chain, pinion, rack, friction, pinion, crank, cam, fulcrum, slider, wedge, force, energy, movement, transmission, velocity, effort, distance, load.

EXAMPLE 1: ORAL COMPREHENSION AND EXPRESSION

3º ESO TECHNOLOGY	MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS
----------------------	-----------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING AND SPEAKING

TASK ONE: Watch the next musical video as a funny introduction for the unit. Just enjoy with good music!!!



Figura 24. Imagen de Youtube OK Go-This Too Shall Pass-Rube Goldberg Machine-Official video

Fuente: Recuperado de OK Go-This Too Shall Pass-Rube Goldberg Machine-Official video [Captura de pantalla de Youtube] [OK Go] (1 de marzo, 2010). Recuperado de <https://youtu.be/qybUFnY7Y8w>.

Talk to your partner about what you have seen on the video.

TASK TWO: Listen to the introductory explanation by the teacher about the topic, in which a Prezi Presentation is going to be used.

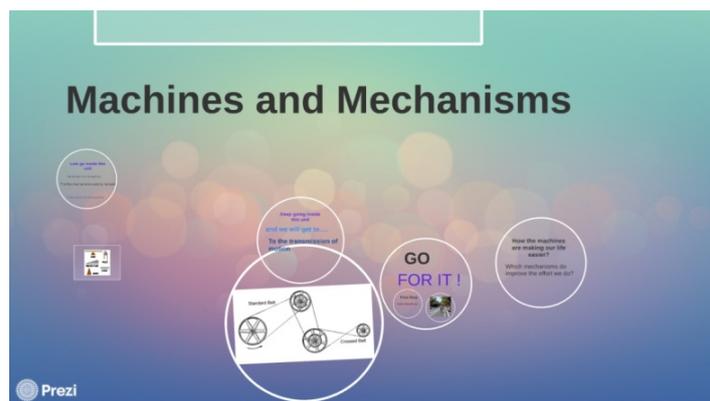
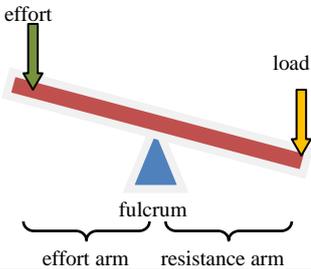
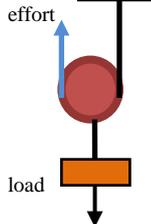


Figura 25. Ejemplo de presentación realizada con Prezi sobre máquinas y mecanismos

Fuente: Recuperado de Copy of Machines and Mechanisms [Figura] de Lassaletta J.C. (14 de julio, 2015). Recuperado de <https://prezi.com/mr4ong9k9fip/copy-of-machines-and-mechanisms/>. Público y reutilizable.

Example of scheme or conceptual map:

Simple machine	Translation	Description	Functioning principle	Image
LEVER	PALANCA	A solid bar, often made of metal, that you put under a heavy object to move it.	It is necessary to put the fulcrum as a point of support and to make an force to lift a weight or to overcome a load.	
PULLEY	POLEA	A piece used for lifting something very heavy.	It consists of one or more wheels, around which you pull a rope or chain that is fastened to the thing you want to lift.	

5

Figura 26. Ilustración esquemática de ejemplos de máquinas simples

Fuente. Elaboración propia.

Next, try to answer in English the questions launched by the teacher using your own words.

- Can you think in any object or machine with one of this devices being a part of them?
- Why do you think this simply machines are useful?
- Which machines do you use in your daily life?
- Which machines are often used around you?
- What would you do if youn couldn´t use machines in your life?

TASK THREE: Watch tne next video as a summary of the contents which are going to be explained along the sessions.

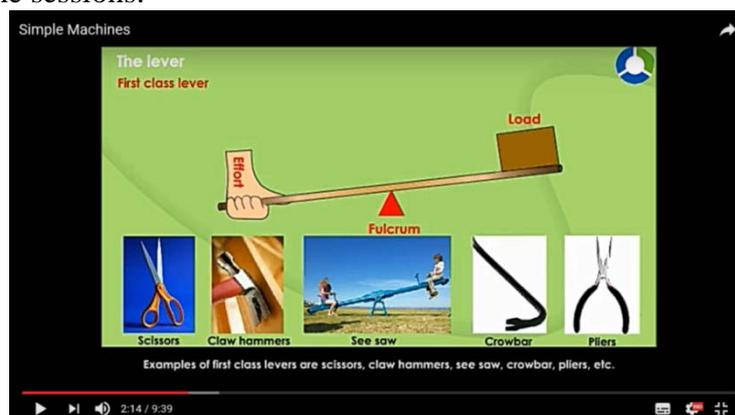


Figura 27. Imagen de Youtube Simple Machines

Fuente: Recuperado de Simple Machines [Captura de pantalla de Youtube] [CBSE] (11 de enero, 2016). Recuperado de <https://youtu.be/Qn1d305RGcw>.

⁵ Definiciones tomadas de <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/creative-commons>

Then, repeat some of the words in the video according to the teacher's criterion. That is, the teacher will ask individually for the pronunciation of some of the technical expressions used to explain the simply machines functioning (for every case, the teacher could use the phonetic transcription and the stress of every word).

TASK FOUR: Listen to the different explanations about the following terms. Try to guess the right expression in Spanish for every of them:

- Lever
- Pulley
- Pulleys with belt
- Gears
- Worm gear system
- Friction drives
- Rack and pinion system
- Whinch and cranck handle
- Nut and bolt system
- Cranck link slider
- Cranck shaft
- Cam

Then, try to repeat the name of every simply machine using a correct pronuntiation.

TASK FIVE: In small groups, discuss how the life would be without machines. You must use the right vocabulary to express your ideas, as well as the necessary gramatical structures. As an example, you can use some of the following expressions:

- ✓ It would be
- ✓ It will
- ✓ It's going to
- ✓ There will be
- ✓ It may

You can use some of the following conjunctions and conectors:

- ✓ ADDITION: moreover / in addition / also / besides / as well as / concerning / according to
- ✓ CONTRAST: But / however / on the one hand one the other hand.... / although / despite / in contrast
- ✓ CAUSE: Because / this is why / since / due to / as a result
- ✓ TIME EXPRESSIONS: first / before /as son as / during / afterwards / in the end / while
- ✓ OPINION: from my point of view / as a matter of fact / admittedly / personally speaking / as far as I'm concerned

TASK SIX: Watch the following videos about some of the previous concepts accompanied with the teacher's explanations:

Friction roller drive (rueda giratoria de fricción): http://youtu.be/_jp1s8UZ0js

Pulley system with belt (sistema polea con correa): <http://youtu.be/LVro9AMkPAU>

Helical gears (ruedas dentadas helicoidales): <http://youtu.be/sg9AjzaD7Ts>

Rack with ring teeth (sistema piñón – cremallera): http://youtu.be/lqpLembF_mU

Crank slider mechanism (mecanismo biela – manivela): <http://youtu.be/9RP4KHvzRak>

Disk cam mechanism (leva): <http://youtu.be/BkPOyRcEZVA>

In pairs, ask to your partner about the different mechanisms seen in the video of the previous task and try to define them with our own words.

You can use some of these expressions:

- ✓ It is used for + gerund.....
- ✓ We use it to + infinitive
- ✓ It is composed by
- ✓ It consists of + gerund
- ✓ It works

EXAMPLE 2: WRITING COMPREHENSION

<p>3º ESO</p> <p>TECHNOLOGY</p>	<p>MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS</p>
---------------------------------	------------------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: READING

TASK ONE: Individually, read the contents of the unit in your textbook and summarize them in your mother language using your exercise book. Afterwards, make a scheme in English on your exercise book (these tasks will be revised by the teacher to evaluate both the understanding level of the student and the capacity to express the contents in English)

TASK TWO: Individually, write on your exercise book the name of the different kinds of simply machines both in English and in Spanish corresponding to every figure. Then, indicate the position of the fulcrum, the load and the force in every case.



Figura 28. Imágenes para ilustrar actividad sobre tipos de palancas

Fuente: Recuperado de Tema 4. Máquinas y Mecanismos [Figura] de Díaz Uceda F (9 de enero, 2017). Recuperado de <http://fdiazucedablogspot.com.es/2017/01/tecnologia-3-eso-unidad-4-maquinas-y.html>. Creative Commons CC BY 4.0.

After that, connect every kind of gear with the right word that define them both in English and in Spanish. Afterward, point out the different parts of every mechanism.

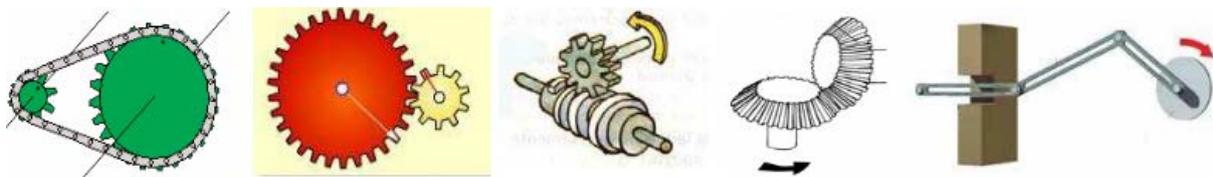


Figura 29. Imágenes para ilustrar actividad sobre tipos de mecanismos y engranajes

Fuente: Recuperado y modificado de Ejercicios Tema 5 Tecnología: Máquinas y Mecanismos [Figura] de Álvarez. J, Delgado J. M., Quesada F. Recuperado de <https://sites.google.com/site/tecnodesvanweb/contenidos-1o-eso/mecanismos>. Creative Commons CC BY-NC-SA 3.0.

CHAIN GEAR
SPUR GEAR
CONNECTING ROD GEAR
WORM GEAR
SPIRAL BEVEL GEARS

ENGRANAJE CÓNICO
TORNILLO SIN FIN
BIELA MANIVELA
ENGRANAJE RECTO
ENGRANAJE CON CADENA

TASK THREE: Individually, use a dictionary and look for the right definition of every kind of mechanism. Write down the definition by the right draw of every mechanism.

TASK FOUR: Individual text exercise to check your comprehension level about simply machines and mechanism (This activity can be done with KAHOO, a time-limit interactive test website using computers and smartphones. At the end, there is a general classification among all the students):

Select the correct answer for every question:

1. Which of the following objects is a class one lever?
 - a) A nutcracker.
 - b) A pair of scissors.
 - c) A fishing rod.
2. We can lift a large load in a lever
 - a) by moving the fulcrum nearer to the force.
 - b) by moving the fulcrum nearer to the load.
 - c) by reducing the lever distance.
3. Levers are used for
 - a) changing the direction of the movement.
 - b) changing the force to apply.
 - c) all of the above.
4. In a gear train, the gear connected to the engine is called
 - a) Driven gear.
 - b) Driver gear.
 - c) None of the above.
5. What is the name of a point of support in a lever?
 - a) Fulcrum.
 - b) Base.
 - c) Plug.
6. A rack and pinion system transforms movements
 - a) from linear to rotary movement.
 - b) from rotary to linear movement.
 - c) from rotary to reciprocating movement.
7. A pulley working with a belt transmits movements
 - a) in a linear trajectory.
 - b) in an indefinite trajectory.
 - c) in a circular trajectory.
8. Two pulleys connected by a belt
 - a) rotate at the same speed if both diameters are equal.
 - b) rotate in the same direction.
 - c) all of the above.
9. If a gear A is connected to a gear B in a friction drive,
 - a) A and B rotate in the same direction.
 - b) A rotates twice as faster than B if A has half of teeth than B.
 - c) A rotates half fast than B if A has twice the number of teeth than B.
10. The transmission relationship in a friction drive system composed by two gear is
 - a) the driver gear diameter divided by the driven gear diameter.
 - b) the velocity on driven gear divided by the velocity on driver gear.
 - c) all of the above.

TASK FIVE: Read using the book the main text about how to calculate different parameters of mechanisms such as velocity, output gear speed, transmission relationship and forces values obtained. Write down the expressions you don't understand and look for them using a dictionary or the Internet.

EXAMPLE 3: ORAL COMPREHENSION AND WRITING EXPRESSION

3° ESO TECHNOLOGY	MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS
----------------------	-----------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING AND WRITING

TASK ONE: Watch the following video twice, take notes in English and, in pairs, answer the following questions on your exercise book (if you can't answer the questions after watching a video twice, then watch the video again using subtitles in English):



Figura 30. Imagen de Youtube Simple Machines-English

Fuente: Recuperado de Simple Machines- English [Captura de pantalla de Youtube] [Arquímedes-The fun side of science] (25 de febrero, 2014). Recuperado de <https://youtu.be/UtfVZtuyuHU>.

- Define what a machine is.
- Which are the six simply machines?
- What is an inclined plane? What is it used for?
- What is a lever? What is it used for? Which are the categories for levers?
- What a screw is? How does it work? List different uses of it.
- What is a pulley? Which are the advantages of using a pulley?
- Why is a wheel one of the most common element of a machine? List different uses of it in our daily life.

TASK TWO: Listen to the following article about what a crane is. Then, listen again and fill in the gaps individually with the correct word (The teacher will use the website <https://ttsreader.com/es/>, adapting the speed to the general level of the class. In case there is any difficulty to complete the exercise, we will reduce the speed of the listening activity).

WHAT IS A CRANE?

“Cranes come in all shapes and sizes. For the most part a crane is a..... that is equipped with pulleys and cables that can be used to lift and lowerupwards and also shift them horizontally. They are commonly employed in a construction..... and in the manufacture of heavy equipment. Cranes can either be in the design of aor a derrick.

A basic..... utilizes several of the simple machine designs. In order to lift the large load, a counter balancing..... must be placed behind the crane so that the crane does not tip. This is similar to the principle of the of a lever which is the center of balance between the input and output forcé in a class one lever.

(BREAK)

Another simple machine in the design of a crane is the The pulley helps make it possible for the crane to lift heavy loads without having to put additional stress on the arm by forcing it to do all of the work, the cables between the and the object being lifted is run through a series of cables and pulleys to minimize the amount of work needed to lift the object off the ground. If the crane needs to move up in order to its object, an **inclined plane** can be used to allow it to reach its destination. Since the crane needs to be moved into in the first place, the **wheel and is part of the mechanism that moves the treads that move the crane into position. A crane is considered a compound machine in that it utilizes a number of simple machine designs to reduce the overall work done by the”**(Force and Simply Machines, n.d.)

First, try to do the exercise without the words removed:

MACHINE MATERIALS INDUSTRY TOWER CRANE LOAD FULCRUM
 PULLEY MOTOR TRANSPORT POSITION AXLE MECHANISM

TASK THREE: Listen to a description by the teacher about each mechanism and, in pairs, write the right name associated to every of them. Try to summarize the functioning with your own language using different expressions.

a)



b)

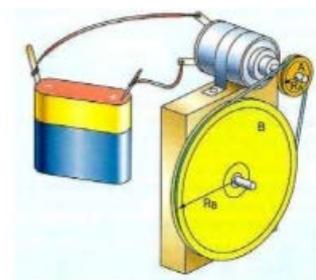


Figura 31. Imágenes para ilustrar actividad sobre descripción de mecanismos

Fuente: Recuperado de Tecnologías 1º ESO. Cuaderno de ejercicios Máquinas y Mecanismos [Figura] de Tierno A. Recuperado de <https://www.educa2.madrid.org/web/educamadrid/principal/files/a1c18b06-dde8-4e44-98a0-49f0e0f2c425/M%C3%81QUINAS%20Y%20MECANISMOS/M%C3%A1quinas%20y%20mecanismos.pdf> . Creative Commons CC BY-NC-SA 3.0.

TASK FOUR: Watch the following video about how a gear train in a car works. First, watch the video without subtitles and, in pairs, make a scheme in English with the main parts of the video. Then, watch the video again with subtitles in English and write a summary in that language on your exercise book.

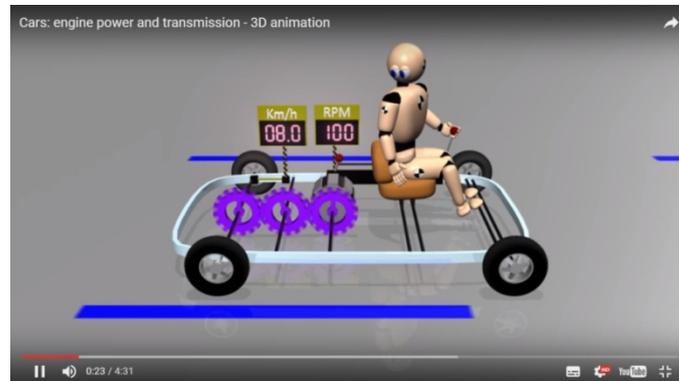


Figura 32. Imagen de Youtube *Cars: engine power and transmission – 3D animation*

Fuente: Recuperado de *Cars: engine power and transmission – 3D animation* [Captura de pantalla de Youtube] [udipro] (31 de diciembre, 2011). Recuperado de <https://youtu.be/3-ilzxawUAs> .

(Ask the teacher for different expressions you need to use to summarize the video properly).

EXAMPLE 4: ORAL AND WRITING EXPRESSION

3° ESO TECHNOLOGY	MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS
--------------------------	-----------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: SPEAKING AND WRITING

TASK ONE: Individually, write a scheme on the blackboard with the different kinds of mechanism according to the types of motions. Then, explain in English the previous scheme to your partners using your own words.

TASK TWO: Talk to your partner about different kinds of simply machines used in your daily life and comment the main advantage and what of them you consider essential.

For this task, you can use the following structures:

- ✓ I prefer ...
- ✓ I think it's better ...
- ✓ The most important advantage is
- ✓ If I had to choose..... the best machine would be.....

You also can use some connectors and linkers like the following ones:

- ✓ **ADDITION:** moreover / in addition / also / besides / as well as / concerning / according to
- ✓ **CONTRAST:** But / however / on the one hand one the other hand.... / although / despite / in contrast
- ✓ **CAUSE:** Because / this is why / since / due to / as a result
- ✓ **TIME EXPRESSIONS:** first / before /as son as / during / afterwards / in the end / while
- ✓ **OPINION:** from my point of view / as a matter of fact / admittedly / personally speaking / as far as I'm concerned⁶

Then, summarize your main ideas and write them down on your exercise book.

TASK THREE: Share the main ideas from the previous task with your classmates and try to reach an agreement about the most useful machine in our life. In this case, you have to use typical expressions used in interactions with other people for starting/askin for an opinión, expressing agreement or disagreement, interruptions and settling an argument. At the end, write on your exercise book what all the classmates have decided about the best machine and why.

TASK FOUR: In groups of three, make a presentation using PowerPoint (or Open Office Impress) about the most important machines in human history according to different aspects. The work should content at least the following sections:

- Proposal about the outlook in the field chosen according to the importance for our lives.
- Description of the structure and mechanisms in the machine including the scheme of them.
- Description of the functioning.
- Advantages of the use for the people.
- Some characteristics like the economical aspect in terms of affordability or functional limits.
- Possibly improvements for the future.

Then, present in English your work to the rest of the class and try yo answer the questions from your classmates.

⁶ A este nivel no se pide que que los alumnos conozcan todos los conectores ni la construcción sintáctica que solicitan. Aun así, se pueden mostrar todos para que se puedan familiarizar con su uso.

EXAMPLE 5 : WRITING COMPREHENSION AND EXPRESION

<p>3° ESO TECHNOLOGY</p>	<p>MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS</p>
------------------------------	------------------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: READING AND SPEAKING

TASK ONE: Exercise of applying the law of levers ($F \cdot D_F = R \cdot D_R$)

1. Resolve the following schemes about the law of the levers:
 - a) Calculate the necessary force value (F) to support the resistance (R) in every case.
 - b) What kind of lever are they?
 - c) Is there any advantage in this system?
 - d) Write down the kind of the lever and add one example of every kind of lever.

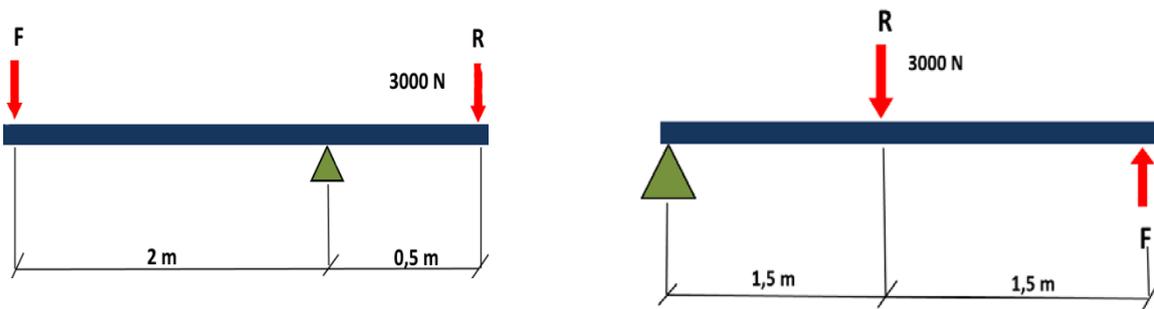


Figura 33. Ilustración esquemática de ejemplos de palancas para resolución de ejercicios

Fuente. Elaboración propia.

2. Calculate the necessary force to lift and move the wheelbarrow in the draw if it carries 30 Kg of cement (you have to use the equation $F=m \cdot a$).
 If I used a force of 400 N, what would be the weight I could transport?
 What kind of lever is it?
 What conclusions do you extract from the exercise?

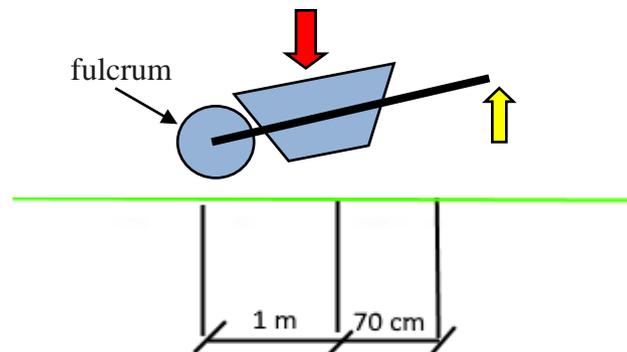


Figura 34. Ilustración esquemática de ejemplos de palancas para resolución de ejercicios

Fuente. Elaboración propia.

TASK TWO: Individually, answer the next questions on your exercise book:

- What is the necessary distance between the fulcrum and a boy weighing 20 kg sat in the extreme of a seeshaw if he wants to lift his sister, who weighs 30 kg and is sitting in the other extreme situated 2 meters from the fulcrum?
- How should the girl weigh if she is sitting 300 centimeters from the fulcrum to reach the balance in the seeshaw? Be careful with the units.
- Draw a scheme of every situation.
- What conclusions do you extract from the exercise?

TASK THREE: Exercise about simply pulley and block and tackle pulley:

- Calculate the minimum force necessary to lift the corresponding weight in every case.
- Which of them are fixed pulleys and mobile pulleys?
- What conclusions can you extract from the exercise?

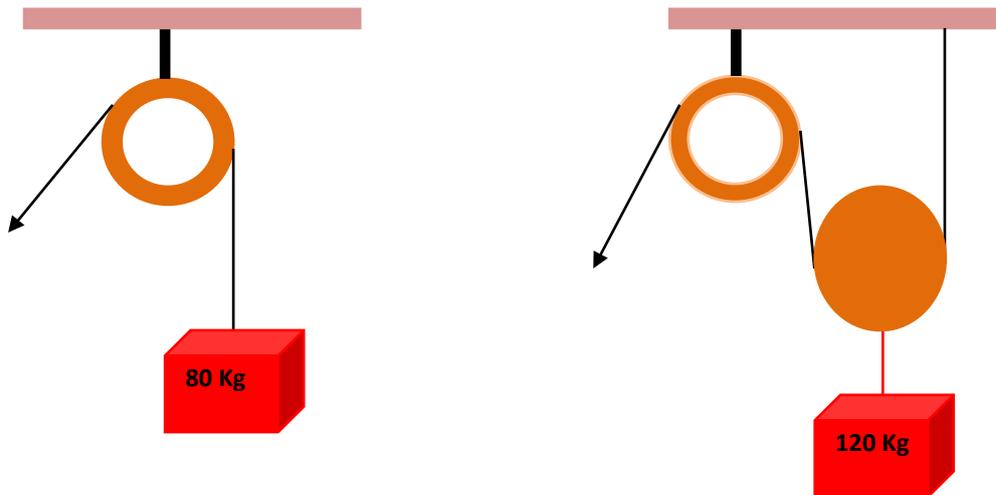


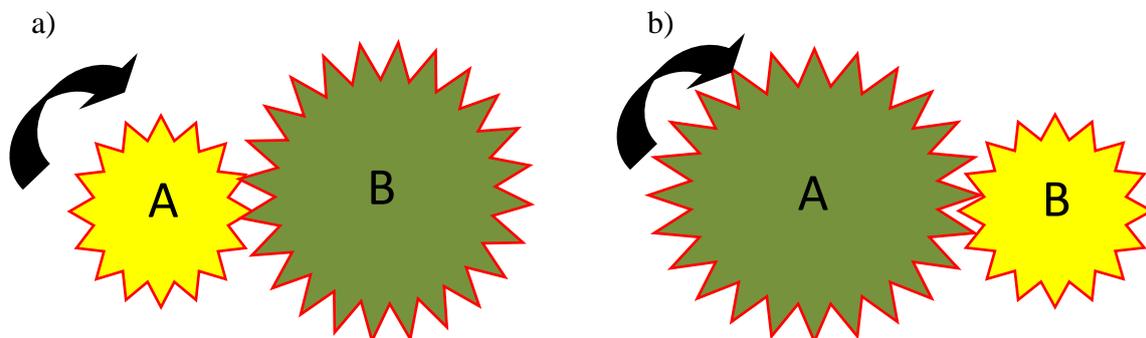
Figura 35. Ilustración esquemática de ejemplos de poleas para resolución de ejercicios

Fuente. Elaboración propia.

TASK FOUR: Exercise about gear assembly:

For every gear assembly, use the necessary equation to calculate the unknown information and describe the direction for the output gear.

Remember: Z =number of gear teeth; N =gear velocity ; i = transmission relationship



$$Z_A = 20 \text{ teeth} \quad N_A = 12 \text{ rpm}$$

$$Z_B = 30 \text{ teeth} \quad N_B = ? \text{ rpm}$$

$$N_A = 600 \text{ rpm} \quad i = ?$$

$$N_B = 1300 \text{ rpm}$$

Figura 36. Ilustración esquemática de ejemplos de engranajes para resolución de ejercicios

Fuente. Elaboración propia.

TASK FIVE: Exercise about combined gear assembly:

In this gear assembly the gear A has 50 teeth; the gear B has 40 teeth; the gear C, which is connected with the gear B, has 25 teeth and the gear D has 25 teeth too.

Draw the sense of movement in every gear.

- If the engine works with a velocity of 1500 rpm, calculate the output velocity at the end of the assembly.
- How many laps does the gear D spin around every 200 laps of the gear A?
- How does this mechanism work and what could be its purpose?

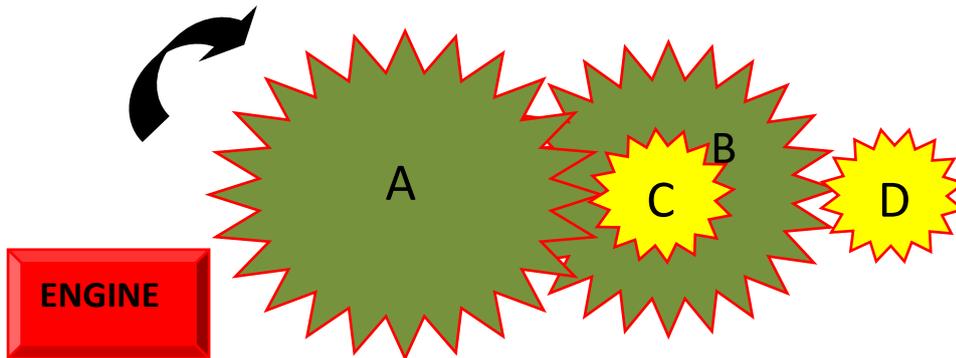


Figura 37. Ilustración esquemática de ejemplos de engranajes múltiples para resolución de ejercicios

Fuente. Elaboración propia.

TASK SIX: Repeat the previous exercises about mechanism using the software CROCODILE CLIPS and check the result obtained on your exercise book.

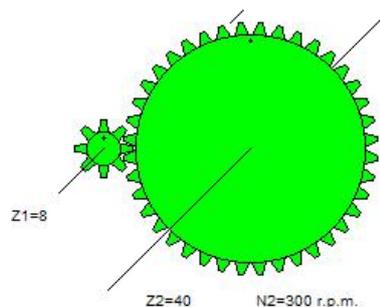


Figura 38. Imagen para ejemplo uso de TICs con Crocodile

Fuente: Recuperado de *Simulación de Mecanismos con Crocodile* [Figura] de Lorente Jiménez C. (9 de enero, 2013). Recuperado de <http://tecnocharlie.blogspot.com.es/2013/01/simulacion-de-mecanismos-con-crocodile.html>. Creative Commons CC BY-NC-SA 3.0.

You can also use another software like YENKA GEARS, which is a new updated versión of CROCODILE CLIPS and RELATRAN 3.5, which is an educative software to do exercises about mechanisms, calculating forces, mechanical advantages, pulley diameters, number of teeth, transmission relationship and velocities.

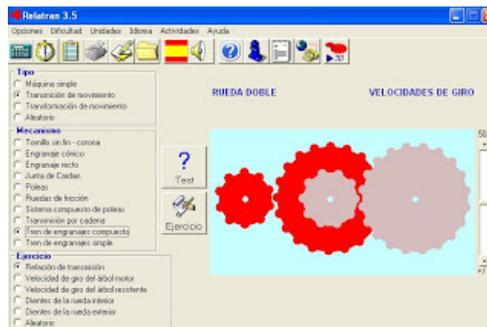


Figura 39. Imagen para ejemplo uso de TICs con Yenka Gears

Fuente: Recuperado de Relatran 3.5 [Figura] de Tierno A. (19 de enero, 2014). Recuperado de <https://auladetecnologias.blogspot.com.es/2009/03/relatran-35.html> . Creative Commons CC BY-NC-SA 3.0.

TASK SEVEN: Use the Internet to visit the website <https://www.mos.org/leonardo/> about Leonardo da Vinci. Have a look at the different parts of the website and choose one interesting part. Then, individually, make a brief summary on your exercise book (100 words). Try to choose the information you need properly, that is, try to avoid doing copy and paste without pay attention to the organization and coherence on your text. Include a 30 words opinion about Leonardo da Vinci and his contribution to technology.

EXAMPLE 6 : A PROJECT

<p>3º ESO</p> <p>TECHNOLOGY</p>	<p>MECHANISMS: MACHINES AND SYSTEMS</p>
---------------------------------	------------------------------------------------

LINGUISTIC SKILLS DEVELOPED: LISTENING, READING, WRITING AND SPEAKING

TASK ONE: In groups of four/five, think in some kind of mechanism or machine we need in our daily life. Your group will try to make it real so maybe this will be your first opportunity to work as if you were an engineer.

The mechanism has to work with autonomy. You can design any kind of mechanism, like toys, a bridge, a lift, a vehicle or any other machine with a mechanism on it.

Remember that it is compulsory to ask for the tools you need in English. At the end of the project, you must write a technical report including the diferente phases of the project, the materials and tools used and the different design made to build the mechanism.

TASK TWO: In groups of three, simulate different kind of mechanisms and machines studied before using the pieces and materials from some of the educational resources about mechanisms and robotics in the Technology Department. Every group can practise with the different kind of mechanism as well as programme different movements with computer applications.



Figura 40. Imagen para ejemplo uso de recursos didácticos

Fuente: Recuperado de Robótica [Figura] de TES Teach. Recuperado de <http://tecnologiasek.wikispaces.com/Rob%C3%B3tica>. Creative Commons CC BY-NC 3.0.

To promote the use of English in all the context at the school, the teacher can provide a vocabulary related to the tools available in the workshop. In this way, it will be compulsory to speak in English for all the time in order to make the linguistic immersion easier.

TOOLS VOCABULARY FOR THE WORKSHOP

TOOLS FOR MEASURING, MARKING AND DRAWING		TOOLS FOR CUTTING AND SAWING	
Before measuring, we should analyze the material shape and its dimensions.		After holding the piece, we can cut it choosing the best tool depending on the material characteristics.	
TAPE MEASURE COMPASS PENCIL SET SQUARE STRAIGHTEDGE PUNCH	Cinta de medir Compás Lápiz Escuadra Regla Punzón	HAND SAW HACKSAW JIGSAW TENON SAW FRETSAW BANDSAW	Serrucho Sierra para metales Sierra eléctrica Serrucho de costilla Sierra de calar Sierra de cinta
TOOLS FOR HOLDING		TOOLS FOR DRILLING	
To hold the wood piece to the workbench, in order to work properly.		They are used for making holes on wood.	
WORKBENCH CLAMP HAND CLAMP VISE	Banco de trabajo Tornillo de banco manual Abrazadera Tornillo de banco fijo	GIMLET DRILL HAND DRILL	Barrena Taladro Taladro manual
TOOLS FOR CARVING		TOOLS FOR JOINING	
The main function is to remove small pieces of wood and reduce them.		All these tools are used for joining different pieces of wood.	
TAPE MEASURE COMPASS PENCIL	Cinta de medir Compás Lápiz	HAMMER NAILS PLIERS PINCERS WRENCH ADJUSTABLE WRENCH SCREWDRIVER SCREWS AND NUTS SILICONE PISTOL GLUE	Martillo Clavos Alicates Tenazas Llave Llave inglesa Destornillador Tornillos y tuercas Pistola de silicona Pegamento
TOOLS FOR REFINING AND SANDING			
These tools are used for removing roughness to make the surface and the edge of the piece flat.			
RASP SANDING MACHINE SAND PAPER	Escofina Lijadora Papel de lija		
TOOLS FOR THE FINISHING TOUCH			
They are used to decorate at the end of the work.			
PAINT BRUSHES PAINT	Brochas Pintura		

7

⁷ Este cuadro debería ir acompañado de las imágenes a las que alude, para fomentar la identificación visual con la lingüística.

6.3 Evaluación de la metodología CLIL. Rubric Assessments.

Una parte esencial en el diseño y planificación de actividades es la evaluación que debe hacerse de las mismas con respecto a las pretensiones que de ellas teníamos cuando las preparamos. Por tanto, debemos diseñar un modelo que permita determinar el grado de consecución de las actividades en función de los contenidos temáticos y las habilidades idiomáticas a potenciar. Es decir, vamos a plantear unas rúbricas para valorar el papel del alumno a través de las actividades diseñadas por nosotros.

Es interesante definir el concepto de rúbrica, refiriéndonos a una herramienta de evaluación esquemática que nos aporta información sobre el papel desempeñado por el alumno en aquellos aspectos que puedan ser evaluados, de manera que podamos dejar constancia del grado de consecución de los mismos (Barbero, 2012).

Para ello, presentamos los siguientes ejemplos de rúbrica para cada tipo de actividad, si bien las mismas pueden variarse o adaptarse según las necesidades detectadas por el profesor. En este caso, se trata de un tipo de rúbrica analítica, que nos permitirá obtener información sobre los distintos ítems a través de respuestas abiertas.

Estas rúbricas son sólo ejemplos que pueden ir adaptándose a los requerimientos que demanda el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como a las pretensiones del docente. Sí debe quedar claro que con ellas no se pretende evaluar al alumno (pues ese cometido se desarrolla a través de los procedimientos establecidos en la programación didáctica correspondiente), sino valorar el nivel del estudiante en el desarrollo de los ejercicios tanto en el fondo como en la forma, es decir, juzgando la adecuación de lo que pretendemos enseñar (los contenidos temáticos de la materia) con el medio que empleamos para enseñarlo (la lengua inglesa). Definitivamente, estas rúbricas nos servirán para mejorar nuestra función docente con la continuidad y el esmero que ello requiere para conseguir la mejora constante de la aplicación de la metodología CLIL.

Con respecto a la evaluación de actividades de comprensión oral, se propone la siguiente rúbrica (Tabla 7), donde quedan expresadas los apartados propios de estas actividades así

como otras competencias que incluiremos en todos los ejemplos de rúbricas como herramienta para valorar la respuesta del alumno ante la actividad diseñada.

Tabla 7
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN ORAL

ASSESSMENT RUBRIC FOR ORAL COMPREHENSION ACTIVITIES					
LESSON CONTENTS	Difficulty level of the concepts and contents in the topic.		Adaptation level according to linguistic contents.		Content adaptation to the student interest.
LEXICAL AND GRAMMATICAL CONTENTS	Difficulty level of the grammatical expressions		Difficulty level of the vocabulary used.		Adaptation level according to the contents in the topic.
LANGUAGE COMPETENCE	Comprehension level of the listenings.	Identification of grammatical structures and lexical used.	Assimilation level of information and capacity to synthesize them.	Capacity to develop their own ideas and opinions from listenings.	
USE OF RESOURCES	Adaptation to the theoretic contents in the topic.		Adaptation to the linguistic contents according to the language level.		Adaptation according to the student personal motivations.
MOTIVATIONAL FACTOR	Satisfaction level regarding the kind of activity.		Satisfaction level regarding the activity achievement.		Commitment level from the student during the activity development.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación de actividades de expresión oral, se propone la siguiente rúbrica (Tabla 8), donde quedan expresadas los apartados propios de estas actividades así como otras competencias que incluiremos en todos los ejemplos de rúbricas como herramienta para valorar la respuesta del alumno ante la actividad diseñada.

Tabla 8
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN ORAL

ASSESSMENT RUBRIC FOR ORAL EXPRESSION ACTIVITIES				
LESSON CONTENTS	Use of concepts and expressions related to the lesson.	Utilization of vocabulary suitable for the unit contents.	Knowledge level of the contents.	Autonomy level to express ideas related to the unit context.
LEXICAL AND GRAMMATICAL CONTENTS	Use of appropriate gramatical expressions.		Use of appropriate vocabulary according to the unit contents.	Adaptation level for the language contents of the lesson context.
LANGUAGE COMPETENCE	Fluency, clarity and coherence in the oral expression.	Correction level according to pronuntiation and form of expression.	Language level adaptation with the lesson context.	Capacity to interact using their own ideas.
USE OF RESOURCES	Adaptation to the theoretical contents in the lesson		Adaptation to the linguistic contents according to the language level.	Adaptation according to the student personal motivation.
MOTIVATIONAL FACTOR	Satisfaction level regarding the kind of activity.	Satisfaction level regarding the activity achievement.	Commitment level from the student during the activity development.	

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación de actividades de comprensión escrita, se propone la siguiente rúbrica (Tabla 9), donde quedan expresadas los apartados propios de estas actividades así como otras competencias que incluiremos en todos los ejemplos de rúbricas como herramienta para valorar la respuesta del alumno ante la actividad diseñada.

Tabla 9
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE COMPRENSIÓN ESCRITA

ASSESSMENT RUBRIC FOR WRITING COMPREHENSION ACTIVITIES					
LESSON CONTENTS	Difficulty level of the concepts and contents in the topic.		Adaptation level according to linguistic contents.		Content adaptation to the student interest.
LEXICAL AND GRAMMATICAL CONTENTS	Difficulty level of the grammatical expressions		Difficulty level of the vocabulary used.		Adaptation level according to the contents in the topic.
LANGUAGE COMPETENCE	Comprehension level of the writings	Identification of grammatical structures and lexic used.	Assimilation level of information and capacity to synthesize them.	Capacity to develop their own ideas and opinions from writings.	
USE OF RESOURCES	Adaptation to the theoretical contents in the lesson		Adaptation to the linguistic contents according to the language level.		Adaptation according to the student personal motivation.
MOTIVATIONAL FACTOR	Satisfaction level regarding the kind of activity.		Satisfaction level regarding the activity achievement.		Commitment level from the student during the activity development.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la evaluación de actividades de expresión escrita, se propone la siguiente rúbrica (Tabla 10), donde quedan expresadas los apartados propios de estas actividades así como otras competencias que incluiremos en todos los ejemplos de rúbricas como herramienta para valorar la respuesta del alumno ante la actividad diseñada.

Tabla 10
RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN ESCRITA

ASSESSMENT RUBRIC FOR WRITING EXPRESION ACTIVITIES				
LESSON CONTENTS	Use of concepts and expressions related to the lesson.	Utilization of vocabulary suitable for the unit contents.	Knowledge level of the contents.	Autonomy level to express ideas related to the unit context.
LEXICAL AND GRAMATICAL CONTENTS	Use of appropriate gramatical expressions.		Use of appropriate vocabulary according to the unit contents.	Adaptation level for the language contents of the lesson context.
LANGUAGE COMPETENCE	Organization and coherence in writing expression.	Correction level accorging to spelling and gramar.	Language level adaptation with the lesson context.	Capacity to write using their own ideas and expressions with autonomy.
USE OF RESOURCES	Adaptation to the theoretical contents in the lesson		Adaptation to the linguistic contents according to the language level.	Adaptation according to the student personal motivation.
MOTIVATIONAL FACTOR	Satisfaction level regarding the kind of activity.	Satisfaction level regarding the activity achievement.	Commitment level from the student during the activity development.	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

El conjunto de disciplinas necesarias en Ingeniería Mecánica son, como ya hemos analizado anteriormente, múltiples y variadas, por lo que el ingeniero mecánico debe dominar distintas áreas de conocimiento con el fin de abarcar las distintas aplicaciones de esta ingeniería. Es por este motivo por lo que la adquisición de dichos conocimientos conforma un largo camino que debe estar cimentado en una organización educativa eficiente y aplicable a las necesidades propias del mundo actual. Si, además, este reto educativo se complementa con el desafío de avanzar a través de las distintas etapas educativas empleando un idioma extranjero como herramienta de comunicación que debemos adquirir y mejorar, podrían vislumbrarse grandes dificultades que dificultaran este proceso.

Las metodologías a aplicar para alcanzar los retos planteados en el presente trabajo, tales como los Sistemas de Enseñanza en Lenguas Extranjeras a través de la metodología AICLE (o CLIL) deben ser objeto de estudio que nos permitan su optimización y evolución para la mejora constante de los procesos de enseñanza-aprendizaje planteados. Así, se ha querido plantear este trabajo como un documento de análisis de la situación actual que permita trazar los límites dentro de los cuales poder desarrollar las metodologías apropiadas para los objetivos que habíamos planteado al comienzo del mismo.

Para establecer las conclusiones propias de este trabajo, jugamos con la ventaja de abordar las peculiaridades del mismo desde la doble perspectiva del ingeniero mecánico y del docente en Educación Secundaria. Por este motivo, se establecerán las respectivas conclusiones con independencia y autonomía, pero sin olvidar que resulta imprescindible la permeabilidad de ambas facetas para conseguir el fin último de esta labor, como es el desempeño del trabajo de ingeniero mecánico a través de una herramienta esencial para el ejercicio de la misma, como es la lengua inglesa.

Las conclusiones que se pueden extraer como ingeniero mecánico son las siguientes:

- Mejora en la adquisición de las habilidades lingüísticas propias de la lengua inglesa.
- Perfeccionamiento del uso del inglés dentro del contexto científico e ingenieril propio de las enseñanzas de carácter técnico.
- Perfeccionamiento del uso del inglés como herramienta fundamental para el desempeño de la labor del ingeniero mecánico.
- Aseguramiento de la correcta adquisición de contenidos a abordar durante el Grado de Ingeniería Mecánica.

- Fomento de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería Mecánica durante la etapa escolar a través de las materias con contenidos propios de estos estudios superiores.

Las conclusiones que se pueden extraer como docente de materias de perfil tecnológico en la etapa de la Educación Secundaria son las siguientes:

- Desarrollo de metodologías adecuadas para la enseñanza de contenidos en lengua inglesa.
- Mejora de los procesos de aprendizaje desde la motivación y las inquietudes del alumno.
- Perfeccionamiento del nivel de inglés en cualquier contexto aplicable, tanto para el alumno como para el propio docente.
- Desarrollo de las capacidades cognitivas propias en la adquisición de idiomas extranjeros, tanto para el alumno como para el propio docente.
- Fomento de los aspectos culturales propios del aprendizaje de un idioma extranjero.
- Fomento del desarrollo personal del individuo como miembro de una sociedad moderna y en constante evolución.

La compatibilidad de las conclusiones que podamos extraer del presente trabajo debe ser esencial para entender el aprendizaje de contenidos relacionados con Ingeniería Mecánica en lengua inglesa (que es el caso particular que hemos desarrollado) como una disciplina íntegra que debe ir evolucionando. Consecuentemente, debe entenderse la parte práctica de este trabajo sólo como un ejemplo de aplicación didáctica cuya puesta en marcha debe aportarnos soluciones, no problemas. Igualmente, esta metodología debe aportarnos una herramienta que debemos emplear sin miedo ni limitaciones que puedan restringir las ventajas propias de la puesta en marcha de los mismos, las cuales también han sido expuestas en apartados anteriores.

La enseñanza de contenidos propios del Grado de Ingeniería Mecánica en lengua inglesa está abierta a múltiples posibilidades, por lo que el empleo de metodologías como la que hemos querido poner en práctica en el presente trabajo debe facilitar la labor de aprendizaje de dichos contenidos, así como mejorar la labor docente y, por ende, la consecución de un mayor nivel formativo tanto para la lengua inglesa como para los estudios de esta ingeniería. Por este motivo, se debe seguir trabajando en el fomento y mejora de esta y cualquier otra metodología que nos ayude en la consecución de estos objetivos, a través de la compartición de técnicas y recursos adecuados para ello.

Definitivamente, tanto el ingeniero como el docente tiene una responsabilidad en la sociedad que se extiende más allá del simple desarrollo de su profesión (si podemos entender la realización de este trabajo como simple), por lo que debemos atender a las necesidades y responder a las inquietudes que surgen de un mundo que avanza y evoluciona incuestionablemente hacia la mejora de nuestro modo de vida.

BIBLIOGRAFÍA

Legislación consultada:

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>

Decreto nº 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Superior Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Disponible en: <http://www.borm.es/borm/documento?obj=bol&id=76675>

Orden de 3 de junio de 2016, de la Consejería de Educación y Universidades, por la que se regula el Sistema de Enseñanza en Lenguas Extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Disponible en: <http://www.borm.es/borm/documento?obj=anu&id=74708>

Orden de 22 de junio de 2017 por la que se modifica la Orden de 3 de junio de 2016, de la Consejería de Educación y Universidades, por la que se regula el Sistema de Enseñanza en Lenguas Extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Disponible en: <http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/172/BORMOrdenSELE40617.pdf>

Citas y referencias bibliográficas:

Álvarez Semestre, B. M. (2015). *Necesidad de Auge de la Responsabilidad Social en la Ingeniería Mecánica*. Recuperado el 2017 de mayo de 25, de Slideplayer: <http://slideplayer.es/slide/5535272/>

Álvarez, J., Delgado, J., & Quesada, F. (s.f.). *Ejercicios Tema 5 Tecnología: Máquinas y Mecanismos* [Figura]. Recuperado el 23 de agosto de 2017, de tecnodesvánweb: <https://sites.google.com/site/tecnodesvanweb/contenidos-1o-eso/mecanismos>

AP Archive, n. u. (6 de noviembre de 2016). *Tacoma Bridge Collapse - 1940 | Today in History | 7 Nov 2016* [Figura]. Recuperado el 8 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/f7gkY6dEUrc>

Armán Lomba, L. (s.f.). *El Francés Como Intermediario Cultural en Europa*. Universidad de Vigo. Recuperado el 12 de julio de 2017, de Analecta Malacitana Electrónica. Revista de Filología de la Facultad de Filosofía y Letras. Nº 16: <http://www.anmal.uma.es/numero16/Lomba.pdf>

Arnau, J. (septiembre-diciembre de 1981). *Sede Electrónica Ministerio de Educación, Cultura y Deportes*. *Revista de Educación* (nº 268). *Educación y Bilingüismo*. Recuperado el 10 de julio de 2017, de Tipología de la Educación Bilingüe.: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=13058>

Arquimedes-The fun side of science, n. u. (25 de febrero de 2014). *Simple Machines-English* [Figura]. Recuperado el 19 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/UtfVZtuyyHU>

Avilés, R. y Cuadrado J.I. (mayo de 2011). *Sobre los Estudios y Profesión de la Ingeniería Mecánica*. *Informe para la Asociación Española de Ingeniería Mecánica (AEIM)*. Recuperado el 27 de mayo de 2017, de http://www.asoc-aeim.es/ing_meca.pdf

Barbero, T. (2012). *Assesment Tools and Practice in CLIL*. Recuperado el 1 de septiembre de 2017, de Assessment and evaluation in CLIL de Lifelong Learning Programme y AECLIL. Franca Quartapelle (editor): <http://www.alsdgc.ro/userfiles/2827-10627-1-PB.pdf#page=38>

Bolarín Martínez, M. J., Porto Currás, M., & García-Villalbas Naváridas, R. M. (2012). *Los Programas Bilingües en la Región de Murcia: Situación y Valoración de Profesores en Disciplinas No Lingüísticas*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de revistas.um.es/educatio/article/download/160811/14082

Caballero Calavia, M. G. (2008). *Las Competencias Bilingües Como Objetivo. Experiencias Docentes*. Recuperado el 2 de julio de 2017, de Centro Virtual Cervantes. CAUCE. *Revista Internacional de Filología y su Didáctica* nº 31: http://cvc.cervantes.es/literatura/cauce/pdf/cauce31/cauce_31_007.pdf

- Candystand. com & picaso games** (2009). *BridgeCraft*. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de Physics Games: <http://www.physicsgames.net/game/BridgeCraft.html>
- CBSE**, n. u. (11 de enero de 2016). *Simple Machines* [Figura]. Recuperado el 13 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/Qn1d305RGcw>
- Clker-Free-Vector-Images** (s.f.). *Columpio* [Figura]. Recuperado el 12 de agosto de 2017, de Pixabay: <https://pixabay.com/es/columpio-playground-juguetes-kids-30542/>
- Cohen, A.** (1975). *A Sociolinguistic Approach to Bilingual Education*. Massachusetts: Newbury House.
- Coyle, D.** (1999). *Theory and Planning for Effective Classrooms: Supporting Students in Content and Language Integrated Learning Contexts*. Londres: Masih, J.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D.** (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge UP.
- Díaz Uceda, F.** (9 de enero de 2017). *Tema 4. Máquinas y Mecanismos* [Figura]. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de El Blog del Profesor Francisco Díaz Uceda: <http://fdiazuceda.blogspot.com.es/2017/01/tecnologia-3-eso-unidad-4-maquinas-y.html>
- Dudley Evans, T., & John, M. S.** (1998). *Developments in ESP*. Cambridge UP.
- EduCluster Finland Ltd.** (s.f.). *EduCluster Finland*. Recuperado el 4 de julio de 2017, de David Marsh: <http://www.educlusterfinland.fi/en/contact-us/global-operations/david-marsh>
- EF Educación S.A.** (2016). *EF EPI English Proficiency Index* [Figura]. Recuperado el 8 de agosto de 2017, de <http://www.ef.com.es/epi/>
- Force and Simply Machines** (n.d.). *What is a Crane?*. Recuperado el 25 de agosto de 2017, de Force and Simply Machines, powered by Weebly: <http://met510.weebly.com/crane.html>
- Gagnon, B.** (24 de septiembre de 2009). *Aqueduct of Segovia 02.jpg* [Figura]. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aqueduct_of_Segovia_02.jpg
- GFDL.** (24 de febrero de 2016). *Anglospeak-percentage-knowledge.svg* [Figura]. Recuperado el 25 de mayo de 2017, de Wikimedia commons: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anglospeak-percentage-knowledge.svg#/media/File:Anglospeak-percentage-knowledge.svg>
- Gobierno de España.** (s.f.). *Ministerio de Educación Cultura y Deporte*. Recuperado el 23 de julio de 2017, de <http://www.mecd.gob.es/portada-mecd/>
- Hammond, A.** (6 de marzo de 2014). *A World of Languages*. Recuperado el 5 de junio de 2017, de ¿Cómo el inglés se convirtió en el idioma más hablado del mundo?: <https://blog.esl-idiomas.com/blog/aprender-idiomas/ingles-es/ingles-idioma-universal-numero-uno/>
- Hanesová, D.** (16 de julio de 2015). *History of CLIL*. Recuperado el 4 de julio de 2017, de CLIL in foreign language education:e-textbook for foreign language teachers.: <http://www.klis.pf.ukf.sk/dokumenty/CLIL/CLILinFLE-01Hanesov%C3%A1.pdf>
- Harrop, E.** (6 de diciembre de 2012). *Content and Language Integrated Learning (CLIL): Limitations and possibilities*. Recuperado el 6 de julio de 2017, de Encuentro. Revista de investigación e innovación en la clase de idiomas.: <http://www.encuentrojournal.org/textos/7.%20Harrop.pdf>
- History of bridges.* (2017). Recuperado el 23 de agosto de 2017, de Truss Bridge-Types, History, Facts and Designs: <http://www.historyofbridges.com/facts-about-bridges/truss-bridge/>
- Hutchinson, T., & Waters, A.** (1987). *ESP: A Learning-Centered Approach*. Cambridge UP.
- Javier, F.** (2 de mayo de 2013). *La Industria Busca Soluciones. Valor Económico de los Principales Sectores Industriales en España* [Figura]. Recuperado el 17 de mayo de 2017, de Blog para el trabajo en Geografía de España: <http://recursosghfernandoj.blogspot.com.es/2013/05/la-industria-busca-soluciones.html>
- Johnson, J.** (11 de noviembre de 2016). *What Is Mechanical Engineering and Why Is It Important?* Recuperado el 29 de mayo de 2017, de <http://blogs.gcu.edu/college-of-science-engineering-and-technology/mechanical-engineering-important/>
- Lambert, W.** (1974). *Culture and Language as Factors in Learning and Education*. Bellingham, Western Washington State College: F. Aboud & R.D., Meade (Eds).

- Landín, P.** (s.f.). *Unidad Temática 03. Estructuras 2º ESO* [Figura]. Recuperado el 15 de agosto de 2017, de www.pelandintecno.blogspot.com: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iesfelixmuriel/system/files/T6-Estructurasv%28ref%29.pdf>
- Las Estructuras y Tipos de Estructuras** [Figura]. (s.f.). Recuperado el 12 de agosto de 2017, de Área Tecnología: <http://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/LAS%20ESTRUCTURAS.htm>
- Lassaletta, J.** (14 de julio de 2015). *Copy of Machines and Mechanisms* [Figura]. Recuperado el 15 de agosto de 2017, de Prezi: <https://prezi.com/mr4ong9k9fip/copy-of-machines-and-mechanisms/>
- Liberato, R.** (19 de junio de 2006). *All Gyzah Pramids.jpg* [Figura]. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:All_Gizah_Pyramids.jpg
- Llorente Santos, M.** (9 de abril de 2015). *1º ESO. Structures* [Figura]. Recuperado el 5 de agosto de 2017, de Prezi: https://prezi.com/vn_nrm2pfwal/1o-eso-structures/
- Lorente Jiménez, C.** (9 de enero de 2013). *Simulación de Mecanismos con Crocodile* [Figura]. Recuperado el 30 de agosto de 2017, de Tecnocarlos: <http://tecnocarlos.blogspot.com.es/2013/01/simulacion-de-mecanismos-con-crocodile.html>
- Mac Millan Publisher Limited.** (s.f.). *MacMillan Dictionary*. Recuperado el 13 de agosto de 2017, de <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/creative-commons>
- Marsh, D.** (2012). *Content and Language Integrated Learning. A Development Trajectory. Tesis Doctoral*. Recuperado el 5 de julio de 2017, de University of Córdoba. Servicio de Publicaciones: <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/8689>
- Martín Segovia, I. I.** (mayo de 2010). *La Expansión del Idioma Inglés y su Repercusión en el Mundo*. Recuperado el 5 de junio de 2017, de http://www.academia.edu/12804077/La_expansi%C3%B3n_del_idioma_ingl%C3%A9s_y_su_repercusi%C3%B3n_en_el_mundo
- Martson, S.** (1989). *Ante el Desafío Postmoderno: la Importancia del Lenguaje para una Geografía Humana Reconstruida*. Recuperado el 3 de junio de 2017, de [file:///C:/Users/fj_pa/Downloads/Dialnet-AnteElDesafioPostmoderno-1318195%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/fj_pa/Downloads/Dialnet-AnteElDesafioPostmoderno-1318195%20(1).pdf)
- Monturiol Pozo, P.** (23 de marzo de 2017). *Las Estructuras. El Esqueleto de los Objetos*. Recuperado el 8 de agosto de 2017, de Estructuras 1º ESO: <https://aprendoytrabajo.wikispaces.com/file/view/tema-4-estructuras.pdf>
- OK Go** (1 de enero de 2010). *OK Go-This Too Shall Pass-Rube Goldberg Machine-Official video* [Figura]. Recuperado el 13 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/qybUFnY7Y8w>
- Peter23.** (13 de junio de 2011). *Beijing national stadium.jpg*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Eikimedia Commons: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15782250>
- Pinkley, D.** (n.d.). *Children Learning English as a Foreign Language*. Recuperado el 4 de julio de 2017, de Pearson Longman: <http://www.pearsonlongman.com/primaryplace/pdf/clilmonograph.pdf>
- raultecnologia**, n. u. (6 de septiembre de 2012). *Structures and forces* [Figura]. Recuperado el 8 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/8IN544ZKzmQ>
- Rea Rizzo, C., & Mestre Martí, M.** (Coordinadora) (. (2015). *Jornada de promoción y mejora de la docencia en inglés*. Cartagena: Ediciones CRAI, UPCT.
- Robinson, P.** (1991). *ESP Today: A Practitioner's Guide*. Hertfordshire: Prentice Hall.
- Rodríguez Núñez, J. M., & Vázquez González, M.** (s.f.). *El Idioma Inglés y su Uso Como Herramienta Profesional Desde la Perspectiva de los Estudios CTS*. Recuperado el 29 de junio de 2017, de [monografias.com](http://www.monografias.com/trabajos91/idioma-ingles-como-herramienta-profesional/idioma-ingles-como-herramienta-profesional.shtml#anexo): <http://www.monografias.com/trabajos91/idioma-ingles-como-herramienta-profesional/idioma-ingles-como-herramienta-profesional.shtml#anexo>
- Sailko.** (16 de febrero de 2012). *Torre di Pisa Vista Dáll Cortile dell Opera del Duomo 06* [Figura]. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Wikimedia commons: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7b/Torre_di_pisa_vista_dal_cortile_dell%27opera_del_duom_06.JPG
- Schwen, D.** (12 de abril de 2010). *Golden Gate 2.jpg*. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de Wikimedia Commons: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10001865>

sciShow Kids, n. u. (13 de mayo de 2015). *What Makes Bridges so Strong?* [Figura]. Recuperado el 17 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/oVOnRPefcno>

TES Teach. (s.f.). *Robótica* [Figura]. Recuperado el 30 de agosto de 2017, de Tecnologíasek wikispaces: <http://tecnologiasek.wikispaces.com/Rob%/C3%/B3tica>

The Ethnologue: Languages of the Word. (30 de agosto de 2017). *Idiomas por el total de hablantes* [Figura]. Recuperado el 5 de septiembre de 2017, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Idiomas_por_el_total_de_hablantes

Tierno, A. (28 de enero de 2015). *Construcción de Estructuras en el Taller* [Figura]. Recuperado el 21 de agosto de 2017, de Aula de Tecnologías: <https://auladetecnologias.blogspot.com.es/2009/04/construccion-de-estructuras-i-con-papel.html>

Tierno, A. (19 de enero de 2014). *Relatran 3.5* [Figura]. Recuperado el 30 de agosto de 2017, de Aula de Tecnologías: <https://auladetecnologias.blogspot.com.es/2009/03/relatran-35.html>

Tierno, A. (1 de abril de 2017). *Tecnologías 1º ESO. Cuaderno de ejercicios Máquinas y Mecanismos* [Figura]. Recuperado el 20 de agosto de 2017, de Aula de Tecnologías: <https://www.educa2.madrid.org/web/educamadrid/principal/files/a1c18b06-dde8-4e44-98a0-49f0e0f2c425/M%C3%81QUINAS%20Y%20MECANISMOS/M%C3%A1quinas%20y%20mecanismos.pdf>

udiproduct, n. u. (31 de diciembre de 2011). *Cars: Engine Power and Transmission* [Figura]. Recuperado el 9 de agosto de 2017, de Youtube: <https://youtu.be/3-ilzxawUAs>

Vila, I. (1983). *Reflexiones en Torno al Bilingüismo y la Enseñanza Bilingüe*. Recuperado el 25 de junio de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/668598.pdf>

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	19
TABLA 2. ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.....	19
TABLA 3. ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.....	20
TABLA 4. ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LENGUAS EXTRANJERAS EN EDUCACIÓN INFANTIL.....	22
TABLA 5. RELACIÓN DE CONTENIDOS EN ETAPAS EDUCATIVAS CON ATRIBUCIONES PROFESIONALES EN EL CAMPO DE LAS ESTRUCTURAS.....	35
TABLA 6. RELACIÓN DE CONTENIDOS EN ETAPAS EDUCATIVAS CON ATRIBUCIONES PROFESIONALES EN EL CAMPO DE LOS MECANISMOS.....	50
TABLA 7. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE COMPRESIÓN ORAL.....	67
TABLA 8. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN ORAL.....	68
TABLA 9. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE COMPRESIÓN ESCRITA.....	69
TABLA 10. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DE EXPRESIÓN ESCRITA.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA INTERDISCIPLINAR A DESARROLLAR A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA CLIL.....	3
FIGURA 2. IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA.....	7

FIGURA 3. CLASIFICACIÓN DE IDIOMAS SEGÚN EL NÚMERO DE HABLANTES	10
FIGURA 4. CLASIFICACIÓN DE IDIOMAS SEGÚN EL TIPO DE LENGUA	11
FIGURA 5. PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE CADA PAÍS CON CONOCIMIENTO DE INGLÉS	12
FIGURA 6. MODELO DE LAS 4 CS DE DO COYLE	25
FIGURA 7. CLASIFICACIÓN DE PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA SEGÚN EL NIVEL DE INGLÉS... ..	29
FIGURA 8. EJEMPLO DE PRESENTACIÓN REALIZADA CON PREZI SOBRE ESTRUCTURAS.....	37
FIGURA 9. ESQUEMAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESFUERZO.....	38
FIGURA 10. EJEMPLOS DESCRIPTIVAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE ESFUERZO.....	38
FIGURA 11. IMAGEN DE VÍDEO DE YOUTUBE STRUCTURES AND FORCES.	39
FIGURA 12. IMAGEN DE LA TORRE DE PISA PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD	40
FIGURA 13. IMAGEN DE LAS PIRÁMIDES DE EGIPTO PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD	41
FIGURA 14. IMAGEN DEL ACUEDUCTO DE SEGOVIA PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD.....	41
FIGURA 15. IMAGEN DEL PUENTE DE SAN FRANCISCO PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD	41
FIGURA 16. IMAGEN DEL ESTADIO OLÍMPICO DE PEKÍN PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD.....	41
FIGURA 17. IMAGEN DE ESTRUCTURA PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD	42
FIGURA 18. IMAGEN ILUSTRATIVA DE PÁGINA WEB PHYSICSGAMES.....	43
FIGURA 19. IMAGEN DE COLUMPIO PARA ILUSTRAR LA ACTIVIDAD.....	44
FIGURA 20. IMÁGENES PARA ILUSTRAR ACTIVIDAD SOBRE TIPOS DE ESFUERZOS	44
FIGURA 21. IMAGEN DE VÍDEO DE YOUTUBE WHAT MAKES BRIDGES SO STRONG?	45
FIGURA 22. IMAGEN DE YOUTUBE TACOMA BRIDGE COLLAPSE – 1940 TODAY IN HISTORY 7 NOV 2016.....	46
FIGURA 23. IMAGEN PARA EJEMPLO PROYECTO DE ESTRUCTURAS	49
FIGURA 24. IMAGEN DE YOUTUBE OK GO-THIS TOO SHALL PASS-RUBE GOLDBERG MACHINE- OFFICIAL VIDEO	52
FIGURA 25. EJEMPLO DE PRESENTACIÓN REALIZADA CON PREZI SOBRE MÁQUINAS Y MECANISMOS	52
FIGURA 26. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE MÁQUINAS SIMPLES	53
FIGURA 27. IMAGEN DE YOUTUBE SIMPLE MACHINES	53
FIGURA 28. IMÁGENES PARA ILUSTRAR ACTIVIDAD SOBRE TIPOS DE PALANCAS	55
FIGURA 29. IMÁGENES PARA ILUSTRAR ACTIVIDAD SOBRE TIPOS DE MECANISMOS Y ENGRANAJES	55
FIGURA 30. IMAGEN DE YOUTUBE SIMPLE MACHINES-ENGLISH.....	57
FIGURA 31. IMÁGENES PARA ILUSTRAR ACTIVIDAD SOBRE DESCRIPCIÓN DE MECANISMOS... ..	58
FIGURA 32. IMAGEN DE YOUTUBE CARS: ENGINE POWER AND TRANSMISSION – 3D ANIMATION	59
FIGURA 34. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE PALANCAS PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS.....	61
FIGURA 33. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE PALANCAS PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS.....	61
FIGURA 35. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE POLEAS PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS.....	62

FIGURA 36. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE ENGRANAJES PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS 62

FIGURA 37. ILUSTRACIÓN ESQUEMÁTICA DE EJEMPLOS DE ENGRANAJES MÚLTIPLES PARA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS 63

FIGURA 38. IMAGEN PARA EJEMPLO USO DE TICS CON CROCODILE 63

FIGURA 39. IMAGEN PARA EJEMPLO USO DE TICS CON YENKA GEARS 64

FIGURA 40. IMAGEN PARA EJEMPLO USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS 64

APÉNDICE: Aplicaciones metodológicas según el tipo de actividades

Las actividades que se van a desarrollar como aplicación en metodología CLIL deben integrar, como la propia definición de esta metodología implica, los contenidos teóricos y prácticos de la materia de Tecnología con los contenidos idiomáticos del inglés propio de la etapa educativa y el curso en el que nos situemos. Como la evaluación de la materia debe ajustarse exclusivamente a la adquisición de dichos contenidos, las actividades diseñadas deben estar enfocadas a estos conceptos. No obstante, el inglés desempeñará un papel fundamental no sólo como lengua vehicular de dichas actividades y del desarrollo de las mismas, sino como justificación para permitir ciertos enfoques que sean enriquecedores para el progreso de las unidades a estudiar.

En el consiguiente diseño de las actividades, al margen de los contenidos conceptuales o de carácter práctico que quieran ser objeto de estudio por parte de los alumnos, emplearemos la lengua inglesa como herramienta de desarrollo y comunicación de dichas actividades. Es por ello por lo que las características idiomáticas a emplear estarán influenciadas en dichos contenidos, aunque atendiendo al léxico con más atención que a la gramática. Pero además de esto y atendiendo al modelo de las 4 Cs que esquematiza a la metodología CLIL, se han diseñado las actividades atendiendo a un uso de la lengua inglesa donde la empleamos como herramienta de comunicación no sólo de los contenidos propios de la materia, sino también en el contexto general que se desarrolla dentro de un aula y que permite la comunicación entre el profesor y los alumnos de manera cordial y fluida. También deberá tenerse en cuenta a los alumnos con discapacidades, para los cuales se diseñarán aquellas actividades que permitan la adaptación de los contenidos curriculares a las necesidades específicas de estos estudiantes.

En lo referente al nivel idiomático a establecer, además de los contenidos sintáctico-discursivos establecidos en el Real Decreto 220/2015, los cuales deben estar reforzados por una coordinación adecuada con el resto de materias ANL impartidas en lengua inglesa junto con los profesores de esta lengua extranjera, debemos atender al favorecimiento de la comunicación en el desarrollo de las clases. Por eso estas actividades deben contener apartados que, además de atender a los contenidos relacionados con los bloques a estudiar, favorezcan la comunicación de un modo natural, haciendo que el alumno pueda expresar sus ideas con autonomía e independencia. Para esto, no debemos limitar la capacidad que estos alumnos tengan para expresarse en inglés, ya que, si bien debemos corregir ciertos errores idiomáticos que consideremos importantes, siempre daremos prioridad a que dichos alumnos se comuniquen de manera independiente y con confianza, pudiendo así reforzar su capacidad lingüística. Además, el nivel de inglés incluido en estas actividades no debe suponer un obstáculo en el desarrollo de los contenidos que se pretenden sean adquiridos por los alumnos, por lo que se debe presta atención tanto a la gramática empleada como a las propias capacidades del alumno, interviniendo de manera activa en ayudarles en esta faceta.

Con lo anteriormente expuesto, debemos favorecer tanto la participación del alumno como la motivación propia relacionada con sus inquietudes y capacidades, fomentando así un enriquecimiento cultural que también forma parte del modelo de las 4 Cs. Así, las actividades diseñadas atienden a las competencias básicas de la materia de Tecnología, como son la competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología y la competencia digital (uso constante de las nuevas tecnologías y de los recursos informáticos tanto por parte del docente como de los alumnos también contribuirá a mejorar el desarrollo de las clases). Pero además, la Tecnología también aborda las otras competencias en mayor o menor medida, por lo que debemos contribuir a

que el alumno tenga también competencias sociales y cívicas, así como iniciativa y un sentido emprendedor que, además le permita enriquecerse culturalmente. Todas estas facetas deben formar parte de las actividades a diseñar, lo cual, unido a los propios conocimientos a adquirir, aportan una formación global del individuo que le permita desenvolverse en el futuro con decisión y autonomía. De igual manera, con el diseño de estas actividades atendiendo a la metodología CLIL, favorecemos la participación del alumno en su propia formación, lo cual resulta un hecho muy positivo de cara a sus aprendizajes, así como el fomento del buen desarrollo de cada sesión y, en general, del ambiente en el aula.

A continuación, se establecen los principios metodológicos básicos de las actividades de comprensión oral, expresión oral, comprensión escrita y expresión escrita. Debe destacarse que, aunque el Real Decreto establece la priorización de la comprensión y expresión oral en el aprendizaje de lenguas extranjeras a través de las ANL, desarrollaremos los cuatro tipos con el mismo nivel de dedicación, dejando a criterio del docente el uso de un tipo u otro en mayor grado, así como las combinaciones entre ellas para complementar la finalidad de las mismas.

Actividades de comprensión oral

Las actividades de comprensión oral pretenden que el alumno desarrolle destrezas para el entendimiento de alocuciones en lengua inglesa que tengan como origen al profesor, distintos recursos audiovisuales o a los propios compañeros de clase. Así, se fomenta la capacidad para entender audiciones en inglés, siendo capaz de extraer la información básica de las mismas y sintetizarla con distintos fines.

Este tipo de actividades serán las más comunes, ya que dentro de las mismas se engloba la propia faceta comunicativa que caracteriza la atmósfera educativa de un aula. Debemos recordar que la Orden de 3 de junio de 2016 sobre el SELE en la Región de Murcia establece que el profesor debe usar la lengua extranjera en todos los contextos comunicativos del centro, empleando el castellano sólo como apoyo en casos específicos de necesidad. Por este motivo, cualquier contextualización del proceso educativo requiere del uso del inglés (por ejemplo, hablar de un tema de actualidad o comentar una actividad a realizar en el centro educativo), haciendo este tipo de actividades esenciales para potenciar la capacidad del alumno para la comprensión oral de este idioma.

Dentro de estas actividades podemos englobar:

- Explicaciones dadas por el profesor, que serán claras, concisas y de corta duración, buscando constantemente la interacción con el alumno para confirmar el correcto entendimiento de las mismas. Dicha interacción podemos desarrollarla con preguntas sencillas a los alumnos o con actividades de otra índole. Estas explicaciones deben estar apoyadas por referencias visuales que permitan el mejor entendimiento de los conceptos a transmitir. Para ello, el profesor puede usar libros electrónicos o presentaciones más esquemáticas realizadas con PowerPoint (o con LibreOffice Impress) o con Prezi, las cuales pueden compartirse en el blog del curso y estar disponibles para los alumnos.
- Videos, los cuales permiten visualizar un determinado contenido acompañado de una explicación oral, por lo que el entendimiento de los mismos se hace más sencillo al estar apoyado en imágenes. El visionado de estos vídeos debe ir acompañado de actividades que refuercen su comprensión, tales como la realización de

resúmenes, desarrollo de ejercicios tipo test o de verdadero-falso e interacciones orales de opinión sobre el mismo. Para este caso se pueden emplear vídeos de YouTube, los cuales son muy accesibles por su variabilidad, así como por la posibilidad de poder cambiar la velocidad de los mismos para ralentizar el ritmo de las alocuciones, así como incluir subtítulos en inglés que apoyen la comprensión oral. Hay muchos recursos en la red que nos permiten acceder a multitud de vídeos, los cuales, y siempre tras una previsualizado que nos permita ponderar el grado de dificultad, serán de gran utilidad como actividad de introducción o de refuerzo de algún contenido, así como para cambiar la dinámica de laguna clase.

- Audios con información relevante del tema a estudiar, que hace que el alumno deba prestar atención a lo que escucha sin ningún apoyo visual. Dichos audios no deben ser muy largos, para evitar que el alumno” desconecte” de los mismos por su excesiva duración. Deben ir complementados por actividades que permitan reafirmar el entendimiento de los mismos, como puede ser hacer resúmenes, responder a preguntas sencillas, actividades tipo test o de verdadero-falso e interacciones orales sobre el tema con un compañero o en grupo. Para este caso, podemos usar la web <https://ttsreader.com/es/> que permite la elaboración de audios a partir de textos proporcionados por nosotros donde podemos cambiar la velocidad de reproducción y el idioma deseado.
- Cualquier otra actividad que requiera de la comprensión oral, como atender a exposiciones hechas por compañeros o a respuestas dadas en clase y que deban ser seguidas para el correcto desarrollo de las mismas.

Objetivos:

1. Escuchar con atención las audiciones de manera continuada y respetuosa.
2. Identificar la contextualización de lo que se está escuchando.
3. Sintetizar la información recibida.
4. Extraer las ideas principales y entenderlas.
5. Ser capaz de expresar ideas y conclusiones propias extraídas de las audiciones.

Para la materia de Tecnología, las actividades de comprensión oral desempeñan un papel clave, ya que son muchos los conceptos de carácter técnico y con desarrollos científicos que deben ser explicados con la destreza adecuada para entenderlos y no confundirlos. Muchos de esos contenidos necesitan, además, del apoyo de recursos audiovisuales que complementen la explicación y faciliten el proceso de aprendizaje.

Actividades de expresión oral

Las actividades de expresión oral son aquellas en las que el alumno trata de expresarse verbalmente con autonomía y sentido, intentando usar tanto la gramática como el léxico adecuado y buscando la manera de ser entendido. Debido a que la naturaleza de esta destreza requiere de una autonomía y una seguridad importante en el alumno, las actividades de expresión oral demandan una gran atención y una correcta planificación por parte del docente.

Estas actividades deben favorecer que el alumno tenga interés en expresarse en una lengua que no domina, prevaleciendo su capacidad para comunicarse por encima del temor a cometer errores. Por este motivo, se deben diseñar actividades que permitan al alumno tener la decisión e independencia necesaria para poder llevarlas a

cabo de manera fructífera. En este sentido, será importante tanto el fondo de las actividades como la forma, de manera que no sólo sea de interés la expresión oral de los conceptos relacionados con el tema sino también el factor motivador de ser capaz de expresar ideas delante de otras personas y querer expresar opiniones incluso a través de un idioma extranjero.

Dentro de estas actividades podemos englobar:

- Responder a preguntas lanzadas al aire por el profesor o personalizadas sobre el tema objeto de estudio o sobre aspectos generales relacionados. Dichas preguntas deben ser claras y de respuesta sencilla, evitando que la dificultad de expresión del alumno esté por encima de su conocimiento del tema y su capacidad de respuesta.
- Comentar aspectos relacionados con los contenidos en clase o en grupos reducidos, interaccionando y dando opiniones sobre el tema objeto de estudio. El profesor puede dar ciertas pautas con respecto a expresiones en inglés apropiadas para expresar ideas de distinta índole o vocabulario a emplear.
- Explicar distintos contenidos frente al resto de la clase con el apoyo de esquemas o resúmenes.
- Desarrollar exposiciones orales mediante el uso de presentaciones de PowerPoint (o LibreOffice Impress) realizadas por los propios alumnos. Después, los compañeros pueden hacer preguntas al alumno relacionadas con la exposición.

Objetivos:

1. Expresarse con autonomía e independencia.
2. Pronunciar de manera clara y con continuidad, mostrando seguridad.
3. Hablar con decisión, empleando un volumen y una entonación adecuados.
4. Expresar ideas con sentido y que estén relacionadas con el tema.
5. Emplear expresiones gramaticales adecuadas y un vocabulario acorde con el contexto del tema.

Para la materia de Tecnología, las actividades de expresión oral ayudan a reforzar los contenidos adquiridos, así como a desenvolverse con soltura y fluidez en el contexto de la temática correspondiente a cada bloque. Igualmente, estas actividades ayudan a que el alumno pueda referirse a múltiples situaciones de la vida cotidiana que tienen relación con las aplicaciones tecnológicas que son objeto de estudio, así como a expresar ideas en grupo, fomentando el trabajo en equipo que caracteriza el ámbito profesional en el campo de la ingeniería.

Actividades de comprensión escrita

Las actividades de comprensión escrita son aquellas en las que el alumno lee distintos textos escritos en lengua inglesa, siendo capaz de entenderlos y trabajar sobre ellos, bien realizando actividades, resúmenes, ejercicios prácticos, etc. Engloba una perspectiva muy amplia respecto a su aplicación, por lo que la versatilidad de este tipo de actividades será muy beneficiosa en la organización de las sesiones destinadas al bloque temático correspondiente.

Estas actividades deben diseñarse con la adecuación correspondiente al conjunto de contenidos que deben ser enseñados y el uso de la lengua inglesa, la cual debe servir de vehículo transmisor de las ideas y los

conceptos a usar, enriqueciéndonos con dicho idioma a su vez a través de dichas actividades. Habitualmente, se usan imágenes que faciliten el entendimiento de los textos y complementen la información dada por ellos, al igual que lo haríamos con el castellano. Debemos recordar que la finalidad de estas actividades es que el alumno entienda los contenidos expresados de manera escrita en las distintas actividades, por lo que priorizaremos en esta faceta a la hora de elegir el tipo de actividad a desarrollar. Ineludiblemente a esto, debemos complementar este entendimiento con una asimilación de conceptos que permitan al alumno expresarlos en lengua española.

Dentro de estas actividades podemos englobar:

- Lectura de textos de diversa índole con contenidos relacionados con el tema. El profesor debe adaptar el nivel idiomático de la clase y la dificultad propia de los contenidos al tipo de textos escogidos para las actividades, intentando que tengan la longitud y comprensibilidad adecuada.
- Realización de resúmenes o esquemas a partir de los contenidos expresados en el libro de texto o los apuntes. Dichos resúmenes pueden realizarse en lengua inglesa, atendiendo a un uso generalizado de dicho idioma en el contexto de la clase, o bien en lengua española, con el fin de que al alumno le resulte más fácil sintetizar las ideas leídas en inglés de manera que podamos detectar si un problema de entendimiento tiene su origen en los conceptos o en el idioma.
- Actividades de relación de conceptos que aporten información sobre la comprensión de los mismos, tales como ejercicios de unir definiciones con la palabra adecuada o con imágenes. Podemos emplear la aplicación web HotPotatoes para diseñar este tipo de actividad, pudiendo realizarse a través del blog del curso o la web del centro.
- Actividades de rellenar huecos, donde se requiera el entendimiento del texto para poder colocar la palabra adecuada. Dichas palabras pueden estar disponibles para que el alumno elija la opción correcta o bien debe ser conocida por ellos, pudiendo así graduar la dificultad de las mismas. Podemos emplear la aplicación web HotPotatoes, que permite diseñar este tipo de actividades y colgarlas en nuestro blog o página web ofreciendo la posibilidad de aportar pistas para completar la actividad y aportando una puntuación final en el desarrollo de la misma que beneficia la motivación del alumno para hacerla bien.
- Responder a preguntas de tipo verdadero-falso o tipo test, las cuáles requieren de un entendimiento adecuado de los enunciados planteados. Se debe graduar adecuadamente esta actividad para asegurar la comprensión de la misma a través de los contenidos a expresar en lengua inglesa. Podemos usar la aplicación web Kahoo, que permite diseñar actividades tipo test a realizar en clase por todos los alumnos, mostrando la clasificación final de los mismos según el acierto en las respuestas, lo cual puede fomentar el buen desarrollo de la actividad.
- Buscar información usando herramientas web u otras de manera que tengan que leer textos en inglés y ser capaces de identificar la adecuación de la información con respecto a sus intereses de búsqueda.
- Usar programas informáticos en inglés para el desarrollo experimental de conceptos adquiridos en el aula. Esto implica que se deba estar familiarizado con el vocabulario propio del uso de ordenadores, para lo cual el profesor servirá de apoyo.

Objetivos:

1. Identificar textos dentro del contexto relacionado con los contenidos.

2. Leer textos con atención y curiosidad empleando estrategias apropiadas de lectura.
3. Esforzarse en desarrollar una lectura comprensiva, mostrando inquietud por las expresiones más difíciles de entender.
4. Sintetizar los textos siendo capaz de extraer las partes más importantes.
5. Ser capaz de analizar los textos leídos de manera consecuyente con el significado de los mismos.
6. Ser capaz de extraer opiniones propias relacionadas con el texto leído.

Para la materia de Tecnología, las actividades de comprensión escrita son fundamentales para poder expresar contenidos que requieren de este medio para su adecuado entendimiento. En esta materia, son muchas las definiciones y explicaciones de carácter científico que deben ser desarrolladas con ejemplos de aplicación o imágenes, por lo que la comprensión escrita desempeñará un papel esencial que no debe ser sustituido por actividades de otra naturaleza. Igualmente, creemos que mucha información relacionada con el ámbito tecnológico debe tener un medio escrito que permita recurrir a ella de manera rápida y eficiente.

Actividades de expresión escrita

Las actividades de expresión escrita son aquellas en las que el alumno expresa mediante el mensaje escrito ideas propias o relacionadas con los contenidos relacionados con el tema. Estas actividades también pueden presentarse en un amplio abanico de posibilidades que permitan desarrollar distintas destrezas escritas como redactar, resumir, contestar, esquematizar, etc.

El conjunto de actividades de expresión escrita va a ser bastante amplio dentro del desarrollo de las sesiones previstas para cada unidad temática debido a que su versatilidad nos va a permitir afrontar distintos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, podremos plantear una variedad de actividades que favorezcan el dinamismo de la clase y contribuyamos al fortalecimiento de los intereses del alumno dentro de cada tema.

Dentro de estas actividades podemos englobar:

- Realizar resúmenes o esquemas a partir de contenidos escritos u orales, los cuales deben tener una corrección gramatical adecuada al nivel idiomático del curso.
- Contestar a preguntas escritas expresando conceptos con ideas propias.
- Definir conceptos o contenidos de distinta índole con ideas propias.
- Actividades donde se identifiquen imágenes dadas con la palabra o la expresión que las define. Podemos emplear la aplicación web HotPotatoes para diseñar este tipo de actividad, pudiendo realizarse a través del blog del curso o la web del centro.
- Actividades de carácter práctico donde se resuelvan problemas o cuestiones que requieran de la expresión de la competencia matemática y de reflexiones o conclusiones propias.
- Presentaciones realizadas con PowerPoint (o LibreOffice Impress) o Prezi, donde se expresen contenidos propios de la materia objeto de estudio. Este tipo de actividades suelen ser bastante agradecidas para los alumnos, pudiendo mostrar su propia creatividad y criterio para desarrollarlas. Dichas presentaciones pueden colgarse en el blog del curso y ser presentadas al resto de la clase.

Objetivos:

1. Hacer resúmenes y esquemas a partir de contenidos relacionados con la materia.
2. Contestar a preguntas empleando sus propias ideas.
3. Expresar ideas y opiniones escritas con autonomía, cohesión y coherencia.
4. Emplear las expresiones gramaticales correctas y el léxico adecuado a la unidad temática correspondiente.
5. Ser capaz de escribir textos con contenido adecuado e ideas acordes al tema.

Para la materia de Tecnología, las actividades de expresión escrita son esenciales por la cantidad de información que aportan al proceso de aprendizaje de los alumnos. No sólo es necesario emplear el medio escrito como referencia para la comprensión de los múltiples conceptos a adquirir, sino que debemos usarla como herramienta básica de expresión de los mismos. Además, la Tecnología tiene, por su propia idiosincrasia, una gran cantidad de conceptos, definiciones y vocabulario, así como aplicaciones de carácter práctico en el desarrollo de problemas relacionados, que demandan la expresión escrita como instrumento imprescindible en el desarrollo de los distintos temas.