



UNIVERSIDAD DE  
VALLADOLID

TRABAJO FIN DE MASTER  
*ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA*

MASTER PARA EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y  
ENSEÑANZA DE IDIOMAS

LA ENSEÑANZA BILINGÜE DE LA  
FÍSICA Y QUÍMICA EN 2º ESO. DISEÑO  
DE UNA UNIDAD DIDACTICA  
UNIDAD DIDÁCTICA: ENERGY

AUTOR: CELIA GARCÍA RÍOS  
TUTOR: FRANCISCO JAVIER NIETO ROMÁN

## Resumen

La implantación del bilingüismo en la enseñanza se está extendiendo en Los países de la Unión Europea. En el caso de España también está siendo así, la comunidades autónomas tienen la autonomía suficiente como para elegir que método seguir para la implantación del bilingüismo en los centros de estudios. En este trabajo nos centramos en la comunidad autónoma de Castilla y León en la cual, existen dos vías de actuación, la Sección Bilingüe del British Council y la Sección Bilingüe.

El trabajo se centra en la enseñanza bilingüe de las ciencias en Castilla y León, para ello se hace una revisión de la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) también conocida como AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras). Por ultimo se desarrolla una unidad didáctica de 2º ESO, titulada Energy (Energía), que incluye actividades, muchas de ellas específicas del método bilingüe.

**Palabras clave:** Energía, metodología CLIL, bilingüismo, educación secundaria.

## Abstract

The implementation of bilingualism in teaching is spreading in the EU countries. In the case of Spain is also being so. "Comunidades Autónomas" have enough autonomy to choose which method to follow for the establishment of bilingualism in schools. In this work we focus on Castilla y León in which, there are two procedures of action, the Bilingual methodology of the British Council and the Bilingual Section.

This work focuses on the bilingual teaching of science in Castilla y León, for which, a review of the CLIL (Content and Language Integrated Learning), also known as AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras) is done. Finally a didactic unit, entitled *Energy*, belonging to the 2º ESO is developed, including activities many of them specific to the bilingual method.

**Key Words:** Energy, CLIL methodology, bilingualism, secondary education.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN .....	6
1.2 OBJETIVOS .....	8
<b>2. EDUCACIÓN BILINGÜE EN ESPAÑA.....</b>	<b>9</b>
2.1 EL BILINGÜISMO EN EL SISTEMA EDUCATIVO EN CASTILLA Y LEÓN .....	10
2.1.1 La sección lingüística en Castilla y león .....	10
2.1.2 Convenio MECD-British Council.....	11
2.2. MÉTODOS BILINGÜES. MÉTODO CLIL/AICLE .....	12
2.2.1 Principios fundamentales de la metodología AICLE / CLIL .....	14
2.2.2 Estrategias metodológicas del método AICLE / CLIL.....	19
2.2.3 Diseño de Actividades para el aula CLIL.....	21
2.3 ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS TIC EN EL MÉTODO CLIL?: .....	21
2.4 ASPECTOS POSITIVOS DE LA ENSEÑANZA BILINGÜE CON EL MÉTODO CLIL .....	22
2.5 OBSTÁCULOS QUE SE PRESENTAN EN LA ENSEÑANZA BILINGÜE.....	23
<b>3. PROPUESTA PRÁCTICA .....</b>	<b>25</b>
3.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	25
3.1.1 Origen y destinatarios de la unidad.....	25
3.1.2 Conexión de la unidad con los conocimientos previos. ....	25
3.2 CONTENIDOS Y COMPETENCIAS.....	27
3.2.1 Contenidos.....	27
3.2.2 Competencias básicas .....	29
3.3 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE .....	31
3.3.1 Planteamiento de una clase.....	37
3.4. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	38
3.4.1 Temporalización.....	38
3.4.2 Objetivos, contenidos y actividades propuestas.....	40
3.6. EVALUACIÓN .....	59
3.6.1. Criterios de evaluación. ....	59
3.6.2. Instrumentos de evaluación. ....	60
3.6.4. Evaluación de la UD por parte del profesor .....	60
3.7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	61
3.8. ELEMENTOS TRANSVERSALES.....	62
3.9. ESPACIOS, MATERIALES Y RECURSOS .....	63
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>
<b>6. ANEXO .....</b>	<b>68</b>
6.1 ANEXO 1 .....	69
6.2 ANEXO 2 .....	69

# 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo fin de master se pretende plasmar la realidad en muchos centros educativos con respecto a los idiomas, el tratamiento que se le da a la enseñanza de idiomas ya no es la tradicional gracias a la implantación del bilingüismo en las aulas.

Hoy en día, los alumnos pueden aprender un idioma, normalmente inglés, sin que sea ese el “propósito” fundamental, el objetivo es la adquisición de competencias en otras asignaturas no lingüísticas, eso es lo que nos permite la implantación progresiva en el sistema educativo del bilingüismo. En este trabajo se trata de explicar mediante un ejemplo práctico la enseñanza de la Física y Química desde el prisma del bilingüismo.

La capacidad de enseñar es uno de los aspectos más importantes para la sociedad moderna. Nos referimos a la transmisión de sabiduría y técnicas, modos, costumbre, valores etc...Utilizar una segunda lengua para impartir dichos conocimientos, nos lleva a adquirir nuevas estrategias lingüísticas, dándole así, un carácter internacional que facilitará su transmisión futura en un mundo cada vez más globalizado.

Qué conocimientos se tratan, cómo, dónde, cuándo, y quién son las cuestiones a abordar. A su vez, también se debe definir como se evalúa la adquisición de estos conocimientos y como se atiende a la diversidad entre el alumnado. El Gobierno del estado, comunidades autónomas en sus competencias, los centros de educación y el profesorado son los órganos que definen todo lo anterior.

A lo largo de este trabajo, se busca englobar las características, aspectos y recomendaciones que se deben tener en cuenta al utilizar una lengua extranjera como herramienta para la enseñanza de la Física y Química en un Aula Bilingüe durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. La herramienta mas completa actualmente y mas recomendada es la metodología CLIL (Content and Lenguaje Intégrate Liaoning) o AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y lenguas Extranjeras) la cual se hace referencia a lo largo del trabajo.

Por ultimo, en este trabajo se muestra el tratamiento que se le da al bilingüismo en nuestro sistema educativo, mas concretamente en la comunidad autónoma de Castilla y León. Las ventajas e inconvenientes que conlleva este tipo de educación y el diseño de una unidad didáctica de 2ºESO **Energy** (Energía) con varios ejemplos y actividades propuestas desarrollar a lo largo de la unidad.

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, resulta fundamental tener conocimientos de una segunda lengua. Tal es la importancia, que desde temprana edad se intenta dar un tratamiento lo mas eficaz posible. De hecho, muchas guarderías, colegios de primaria e institutos se suman al proyecto del bilingüismo. Desde la dirección de los centros, ven que es trascendental el hecho de comunicarse no solo con nuestra lengua materna, si no también con una segunda, siendo en muchos casos imprescindible para el desempeño de ciertas profesiones. Es una ayuda inestimable para el futuro de las nuevas generaciones, la oportunidad de aprender una segunda lengua desde el momento de la escolarización, incluso antes, en guarderías. Abre la posibilidad de que estos niños adquieran las competencias lingüísticas de un modo mas natural y fácil, ya que expertos en la enseñanza del lenguas afirman que la adquisición del idiomas a edades tempranas es lo ideal.

El estudiar una lengua extranjera permite al alumnado estar en contacto con otra realidad social y lingüística, pudiendo hacer así, critica de su propio entorno, y tener curiosidad por conocer otras culturas. El objeto es fomentar la libertad, tolerancia y el respeto con el fin de educar una futura sociedad europea plural, moderna y democrática.

Es importante ser conscientes de que el hecho de implementar la educación bilingüe en los centros públicos, imprime una mayor calidad a la enseñanza y aprendizaje del idioma.

A continuación, se van analizar algunas de las definiciones sobre bilingüismo ya que a la hora de profundizar sobre este tema, uno de los problemas que nos encontramos es la multitud de interpretaciones que nos ofrecen diferentes autores, las cuales difieren entre sí, sobre este concepto.

Según el diccionario de la RAE (Real Academia española), “el bilingüismo es el uso habitual de dos lenguas en una misma región o por una misma persona”. (Española, 2001)

El lingüista Max Weinreich, que fue el pionero en el estudio científico del bilingüismo, dijo que: “llamamos bilingüismo al hábito de utilizar dos lenguas de manera alternativa y llamamos bilingües a las personas que lo practican”. (Weinreich, 1953)

Según Macnamara, define que “una persona puede ser calificada de bilingüe si además de las habilidades en su primera lengua tiene habilidades en una de las cuatro modalidades de la segunda lengua (hablar, entender, escribir, leer)”. (Macnamara, 1969)

Otros autores, como Siguán y Mackey (1987) definen al bilingüe como “la persona que, además de su primera lengua, tiene una competencia parecida en otra lengua y que es capaz de usar una y otra en cualquier circunstancia con parecida eficacia. Cuando habla de primera lengua se refiere a la lengua nativa, la que se aprende en primer lugar durante la infancia” (Española, 2001). (SIGUAN & MACKEY, 1989)

Reflexionando sobre todas estas definiciones, se puede concluir, que el bilingüismo es la capacidad que tienen los individuos en utilizar dos lenguas con amplitud y profundidad similar, a su vez, tiene la capacidad de utilizarlas eficazmente indistintamente y con independencia del contexto social en el que se encuentre.

Para esto, teniendo en cuenta el desarrollo de la flexibilidad cognitiva y la reflexión sobre el funcionamiento lingüístico y comunicativo, en los programas bilingües no solo se transmite el idioma en cuestión, si no también promocionar la cultura y las costumbres entre alumnos. El objetivo es impartir al menos dos lenguas, para posteriormente incluir una tercera.

Todo en educación está en constante cambio y por su puesto, el programa bilingüe no es una excepción. En el año 2011 la Consejería de Educación dispuso que los centros bilingües, tanto de educación infantil, primaria y secundaria, impartirán determinadas áreas o materias no lingüísticas del currículo en, al menos, el cincuenta por ciento en una lengua extranjera. Con el fin de promover la adquisición y el desarrollo de las competencias lingüísticas del alumnado. (ORDEN EDU/2049/2009, 2011)

Por tanto, estos programas ofrecen una gran oportunidad a los estudiantes para aprender otras lenguas. Cada vez hay más diversidad y, por ello, merece la pena aprender o tener un conocimiento de otras lenguas para poder comunicarse, trabajar, y fomentar el intercambio cultural etc.

## 1.2 Objetivos

Con este trabajo se intentan cumplir los siguientes objetivos:

- Reflexionar sobre las teorías existentes sobre Bilingüismo en educación. Para ello se realiza una búsqueda inicial sobre las teorías bilingües de diversos autores.
- Por otro lado, poner de manifiesto la situación actual del bilingüismo en la Comunidad autónoma de Castilla y León, así como los distintos modelos de enseñanza utilizados en las aulas. Conoceré cómo, cuándo y porque se ha decidido implementar el bilingüismo en la educación Española así como sus ventajas e inconvenientes en la educación de los estudiantes.
- Estudiar la metodología CLIL y hacer una revisión de los recursos empleados en la enseñanza de las Ciencias en Programas Bilingües en España.
- Por último basándome en todo lo estudiado sobre la enseñanza de las ciencias con un programa bilingüe, se propone, como ejemplo, una unidad didáctica.



## 2. EDUCACIÓN BILINGÜE EN ESPAÑA

En la actualidad España pertenece a la Comunidad Económica Europea (CEE) lo que permite, una mayor facilidad en el intercambio cultural entre los diferentes países pertenecientes. La sociedad es mas abierta e intercultural, por lo que obliga a la implementación en el sistema educativo de ciertos cambios en la enseñanza de los idiomas. El objetivo es conseguir una comunicación fluida entre personas que tienen diferente lenguas maternas, pero han adquirido el conocimiento de una lengua común.

La recomendación de la Comunidad Europea CE es la promoción de las lenguas de todos los países miembros. La finalidad es que el máximo de alumnos consigan competencias prácticas tanto en su lengua materna como en otras dos lenguas extranjeras antes de finalizar la escolarización obligatoria. A pesar de que el objetivo son dos lengua, el Inglés es la lengua con mayor aceptación y la que más alumnos estudian.

El sistema educativo Español anteriormente ya ofrecía la enseñanza de idiomas, como asignaturas aisladas, y con resultados no muy idóneos. El cambio que se implemento en 1998, fue el bilingüismo Ingles-Español en las etapas de infantil y primaria en centros públicos. (EUROPA, 1998)

Antes de esto, la enseñanza bilingüe Ingles-Español se impartía en colegios extranjeros o en centros internacionales. La mas prestigiosa y antigua era British Council School que comenzó su actividad en 1940. No era una educación para todo el mundo, si no todo lo contrario, los alumnos pertenecían a familias con amplios recursos económicos, que podían costear el elevado precio de la matricula. (ARNAU, 1992)

Actualmente, desde el estado se intenta que la educación de calidad esté al alcance de todos, independientemente del nivel económico. Por tanto, implementar este tipo de enseñanza en el sistema público permite dar a la sociedad y al alumnado en especial, la herramienta fundamental hoy en día de conocer idiomas y poder usarlos. Más adelante se muestra que el British Council sigue tomando parte en el desarrollo de este programa.

## *2.1 EL BILINGÜISMO EN EL SISTEMA EDUCATIVO EN CASTILLA Y LEÓN*

En Castilla y León se desarrollan dos programas de "enseñanzas bilingües" o enseñanzas integradas de contenidos y lengua extranjera, en las etapas de educación infantil, primaria y ESO:

Por un lado está el programa de la comunidad autónoma, denominado "Secciones bilingües" y por otro el programa asociado al "Convenio de colaboración MECD-British Council" de ámbito estatal,

Se hace referencia a estos programas, normalmente, con la denominación de "secciones lingüísticas". (Junta de Castilla y León, 2017)

### *2.1.1 La sección lingüística en Castilla y león*

Según la información que nos ofrece la Junta de Castilla y León, este programa comenzó en el curso académico 2006-07 y forma parte de la oferta educativa de aquellos centros escolares públicos en los que se desarrolló un proyecto educativo bilingüe español-lengua extranjera en la etapa de educación primaria y en la de educación secundaria obligatoria. Las lenguas extranjeras implementadas en este programa son: inglés, francés, alemán, italiano o portugués.

En la sección bilingüe se imparten 2 o 3 disciplinas no lingüísticas en la lengua extranjera propia de la sección, el total de horas impartidas en dicha lengua no superará el 50% del horario total del alumnado. Este horario puede ser incrementado hasta 2 horas semanales, tanto en educación primaria como en secundaria, con el fin de destinar un mayor número de horas a la enseñanza de la disciplina "lengua extranjera".

El profesorado que imparte enseñanzas en la lengua extranjera de la sección bilingüe cuenta con una acreditación en dicha lengua del nivel B2 definido en el "Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación" (MCERL) o de nivel equivalente.

A la vez, también están implicados en estas enseñanzas los denominados auxiliares de conversación extranjeros, graduados y estudiantes universitarios en su último año académico de países europeos y extra-europeos, seleccionados mediante convocatoria anual del MECD. Estos auxiliares de

conversación colaboran con el profesorado de los centros públicos tanto en la enseñanza de la lengua extranjera y también de la cultura de su país de origen, y especialmente en el refuerzo de las destrezas orales del alumnado. En Castilla y León desarrollan su actividad hasta 225 auxiliares de conversación extranjeros. (Junta de Castilla y León, 2017)

### 2.1.2 Convenio MECD-British Council

De nuevo, según la información que nos ofrece la Junta de Castilla y León, este programa comenzó en 1996 en el marco del "Convenio de colaboración entre el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y el British Council para la realización de proyectos curriculares integrados y actividades educativas conjuntas". Su objetivo es desarrollar un programa bilingüe español-inglés desde las primeras etapas de enseñanza, teniendo especial interés en la alfabetización de la lengua inglesa, mediante la impartición de un currículo integrado que une los planes de estudio español y británico. Este convenio ha sido renovado en 2013.

El inicio de la enseñanza es en el segundo ciclo de educación infantil y se desarrolla hasta el final de la etapa de educación secundaria obligatoria. Actualmente se imparte en colegios públicos de educación infantil y primaria, y en institutos de enseñanza secundaria de Castilla y León. El programa comenzó en el curso académico 1996-97 en la educación infantil y primaria, y en 2004-05 en ESO.

Estas enseñanzas se imparten en inglés en el caso de la disciplina "lengua extranjera" y en el de las otras 2 áreas o asignaturas no lingüísticas. El horario semanal del alumnado de educación secundaria, aumenta en 2 horas con respecto del horario general de la etapa con el propósito de destinar un mayor número de horas a la enseñanza de la materia "lengua extranjera".

El plan de estudios integrado es impartido, además de por maestros españoles de lengua inglesa y de otras áreas, por profesores colaboradores con experiencia y conocimientos del sistema educativo anglosajón, denominados asesores lingüísticos. Algunos de estos profesores actúan como formadores dentro del mismo programa. Los institutos que desarrollan el programa cuentan con la ayuda específica de hasta 3 auxiliares de conversación extranjeros. (Junta de Castilla y León, 2017)

## 2.2. MÉTODOS BILINGÜES. MÉTODO CLIL/AICLE

Aunque existen distintos métodos para llevar el aprendizaje del bilingüe a las aulas, sin lugar a dudas la metodología más extendida la denominada metodología CLIL (Content and Lenguaje Integrated Learning) o AICLE (Aprendizaje integrado de Contenidos y lenguas Extranjeras), que utiliza la lengua extranjera como una lengua de **Enseñanza- Aprendizaje**

Nos tenemos que remontar a los años 60 del siglo XX en Canadá, cuando se implanto por primera vez con éxito este método para impulsar el uso de las lenguas cooficiales del país, inglés y francés. A partir de los años 70 se puso en práctica en algún país Europeo y hoy en día es uno de los métodos más extendidos para la enseñanza de lenguas extranjeras y cuenta con el apoyo de la Unión Europea y el Consejo de Europa.

Algunos de los objetivos de la metodología son por ejemplo; Adquirir la competencia que permitirá al alumnado conectar su propia cultura y la cultura del idioma que está aprendiendo, fomentando así la interculturalidad y también ayudar al aprendizaje de la lengua extranjera usándola como un instrumento para resolver tareas de otras materias. Adquiriendo así mayor grado de competencia en la misma.

Según diferentes autores, por ejemplo Marsh (1994), "CLIL/AICLE hace referencia a las situaciones en las que las materias o parte de las materias se enseñan a través de una lengua extranjera con un doble objetivo, el aprendizaje de los contenidos de una asignatura y el aprendizaje simultáneo de una lengua extranjera." (Marsh, 1994)

Según Navés y Muñoz (2000); El objetivo es "El Aprendizaje Conjunto de Lenguas Extranjeras y otros Contenidos Curriculares como la Física y la Química en una lengua distinta de la propia. El resultado de AICLE es muy beneficioso tanto para el aprendizaje de otras lenguas (inglés, francés,...) como para las asignaturas impartidas en dichas lenguas. La importancia de AICLE en la "resolución de problemas" y "saber hacer cosas" hace que los estudiantes se encuentren motivados al resolver problemas y hacer cosas incluso en otras lenguas;" (Navés, 2000)

El concepto CLIL/AICLE no representa solamente una nueva variante

metodológica en el aprendizaje de lenguas sino un enfoque de diferentes perspectivas para aprender diversas asignaturas.

Se trata de una enseñanza centrada en los contenidos, por tanto el objetivo es el tema a tratar, y las destrezas lingüísticas son la herramienta de información y comunicación. Es pues un *método basado en los contenidos*, en el que la comprensión del mensaje es lo principal en el aprendizaje y las destrezas lingüísticas se ponen al servicio de la comprensión del tema. Ello aumenta la capacidad de abordar textos más complejos y la competencia lingüística. El diagrama de Cook (Gaudó, 2001) sobre el procesamiento del lenguaje materno sirve para aclarar el proceso que se sigue en el aprendizaje de la lengua extranjera en el modelo integrado:

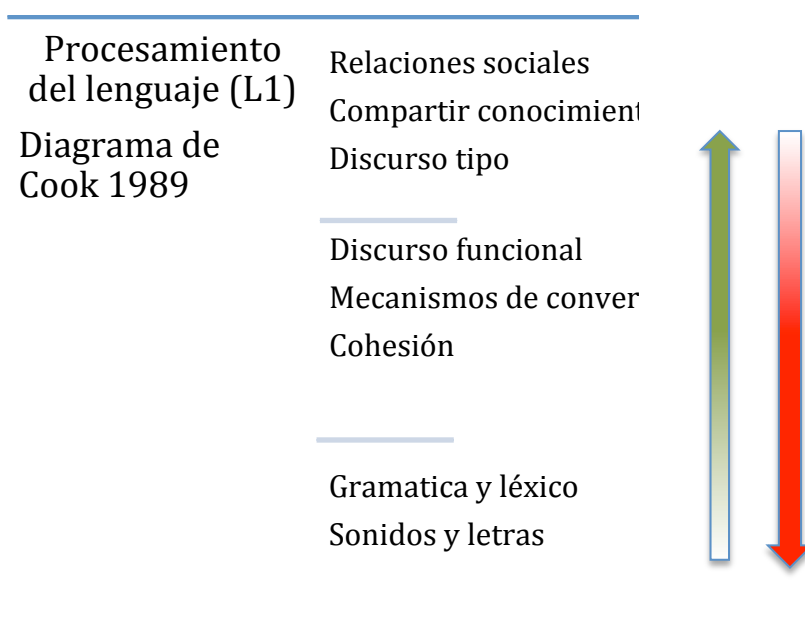


Figura 1.- Diagrama de Cook sobre el procesamiento del lenguaje. (Gaudó, 2001)

Gracias a la utilización del idioma en las asignaturas no lingüísticas aumenta el tiempo escolar en contacto con el idioma extranjero. La lengua extranjera es una lengua a aprender, pero también una lengua instrumental para el aprendizaje de otros contenidos.

### 2.2.1 Principios fundamentales de la metodología AICLE / CLIL

Algunos de los **principios básicos** de la práctica del AICLE / CLIL en el aula:

- El uso de la lengua es significativo porque no es el objetivo único del aprendizaje sino que hay un doble objetivo. Esto obliga a que el profesor CLIL necesita tener en cuenta tanto los objetivos de la materia como la lengua que se precisa, es decir, no sólo el currículo de la materia sino también el uso del lenguaje adecuado al nivel y a la materia impartida. (Dalton-Puffer, 2007)
- La materia que se estudia es la que determina la clase de lenguaje que se necesita aprender. Por tanto, tanto el vocabulario específico como las **estructuras gramaticales o los tipos de discurso** (describir, relatar, etc.), y, también en parte, las destrezas lingüísticas que se pueden practicar (oír, escuchar, hablar, escribir o interaccionar) vendrán dadas sobre todo por la materia que se esté enseñando. (Llinares, 2012)
- Se le da importancia a la fluidez frente a la precisión gramatical y lingüística en general. Esto es así para que el aprendizaje tanto del contenido como de la lengua se desarrolle con confianza. De todos modos, será preciso **aprovechar las oportunidades** que surjan para prestar atención a la forma lingüística puesto que si se comenten muchos errores esto puede afectar a la comprensión y desarrollo del contenido de la materia. Un concepto clave para ayudar a trabajar la forma lingüística es el concepto de "andamiaje" o *scaffolding* en inglés.

Existen diferentes Modelos para la metodología CLIL los cuales nos describen diferentes estrategias o herramientas para la enseñanza, a continuación vamos a explicar los diferentes modelos:

De acuerdo con las denominadas **4Cs del Curriculum** (Coyle, 1999) una unidad didáctica de AICLE / CLIL bien planteada debería contener y combinar los siguientes elementos:

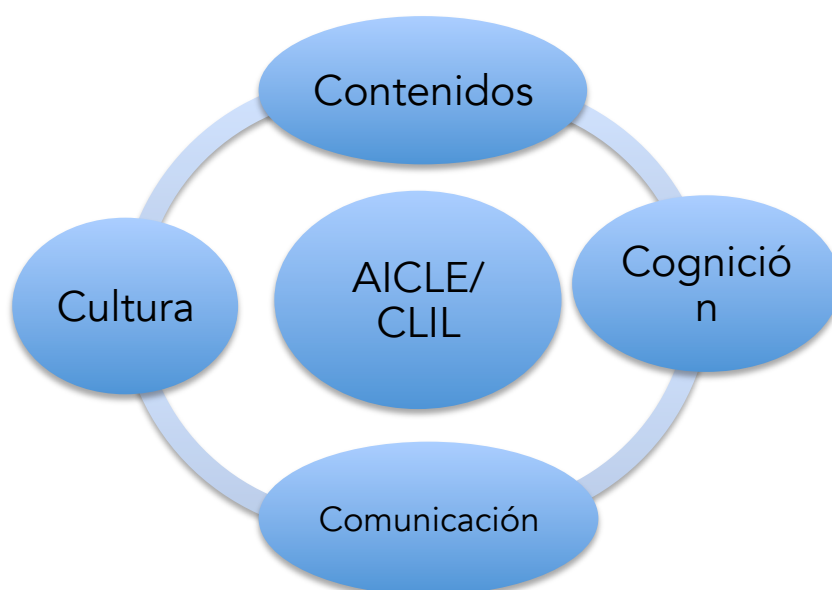


Figura 2.- Teoría 4Cs según Coyle 1999. (Coyle, 1999)

<u><b>Contenido</b></u>	Permitiendo progresar en el conocimiento, las destrezas y la comprensión de los temas específicos de un currículo determinado
<u><b>Comunicación</b></u>	Usando la lengua para aprender mientras se aprende a usar la lengua misma
<u><b>Cognición</b></u>	Desarrollando las destrezas cognitivas que enlazan la formación de conceptos (abstractos y concretos), los conocimientos y la lengua
<u><b>Cultura</b></u>	Permitiendo la exposición a perspectivas variadas y a conocimientos compartidos que nos hagan más conscientes de el otro y de uno mismo

Según Coyle, Hood and Marsh. (Do Coyle, 2010). **El Tríptico** permite definir el lenguaje/material lingüístico necesario dándole al mismo tres dimensiones, para ello tenemos en primer lugar el lenguaje característico para aprender conceptos como son frases y vocabulario clave, *lenguaje DE aprender o*

*Language OF learning*, en segundo lugar se necesita saber cómo estudiar dar y entender instrucciones, como actuar para hacerte dar a entender etc... para eso tenemos el *Lenguaje PARA aprender* o *language FOR learning*, por último tenemos el lenguaje con el que expresamos conocimientos o *Lenguaje aprendido*, *Language through learning*. Los conocimientos del alumno deben construirse a partir de múltiples enfoques a medida que el alumno profundiza en el contenido. En lo que se refiere a la adquisición del lenguaje, se recomienda establecer un esquema léxico que incluya el lenguaje de uso obligatorio con relación al contenido (*content-obligatory*) al igual que lenguaje compatible con el contenido (*content-compatible*).

Comunicación (Communication)		
<i>lenguaje DE aprender</i> ( <i>Language OF learning</i> )	<i>Lenguaje PARA aprender</i> ( <i>language FOR learning</i> )	<i>Lenguaje aprendido</i> ( <i>Language through learning</i> )
Key Vocabulary: Nouns: Temperature, energy etc.. Verbs: burn, save...	I can see, As you can see, There are/is, I would like to know more about...	Language needs to express previous knowledge and experiences.
Key structures: Under the Word, are the main enemy...		

*Tabla basada en el tríptico del lenguaje (Do Coyle, 2010)*



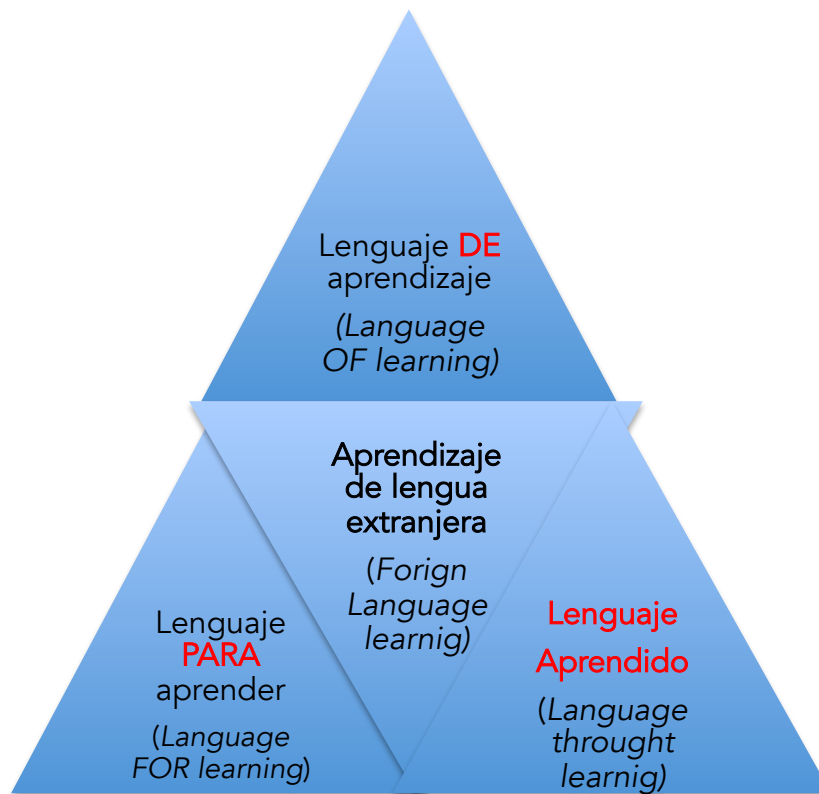


Figura 3.- El tríptico del lenguaje (the language tryptych) Coule, Hood, Marsh 2010. (Do Coyle, 2010)

**CLIL Scaffolding** (El andamiaje CLIL) (Meyer, 2011) Los elementos centrales de CLIL (entrada, tareas, andamiaje y salida - ver figura 7. ) tienen que estar compensado para incluir Diversas actividades cognitivas (comprender, sintetizar, evaluar, crear, etc.), y es necesario el uso de un Lenguaje sistemático, con el fin de lograr la competencia en el uso del lenguaje académico. El conocimiento y el dominio de las formas académicas de comunicación y de la escritura en particular

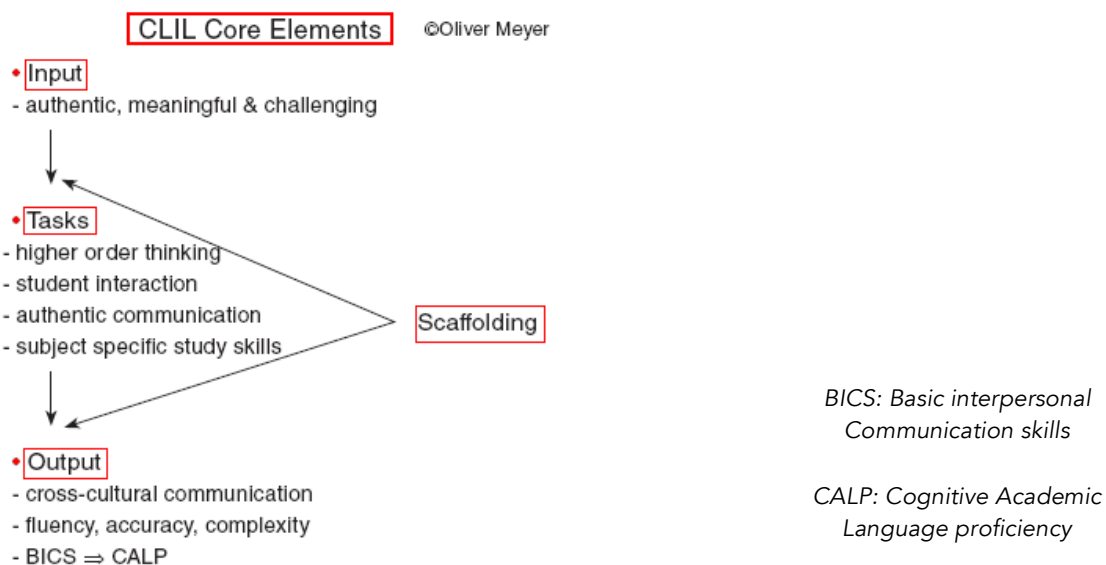


Figura 4.- Andamiaje CLIL (CLIL Scaffolding) Oliver Meyer 2010. (Meyer, 2011)

La Pirámide CLIL (Meyer, 2011) sugiere una secuencia sistemática, para planificar las unidades y materiales del método CLIL, comenzando con la selección del tema y terminando con una revisión de los elementos claves del contenido y del lenguaje que hemos llamado el entrenamiento CLIL.

1. La planificación de una unidad CLIL comienza con la selección de contenido.
2. Proporcionar material multimodales y distribuirlos uniformemente a través de la nueva unidad.
3. Los textos, gráficos, mapas, videoclips, etc.. determina cuánto y qué tipo de andamios de entrada se necesitan. También indica cuáles son las habilidades de estudio específicas que se deben practicar
4. Las tareas deben ser diseñadas para activar habilidades de pensamiento de orden superior y llevar a la comunicación / interacción auténtica en diferentes formatos interactivos (trabajo en solitario, trabajo en pareja, trabajo en grupo, etc.).

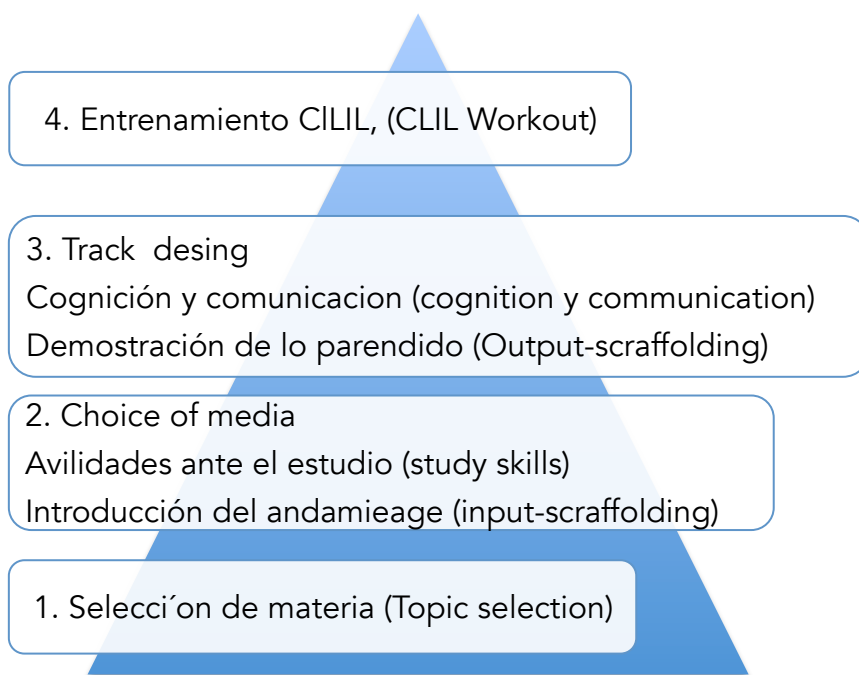


Figura 5.- La pirámide CLIL (The CLIL Pyramid) Meyer , Oliver 2011. (Meyer, 2011)

### 2.2.2 Estrategias metodológicas del método AICLE / CLIL

A continuación vamos a ver los diferentes puntos en los que se basa la metodología CLIL: (Grenfell, 2002) (Bygate, 2001) (Torres, 2010)

1. **Enseñanza centrada en el alumno** lo que supone promover la implicación de los aprendices. A su vez este aprendizaje debe promover la **cooperación** de todas las partes (alumnos y profesor). Todo esto podemos conseguirlo de las siguientes formas:
  - a. Negociando las tareas y temas.
  - b. Partiendo de lo particular a lo genera y no al contrario (ej. partiendo de plantas concretas para llegar a su clasificación).
  - c. Utilizando ejemplos y situaciones reales cercanas a la realidad que los alumnos conocen.
  - d. Realizando trabajo por proyectos y trabajo por roles (ej. WebQuests

2. **Enseñanza flexible y facilitadora**, atendiendo a los distintos estilos de aprendizaje. Esto implica en primer lugar facilitar la comprensión del contenido y del contexto, lo que se puede conseguir:
  - a. Usando textos para niños o estudiantes de menor edad
  - b. Llevando a cabo tareas de comprensión de los textos, audio o materiales que se usen con apoyo de algún andamiaje.
  - c. Usando diversas estrategias tanto lingüísticas como paralingüísticas, como son:
    - i. Repetir, parafrasear, simplificar,
    - ii. ejemplificar, hacer analogías,
    - iii. gesticular, usar imágenes,
    - iv. emplear gráficos de organización de ideas, diagramas, líneas del tiempo, etc.
3. **Aprendizaje más interactivo y autónomo**, aspectos que se pueden promover y desarrollar mediante:
  - a. El trabajo por parejas y por grupos
  - b. Actividades que impliquen la negociación de significado
  - c. Desarrollo de trabajo por descubrimiento e investigación
  - d. Entrenamiento en estrategias de comprensión y seguimiento de la clase (mostrar falta de comprensión, pedir aclaraciones, distinguir lo esencial, deducir, etc.)
  - e. Uso de rúbricas de evaluación
  - f. Estrategias de evaluación por pares
4. **Uso de múltiples recursos y materiales, especialmente las TIC**, lo que aporta un contexto más rico y variado. Por otro lado, este uso promueve también la interactividad y la autonomía del alumno. Este aspecto se lleva a cabo sobre todo por el:
  - a. El empleo de recursos digitales y en especial de la Web: textos, podcasts, vídeos, etc.
  - b. El uso de herramientas y espacios de la Web 2.0
    - i. Marcadores o favoritos
    - ii. Blogs, Wikis
    - iii. Plataformas (etwinning, Helvia)

### 2.2.3 Diseño de Actividades para el aula CLIL

Estos elementos no necesariamente tienen que pensarse y definirse en este orden. Igualmente, no se trata de definir todos y cada uno siempre que planteamos una actividad o una unidad CLIL, algunos serán imprescindibles siempre como por ejemplo: objetivos, contenidos, lengua.. Pero otros podrán no estar incluidos dependiendo de cada caso.

- Decidir el tema que se va a trabajar: definir cuáles son los contenidos, objetivos y criterios de evaluación.
- Identificar el lenguaje lengua necesaria trabajar dicho contenido: vocabulario, gramática, discurso y destrezas.
- Pensar en los elementos que ayuden a contextuales que pueden relacionarse con dicho tema para acercarlo a la realidad del aula.
- Decidir los recursos que se van a utilizar (textos y / o audio, video) **Decidir** y preparar el tipo de tareas trabajos, actividades etc... que se llevar a cabo en el proceso de aprendizaje
- Planifica y diseñar el tipo de andamiaje que formará parte de las actividades para facilitar la lengua.
- Elegir las herramientas TIC que se pueden a usar.
- Definir los aspectos metodológicos en relación a el trabajo en grupo, roles, tiempos, etc.
- Definir cómo se va a evaluar la actividad o tarea reflejando criterios e instrumentos.

### 2.3 ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS TIC EN EL MÉTODO CLIL?:

El uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la mayoría de los casos despierta una motivación adicional y hace que el alumnado participe más activamente. (Los alumnos conflictivos suelen presentar un mejor comportamiento). En los siguientes puntos se desglosan las razones por las que es conveniente su uso en una metodología CLIL.

- Proporcionar materiales mucho más atractivos.
- Son una fuente de recursos con contenidos en otras lenguas: textos, imágenes, gráficos, audio, animaciones, podcasts, presentaciones, videos etc...
- Las TIC proporcionan información real, actualizada y muy accesible.
- Son una fuente llena de refuerzos visuales, necesarios en los procesos de enseñanza-aprendizaje para ayudar al alumnado a entender mejor la materia.
- Es una nueva forma de aprender y de enseñar y a través de las TIC accedemos a la información y a la comunicación. Búsquedas avanzadas en google: ppt, pdf, páginas web,...
- Oportunidad de usar actividades más dinámicas, interactivas y cooperativas.
- Por último existe la posibilidad de autoevaluación con un feedback inmediato.

## *2.4 ASPECTOS POSITIVOS DE LA ENSEÑANZA BILINGÜE CON EL MÉTODO CLIL*

- Aumenta la comunicación entre el profesor-alumno ya que es necesario comprobar más a menudo la comprensión de la materia que tiene el alumno.
- La calidad de la enseñanza también se beneficia del trabajo en equipo, ya que esto exige una constante reflexión y elaboración de las prácticas pedagógicas por parte de todo el profesorado implicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Mejora la expresión oral y la fluidez del alumno y la capacidad de aprender en otros idiomas, por ejemplo al empujar al alumnado a producir lenguaje complejo y significativo.
- Los contenidos de la materia tratados en la sección bilingüe son los mismos que en secciones no bilingües. Por tanto la enseñanza en inglés no supone una pérdida en contenidos.
- El uso de TIC's y los apoyos visuales ayudan a comprender mejor los conceptos, consiguiendo un aprendizaje más significativo y también despiertan el interés de los alumnos, ya que es un elemento muy motivador y atractivo.

- Gracias a la utilización del idioma en las asignaturas no lingüísticas aumenta el tiempo escolar en contacto con el idioma extranjero y a la vez se abren otras dimensiones del idioma y del aprendizaje.
- Se desarrollan las competencias cognitivas y de aprendizaje significativo.
- Ayuda a la flexibilidad intelectual, a la capacidad de conceptualización y abstracción.
- Fomenta la creatividad.
- Incentiva la autonomía de aprendizaje y el pensamiento crítico.
- Fomenta el desarrollo de competencias lingüísticas, competencia social, ya que se hacen más proyectos colaborativos y existe una mayor comunicación.
- Las clases de ciencias en inglés, fomentan la adquisición de la competencia lingüística en términos científicos. Las clases de ciencias en bilingüe también fomentan ideas innovadoras y creativas, y promueven el conocimiento del mundo físico.
- Los alumnos del Bilingüe están durante más horas a la semana en contacto con la lengua extranjera (inglés), que sumada con la impartición de otras materias no lingüísticas en inglés también, fomentan un mayor conocimiento de la segunda lengua.
- El número de alumnos por clase suele ser inferior al normal, por lo que el profesor puede atender mejor a los alumnos, esto mejora la interacción entre profesor-alumno mejorando así los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Fomenta la interculturalidad. Hace posible el conocimiento y respeto a otras culturas.

## *2.5 OBTÁCULOS QUE SE PRESENTAN EN LA ENSEÑANZA BILINGÜE*

- No existe una selección para entrar en el programa bilingüe, es decisión de los padres si quieren que su hijo esté en la clase bilingüe o no.
- El gran problema que se plantea a la Administración Educativa en muchos casos no es suficientemente la preparación del docente para impartir una asignatura en lengua extranjera y encuentran una gran

dificultad para implementar este tipo de didáctica.

- La enseñanza bilingüe en Castilla y León aún no está implementada en Bachillerato.
- Exige más coordinación y cooperación entre el profesorado de la lengua extranjera y de la disciplina no lingüística.
- Al ser una decisión voluntaria pocos docentes el aceptan el reto ya que les supone un esfuerzo extra sin recompensa alguna.
- La preparación de las clases y los materiales requiere mucho más tiempo, son los propios docentes los que elaboran los materiales para trabajar en el aula y realizar la adaptación del nivel lingüístico.
- En la formación para el profesorado hay una enorme laguna en la formación en didáctica y metodología de la enseñanza bilingüe.
- Los docentes necesitan fortalecer especialmente competencias docentes en tres ámbitos profesionales: liderazgo, habilidades sociales y gestión y organización.
- Todavía no existe gran cantidad de material apropiado para llevar a cabo una enseñanza de materias no lingüísticas en inglés. Aquí se ven especialmente perjudicadas las disciplinas científicas. Las editoriales todavía no ofrecen una gran variedad de libros para la enseñanza de ciencias en bilingüe siguiendo el método CLIL en la educación secundaria.



## 3. PROPUESTA PRÁCTICA

### 3.1 CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1.1 Origen y destinatarios de la unidad

La unidad didáctica *Energy* (Energía) se ubica dentro de la programación didáctica del curso de **2º ESO**. Es el bloque 4 del curriculum de dicho curso.

Esta unidad se ajusta a la normativa legal vigente, todos los contenidos están plasmados en el *“Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato”*. También tomamos como referencia en lo dispuesto en la *“ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León”*.

La unidad didáctica está destinada a un conjunto de alumnos heterogéneo, con distintas necesidades e inquietudes. Para **el logro de los objetivos y el desarrollo de las diversas competencias**, se **realizarán diferentes actividades** para atender las necesidades de un grupo. También se propondrán actividades complementarias tanto para alumnos con dificultades de aprendizaje como y para alumnos con altas capacidades.

#### 3.1.2 Conexión de la unidad con los conocimientos previos.

Los conocimientos previos son base fundamental y ayudan a construir significados compartidos a la hora de afrontar esta unidad didáctica **Energy** (Energía), que se imparte en la asignatura de Física y Química en 2º ESO. Este curso será el primero de toda la educación secundadaria donde empiecen a estudiar Fisica y Química. Para relacionar los conocimientos previos, se realiza un repaso curricular de diferentes materias del curso anterior, en este caso de 1º ESO, y también de conceptos dados en 2º ESO, para ello se hace la consulta en *ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación*

secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

En la siguiente tabla podemos ver la materia y la relación de conceptos previos que un alumno debe tener claros antes de empezar con la Unidad didáctica *Energy* (Energía).

<b>Cursos y Asignatura</b>	<b>1º ESO Biología</b>	<b>1º ESO Geografía e historia</b>	<b>2ºESO física y química</b>
<b>Bloques y Conceptos</b>	Bloque 4 (Los ecosistemas)	Bloque 1 (Medio Físico)	Bloque 1 (Actividad científica)
			Bloque 2 (la materia)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura trófica del ecosistema</li> <li>- Ecosistemas terrestres.</li> <li>- Ecosistemas acuáticos.</li> <li>- Acciones que favorecen la conservación del medio ambiente.</li> <li>- El suelo como ecosistema. Proceso de formación del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El clima. Elementos, factores, características y distribución.</li> <li>- Análisis de las interacciones del hombre y el medio.</li> <li>- Riesgos naturales, degradación y políticas correctoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida de magnitudes. Unidades. Sistema Internacional de Unidades (S.I.). Factores de conversión entre unidades. Notación científica.</li> <li>- Redondeo de resultados.</li> <li>- Utilización de las TIC's</li> <li>- El trabajo en el laboratorio.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades de la materia.</li> <li>- Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cinético- molecular.</li> <li>- Leyes de los gases.</li> </ul>

Tabla 1: Contenidos previos

Al comienzo de la unidad didáctica se realiza un test-sondeo de estos conocimientos previos, ya que el nivel no siempre es homogéneo y se realizan las adecuaciones oportunas al de refuerzo para llevar a cabo unos procesos de enseñanza aprendizaje con éxito, consiguiendo de esta manera un aprendizaje

más significativo.

La enseñanza de la *Física y Química* juega un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado y comparte con el resto de disciplinas la responsabilidad de promover en ellos la adquisición de las competencias del currículo. Como disciplina científica debe ofrecerles los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse en la vida diaria, resolver problemas y adoptar actitudes responsables frente al desarrollo tecnológico, económico y social. Esta materia también es importante en la formación de un pensamiento propio y crítico.

En el primer ciclo se las Ciencias de la Naturaleza afianzaron y ampliaron los conocimientos. El enfoque para introducir los distintos conceptos fue fundamentalmente fenomenológico; la materia debe explicar de forma lógica y en concordancia con los fenómenos que se dan en la naturaleza. Es importante señalar que en ese primer ciclo el objetivo de enseñar la Física y Química es la alfabetización científica, tan necesaria en un mundo repleto de productos científicos y tecnológicos.

Ahora, en el segundo ciclo la materia debe tener un carácter formal y estar enfocada a dotar al alumnado de capacidades más específicas y asociadas a la disciplina.

En esta etapa final de la educación secundaria obligatoria, se intenta profundizar en los contenidos adquiridos en etapas anteriores. El objetivo es preparar y orientar al alumno para estudios superiores y mostrar la importancia de la Física y de la Química en el día a día, de la repercusión que tiene en el medio y de su contribución a la resolución de problemas y retos actuales a los que se enfrenta la sociedad.

## 3.2 CONTENIDOS Y COMPETENCIAS

### 3.2.1 Contenidos

En el currículo de 2º ESO de Castilla y León, donde están recogidos los contenidos de la asignatura de Física y Química en la *"ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la*

Comunidad de Castilla y León” podemos ver que están organizados en cuatro bloques. El tema de “la energía” se desarrolla en el cuarto bloque, justo después de los bloques que tratan de “ La materia” y “el movimiento y las fuerzas” dónde se ven contenidos fundamentales para afrontar esta unidad didáctica.

Los contenidos básicos se clasifican en tres tipos:

Contenidos Conceptuales: nos indican los conocimientos teóricos que el alumno ha de adquirir.

- Energía y sus unidades
- La energía se transforma y se conserva ¿Cómo?
- Energía térmica, calor y unidades
- Instrumentos para medir temperatura
- Fuentes de energía: renovables y no renovables. Ventajas e inconvenientes de cada fuente de energía.

Contenidos Procedimentales: son las habilidades y destrezas que se han de adquirir.

- Razonamiento y reflexión para la correcta resolución de ejercicios
- Obtención experimental de datos.
- Uso correcto del material
- Relación de la teoría con la práctica.
- Reconocimiento de distintos tipos de energía.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de las sesiones en el estudio de diferentes fenómenos de la naturaleza y de la vida cotidiana.
- Interiorización de la información recibida

Contenidos Actitudinales: aquellos valores que se pretende transmitir a través de la unidad.

- Razonamiento y reflexión para la correcta resolución de ejercicios
- Obtención experimental de datos
- Relación de la teoría con la práctica
- Reconocimiento de distintos tipos de energía
- Uso racional de la energía.

- Aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo del tema en el estudio de diferentes fenómenos de la naturaleza y de la vida cotidiana

El hecho de diferenciar estos aspectos de los contenidos nos permite apreciar las diferentes facetas de la enseñanza de las ciencias, viéndose así que no solamente los contenidos conceptuales son los que se deben alcanzar, los contenidos procedimentales y actitudinales dan el sentido al aprendizaje de las ciencias. A pesar de que los contenidos estén clasificados en tres tipos, no deben trabajarse de forma independiente.

### 3.2.2 Competencias básicas

La incorporación de competencias básicas al currículo nos da a conocer los aprendizajes que se consideran imprescindibles, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los conocimientos adquiridos. Son aquellas competencias que debe haber desarrollado un/a joven al finalizar la enseñanza obligatoria, para incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

De acuerdo con las consideraciones que se acaban de exponer, las competencias clave en el Sistema Educativo Español son las siguientes:

1. Comunicación lingüística
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
3. Competencia digital
4. Aprender a aprender
5. Competencias sociales y cívicas
6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
7. Conciencia cultural

Tanto el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje como la

selección de los contenidos buscan asegurar el desarrollo de todas ellas, a su vez los criterios de evaluación sirven de referencia para valorar la progresiva adquisición de las mismas.

Esta unidad contribuye al desarrollo de las siguientes competencias:

1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
  - a. Aprendizaje de los conceptos básicos sobre la energía, temperatura, calor y sus unidades
  - b. Conocimientos sobre instrumentos medidores.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
  - a. Utilización de notación científica y ecuaciones correspondientes.
  - b. Uso del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales y para expresar datos e ideas sobre nuestro alrededor.
3. Comunicación lingüística
  - a. Adquisición de terminología específica relacionada con la energía
  - b. Capacidad de síntesis y expresión escrita
  - c. Adquirir habilidades verbales y no verbales a la hora de hablar en público.
4. Competencia digital
  - a. Uso de la tecnología informáticas y la comunicación TICs: enciclopedias, internet, revistas, videos...
5. Competencias sociales y cívicas
  - a. Adquisición de valores como persona, actitud crítica con respecto a los distintos aspectos relacionados con la energía a nuestro alrededor.
  - b. Alfabetización y conocimientos sobre distintos aspectos de la ciencia y la tecnología en la sociedad, descubrimientos y evolución hasta la actualidad.
6. Competencia para Aprender a Aprender
  - a. Incorporar información y conceptos sobre el mundo e integrarlo en el conjunto de conocimientos del alumno para que pueda continuar aprendiendo de manera más autónoma y eficaz.

### 3.3 Planteamiento metodológico y actividades de enseñanza-aprendizaje

El principal protagonista es el alumno. El docente debe actuar como un *guía*, fomentando los procesos de aprendizaje y desarrollando estrategias de aprendizaje y comunicación para que los alumnos consigan un *aprendizaje significativo* y aprendan a ser cada vez más *autónomos*. La creatividad es importante, al igual que el trabajo cooperativo. Se promuevan también que el alumno relacione los conceptos con su propia experiencia y conocimientos previos. Esto les permite usar nuevos contenidos en nuevas situaciones.

La metodología usada para esta unidad didáctica será la usada en el **método CLIL** (Content and Language Integrated Learning) que como se ha explicado anteriormente, fomenta la enseñanza centrada en el alumno, más flexible y visual y un aprendizaje más interactivo, autónomo y enfocado en resolver tareas en las que se emplea el inglés como medio vehicular tanto para aprender contenidos como para expresarse.

Se plantea un tipo de metodología activa, en la que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimientos y no una mera memorización de información. A su vez, el aprendizaje cooperativo es importante, fruto de la interacción y cooperación entre los miembros del grupo. Resulta muy positivo para el alumnado que pueda aprender y auto gestionar sus procesos de aprendizaje.

Para conseguir el tipo de aprendizaje se recurre a:

- ✓ En primer lugar, un sondeo de los conocimientos previos mediante una prueba de diagnóstico, tras su corrección se pondrán en común los conceptos apropiados y se proporcionarán ejercicios de repaso para solventar los problemas que se hayan detectado.
- ✓ Actividades basadas en el discurso científico. Las actividades que se desarrollan en las clases habituales de ciencias, son las mismas que se realizan en un aula bilingüe. Se aconseja hacer mayor incidencia en aquellas que son útiles para potenciar el desarrollo del discurso científico. Es importante realizar estas actividades ya que los contenidos científicos se enseñan mediante enunciados que utilizan el discurso científico.

En primer lugar, es preciso introducir los términos científicos clave y a su vez también se debe establecer la conexión entre conocimientos anteriores y nuevos. Conectar también el discurso cotidiano con el discurso científico como se indica en la Figura 6.

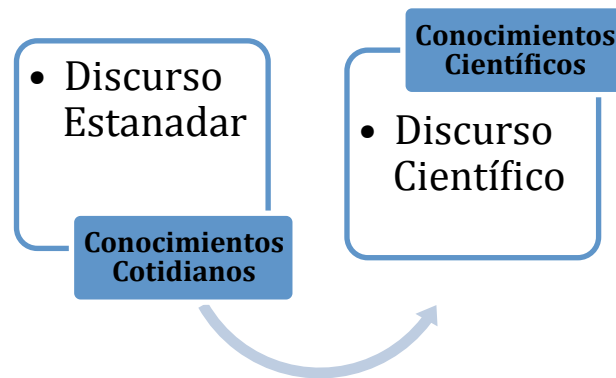


Figura 6: Actividades basadas en el discurso científico

Cuando se trabaja el discurso científico en una lengua extranjera contamos con una ventaja. Mientras que el discurso científico en nuestra lengua materna se encuentra poco desarrollado ya que preferiblemente se mantiene el discurso estándar a la hora de explicar fenómenos. En cambio, con el uso de una lengua extranjera, el uso de vocabulario y expresiones más adecuadas al discurso científico si aprenden a la vez que los conceptos de la materia.

A parte es necesario incidir en el desarrollo de las capacidades cognitivo-lingüísticas como son *describir, definir, justificar, argumentar, explicar y resumir*, adaptándose a cada alumno. Destacar finalmente, que en la enseñanza de ciencias hay que dar importancia al desarrollo del discurso científico, sea cual sea el idioma, el objetivo es conseguir un *lenguaje reflexivo*, en el que se dé importancia a las *explicaciones*, a la evaluación y al análisis de las situaciones, a la *emisión de juicios personales* y a la creatividad.

Podemos aludir a Jaume Jorba (Jorba, 2000) que relacionó la importancia entre las habilidades cognitivas de la mente humana con las habilidades cognitivo lingüísticas y el contenido curriculares. En la figura 7 se ve la relación:



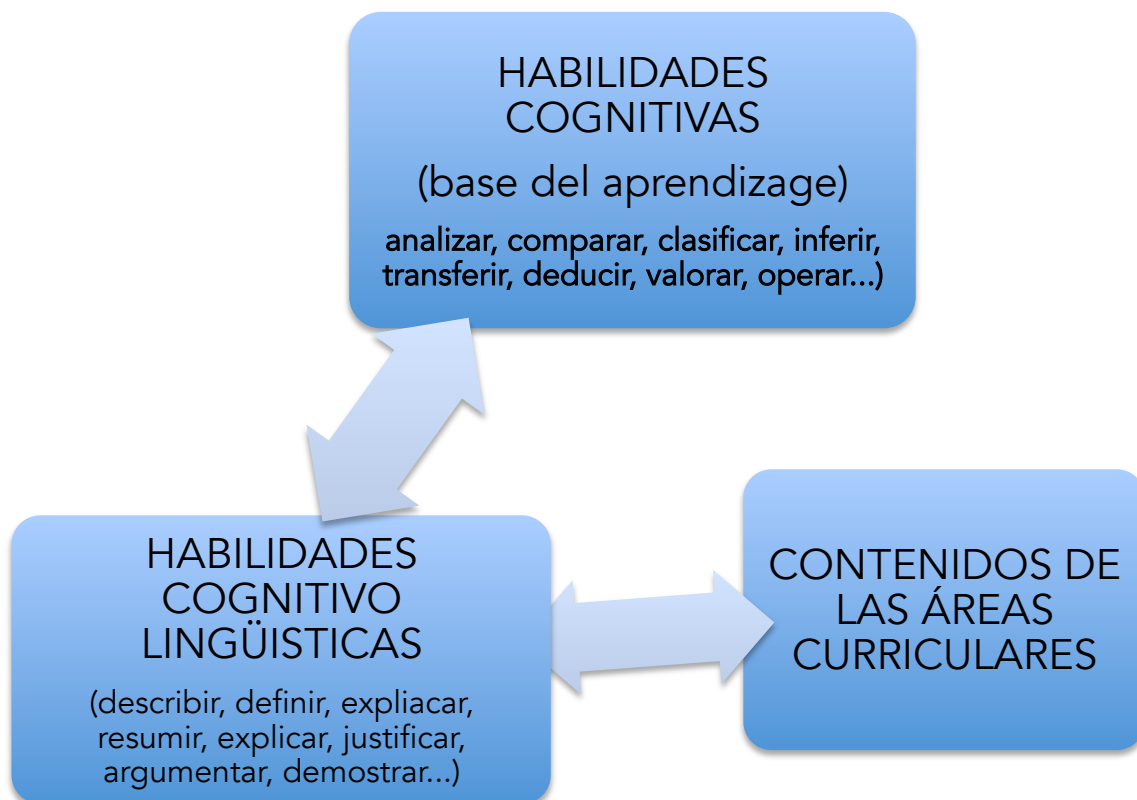


Figura 7: Diagrama basado en la teoría de Jaume Jorba (Jorba, 2000)

✓ Actividades destinadas al aprendizaje de términos científicos y a establecer relaciones entre los conceptos. Es necesario familiarizarse con el léxico para determinar términos científicos ya que no pertenecen al vocabulario común, aunque a veces se puede utilizar la lengua común para explicar conceptos.

Partimos de la base de que aprender un término no es lo mismo que aprender un concepto. Es preciso que la nueva palabra se relacione tanto con palabras pertenecientes al conocimiento cotidiano y al propio conocimiento científico, de modo que al aumentar el número de relaciones que el alumno es capaz de realizar, su aprendizaje se hace más significativo (Lydia R. Galagovsky, Juan Carlos Muñoz, 2002).

Es preciso considerar que el discurso científico consta de un lenguaje simbólico y gráfico, por lo que también habrá que establecer las conexiones oportunas entre los símbolos, las imágenes y los conceptos, siendo así una ayuda eficaz en el aprendizaje establecer este tipo de relación. Entre las actividades propuestas deberemos por tanto diseñar las ideales a este fin.

Con respecto a las actividades de vocabulario más utilizadas, podemos

establecer distintos tipos.

- Actividades que usan el vocabulario alejado del contexto en el que se emplea. Por ejemplo: **sopas de letras, crucigramas, etc.** Se emplean sobre todo como ejercicios iniciales o bien como actividades de revisión.
- Actividades que relacionan los términos con su definición en lenguaje común con el lenguaje simbólico propio de la ciencia. Como por ejemplo: **completar frases y textos con unos términos dados, realizar mapas conceptuales, etc.**

✓ Actividades para desarrollar habilidades cognitivo-lingüísticas. Las habilidades cognitivo-lingüísticas están en la base de operaciones que se producen constantemente en la actividad de aprendizaje, permiten estructurar los conocimientos adquiridos y por tanto favorecen el aprendizaje significativo. Son capacidades cognitivo-lingüísticas *describir, explicar, definir, justificar, argumentar y resumir.*

La explicación de conceptos supone realizar un razonamiento en el que se relaciona la causa con los efectos entre hechos e idea o con un sistema de ideas, la finalidad es la de hacer comprensible dicho hecho. Se explica al responder a preguntas como: ¿Por qué...? o ¿Cómo...?

- Favorece su comprensión ya que implica relacionar los contenidos científicos con problemáticas reales.
- Fomenta diferentes formas de razonamiento.
- Mejora la comprensión de la naturaleza de la ciencia.
- Potencia y beneficia la capacidad de comunicación.
- Estimula el pensamiento crítico y la capacidad de decisión.
- El diálogo argumentativo favorece el aprendizaje de los alumnos y es una herramienta fundamental en el trabajo de los grupos cooperativos.

✓ Actividades a partir de textos y vídeos. Ayudan a trabajar la comprensión escrita y oral. Las actividades a partir de textos permiten el trabajo conjunto con los profesores del área lingüística puesto que pueden ser revisados de modo complementario. La *lectura comprensiva* de los textos favorece la construcción de conocimientos si el alumno es capaz de extraer información de los mismos y relacionar los conocimientos anteriores que ya posee. En general, es posible

trabajar sobre diferentes tipos de textos. Favoreciendo la capacidad lectora. Por otra parte suelen ser motivadores para los alumnos, porque encuentran que lo que están aprendiendo está conectado con la realidad y tiene una aplicación práctica en la vida cotidiana.

La *visualización de vídeos* puede ser un recurso altamente motivador para fijar conceptos de una forma más visual y quizá más sencilla y motivadora, sobretodo en edades tempranas o en alumnos con no mucha habilidad lectora. A través de esta herramienta los alumnos son expuestos a explicaciones con distintos acentos, todos ellos con un nivel de inglés nativo, lo cual complementa las explicaciones del docente y se mejoran las capacidades lingüísticas de los alumnos.

✓ Resolución de ejercicios y problemas. El resolver problemas es una de las tareas que lograr una mayor activación del pensamiento en los alumnos y resulta clave en una materia científica como es la Física y Química. Ofrece múltiples posibilidades de contribuir a moldear el carácter y personalidad del alumnado fomentar la perseverancia, honestidad y la satisfacción por el esfuerzo realizado. Encontrar las relaciones esenciales entre los elementos de la tarea planteada, decidir la acción y realizarla para encontrar la solución, todo esto exige de gran movilidad del pensamiento. Por tal razón se debe prestar especial atención a la resolución de problemas que se plantearán en un orden creciente de dificultad, con el fin de mantener la motivación del alumno. Estarán relacionados con el contenido de las clases teóricas y podrán ser empleados por el profesor como un elemento de control para saber si los alumnos están consiguiendo una comprensión significativa de los conceptos que están involucrados.

El cálculos matemáticos será necesario para la resolución de algunos problemas sin embargo otros no será necesario para llegar a la solución. La estrategia a seguir para la resolución de problemas:

1. Identificación del problema y que es lo que se busca, recopilación y escritura de los datos y hechos conocidos relacionados con el problema.
2. Análisis de los datos, identificación del tipo de problema por resolver y formulación del problema planificando la vía para llegar a la respuesta.
3. Puesta en práctica del plan propuesto para obtener una solución.

4. Evaluación de la respuesta para comprobar que es una solución razonable, y si no lo es, repetición desde el primer paso.

Este método lógico por pasos para resolver problemas es aplicable a cualquier campo.

✓ Realización de proyectos y trabajos prácticos El trabajo organizado en proyectos permite integrar la teoría y la práctica. Potencia las habilidades intelectuales a parte de la capacidad de memorización, promover la responsabilidad personal y de equipo al establecer sus propias metas, así como fomentar la autocrítica y autoevaluación. Además, el aprendizaje colaborativo se concibe como un acto social en donde se debe dar el diálogo en la construcción del conocimiento y la reflexión para cuestionarse la realidad (Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2009)

Cabe destacar la importancia de mediante la realización de proyectos llegar a resolver problemas con los que adquirir conocimientos más sólidos y profundos, y fomentar el desarrollo del pensamiento, la iniciativa, la voluntad de lograr del objetivo planteado, a parte de la ayuda que resulta para la adquisición de habilidades y hábitos de independencia en los razonamientos.

Según la opinión de (Férez, 2005), el trabajo en grupos permite lograr aprendizajes significativos, el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento, la observación, el análisis y el juicio crítico, entre otras, al tiempo que se promueve la socialización, se mejora la autoestima y la aceptación de las comunidades en las que se trabaja.

Con las aportaciones de (Díaz Barriga, 2005), podemos afirmar que el trabajo por proyectos facilita la integración del conocimiento y su aplicación a situaciones de la realidad.

✓ Utilización de simuladores. Las simulaciones son muy útiles cuando por diversas razones, ya sean de seguridad, económicas o de tiempo, los estudiantes no pueden actuar de modo práctico sobre el material estudiado. Se puede diferenciar entre una animación (se resaltan aspectos cualitativos) y una simulación (se resaltan aspectos cuantitativos), aunque en general a ambas se las denomina simulaciones. En la enseñanza de la física y la química las simulaciones facilitan la visualización de los procesos físicos y químicos mejorando así la comprensión del concepto teórico (Andrés Raviolo, 2010)

Las simulaciones apropiadas pueden hacer el aprendizaje de las ciencias más interesante y relevante para los estudiantes y pueden incrementar su motivación. Las simulaciones no deberían reemplazar al trabajo experimental en ciencias, sino que complementarlo.

✓ Seminarios. Al resolver cuestiones y problemas en detalle a la par que cualquier duda que pueda presentar el alumno, estos permiten aclarar ideas y conceptos y profundizar en los contenidos. También facilitan la puesta en común y discusión de los resultados obtenidos, se pretende que los alumnos debatan y logren un consenso. Se propondrán actividades abiertas que permitan distintos tipos de resolver un problema o planteamientos.

✓ Prácticas de laboratorio La Ciencia es una actividad práctica en toda regla, además de teórica; lo cual hace que en su enseñanza, el laboratorio sea un elemento indispensable.

El objetivo fundamental de los trabajos prácticos es fomentar una enseñanza más activa, participativa e individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De esta forma se favorece a que el alumno desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos.

“La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico” (Osorio, 2004).

Las actividades de laboratorio contribuyen al desarrollo de las siguientes competencias:

- “Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología”,
- “Competencia social y cívica”,
- “Competencia para aprender a aprender”
- “Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor”

### 3.3.1 Planteamiento de una clase

- La mayor fuente de aportación lingüística proviene de textos,

audiovisuales y auditivos, por esa razón las destrezas más practicadas es la lectura y la comprensión oral.

- La mayoría de las clases se pueden basar en el uso de textos o de pasajes auditivos en un nivel asequible para el alumnado (evitando la frustración sobre todo la inicial).
- La lengua se utiliza desde un punto de vista más léxico que gramatical, siendo mas importante el aprendizaje de vocabulario que en el uso de estructuras gramaticales graduadas. La gramática será atendida en la clase de inglés o del asistente.
- Las tareas iniciales serán sencillas y permitirán que el alumno no se sienta perdido y frustrado.

### 3.4. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica se desarrolla en ocho sesiones (lessons), a continuación se describe la planificación y los objetivos que se intentan conseguir, los contenidos a desarrollar y las actividades propuestas para cada sesión (lesson).

Como dicha unidad didáctica se desarrollará en inglés siguiendo el método CLIL (Content and Language Integrated Learning),

#### 3.4.1 Temporalización

La unidad didáctica se encuadra dentro del currículo de Física y Química de 2º ESO. Siguiendo el orden lógico en la impartición de contenidos, **Energy** Energía corresponde a la séptima unidad didáctica del curso.

La unidad se desarrollará en un total de 8 sesiones, en las cuales se combinarán teoría y ejercicios, tanto en forma de cuestiones como de problemas y actividades motivacionales, 2 sesiones se destinarán para la realización de un proyecto en grupos. Las sesiones serán de 50 minutos y estarán organizadas en 2 horas semanales según marca la legislación vigente en Castilla y León (ORDEN EDU/362/2015) para el caso de Física y Química de 2ºESO.

En la siguiente tabla se muestra una planificación Para impartir los contenidos

teóricos mas significativos y relevantes sobre la unidad didáctica para este nivel y la distribución de las actividades a realizar durante cada sesión.

Lesson 1	Lesson 2	Lesson 3	Lesson 4
Brain stroming Questions round Activities	Types of Energy and properties Activities	Energy heat and temperatura, Transferring and Tranfer by sound Activities	Thermal expansion Thermometer Activities
Lesson 5	Lesson 6	Lesson 7	Lesson 8
Energy in our lives non- renewable and renewable Activities	The need for energy saving Activities	Consolidation activities Review Activities	Evaluation

Teniendo en cuenta un curso escolar en Castilla y León tiene 179 días lectivos, que las programaciones didácticas suelen contener 8 unidades didácticas y que para la asignatura de Física y Química en 2º ESO se destinan 2 h semanales, sale un promedio de seis sesiones lectivas para dedicar por cada unidad didáctica.

Debido a que no todas las lecciones son igual de grandes, se considera que se pueden emplear ocho sesiones, aunque cabe la posibilidad de reducir el numero de sesiones.

### 3.4.2 Objetivos, contenidos y actividades propuestas

#### ❖ Lesson 1

The first lesson is an initial evaluation and an introduction of energy with a little brain storming and one motivational activity.

#### Brain storming

**Goal:** The aim of this brain storming is to check the initial knowledge that the students have about energy.

**Description:** This activity is thought to be a useful tool to check the level of the students. The questions (Annex 1) Help the teacher to know the level students

In the following lessons the teacher will take reference and Construct their explanations to get the students to acquire the contents as better way. If necessary he will provide support exercises to offset their lack of knowledge.

**Length:** 20 minutes

#### Video about the story of Energy

**Goal:** The aim of this activity is to give to the students a global idea about the unit , that activity works as a first contact whit the unit and offer them an atactive and motivational video calls *The story of the Energy*<sup>1</sup>.

**Description:** This activity is watch the video, and try to undestand what is the concept of energy with simple thing, that everybody have as a movile. When the video finish the students will be able to ask and hold a small colloquium.

**Length:** 20 minutes

#### Activity 1 Crossword

**Goal:** The aim of this activity is learn new vocabulary important for the unit and consolidate the the concepts of the previous activity.

**Description:** To learn specific Word complete the next crossword.

---

<sup>1</sup> URL: <https://www.youtube.com/watch?v=5Z6P-PoZVKQ&t=191s>



Length: 10 minutes



Energy. Activity following the Video

thermal  
petroleum  
solar  
natural gas  
wind turbine

carbon  
nuclear

2

## ❖ Lesson 2

The second lesson consists on explaining theoretical concepts and make some activities.

### ❖ Theoretical lesson

#### Concepts:

- Energy definition and unit.
- Types of Energy and properties
- Transform, Transfer, Dissipate etc...
- Energy conservation

Introduce the concept of energy and unit to solve related activities.

Know the difference types of energy like, Kinetic energy, electromagnetic energy, sound energy, Potential energy, chemical or thermal energy etc...

Describe the main properties of Energy, concepts as transform, transfer and

---

<sup>2</sup> Actividad realizada en <https://www.educima.com/crosswordgenerator/spa/>

dissipate.

The concept of Energy is always conserved

### ❖ Activities, questions and cloze test

#### Activity 1

The student has to answer a few questions concerning to the new knowledge.

1.- Complete the following table. Remember:

- Temperature (K) = Temperature (°C) + 273
- Temperature (°F) = 1.8 x Temperature (°C) + 32

TEMPERATURE (C°)	TEMPERATURE (K)	TEMPERATURE (F°)
10		
	200	
		30
-10		

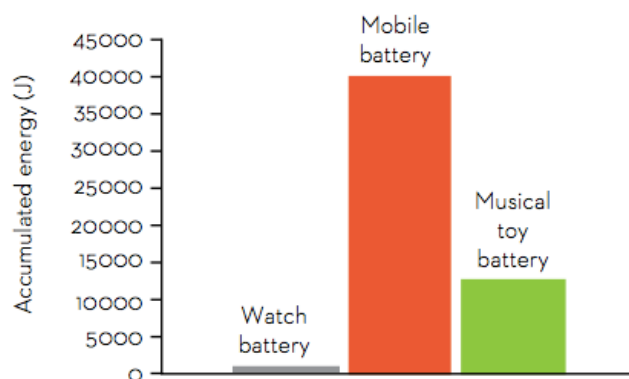
2.- Calculate the kinetic energy of a 45 g golf ball travelling at: 20 m/s and 220 km/h

3.- A 20 kg bicyclist on a 5 kg bicycle speeds up from 5 m/s to 10 m/s.

- A. What was the total kinetic energy before accelerating?
- B. What was the total kinetic energy after accelerating?

4.- Interpret the graph using the definition of energy given above. Comment on your results with you partner. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)

5.- What need more batteries: a talking doll or a doll that talks and crawls



(physics and chemistry 2º ESO,

2014)

6.- Working with your partner, describe the energy transformations that take place in the following situations: (physics and chemistry 2º ESO, 2014)



The energy captured by a solar panel transforms into the energy transmitted by a television.



The electrical energy that heats a ceramic hob results in a cooked potato.



The sun's electromagnetic energy results in a sack of flour.



The energy from a sack of flour results in a person running in the park.

7.- Laura is four years old and has a toy phone with batteries. The keys light up and make sounds when pressed. Laura does not understand why her father says that the batteries will run out. Can you explain why? (physics and chemistry 2º ESO, 2014)

## Activit 2

The aim with this kind of activity is consolidate the new concepts and consolidate new knowledge filling gaps while performing a comprehensive reading.

- Fill the gaps with the following words (cloze test). You can use same word in several times.

#### Cloze test 1

Obtein, Type, increase/s (2), again, destroyed

#### Degradation and conservation of energy

The \_\_\_\_\_ of energy can change or the energy can be transferred from one system to another but energy cannot be created or \_\_\_\_\_.

The type of energy can change when changes in systems happen. On the other hand, a system can \_\_\_\_\_ its amount of energy but only if another system decreases its amount of energy. A system can decrease its amount of energy but only if another system \_\_\_\_\_ its amount of energy. We can't \_\_\_\_\_ energy from nothing.

Energy degrades when it can't be used \_\_\_\_\_.

#### Cloze test 2

32, 100, 273, 373, melting, ice, solid, liquid, boiling, gaseous

The \_\_\_\_\_ point of water is:

0 °C (degrees Celsius) = \_\_\_\_\_ K (Kelvin) = \_\_\_\_\_ °F (degrees Fahrenheit).

Below 0 oC water remains in \_\_\_\_\_ state, which it means it is as \_\_\_\_\_ .

The\_\_\_\_\_ point of water is:

\_\_\_\_\_ °C (degrees Celsius) = \_\_\_\_\_ K (Kelvin) = 212 °F (degrees Fahrenheit).

Water remains in \_\_\_\_\_ state between 0 °C and 100 °C and if water is at more than 100 oC is in \_\_\_\_\_ state.

## ❖ Lesson 3

### ❖ Theoretical lesson

#### Concepts

- Energy heat and temperatura
- Ways of Transferring thermal energy
- Energy Tranfer by sound

#### Objectives:

- What is the temperatura of an object.
- What means heat when it is used in physics.
- The concepts of conduction, convection and radiation and theirs relation with facts in our daily lives.
- How can energy be transferred by sound

Length: Theoric class 30 min Activities 20 min

### ❖ Activities: Cloze test and picture relation

#### Activity 1

- Fill the gaps with the following words (cloze test) you can use same word in several times.

Convection, Transference, vacuum, Temperatura (3), matter, Termal, energy (3), conduction, gases, Radiation(2)

Objects have \_\_\_\_\_ energy and this transfers to other objects as heat. This \_\_\_\_\_ always goes from the object with the higher \_\_\_\_\_ to the object with the lower \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ is the transference of thermal \_\_\_\_\_ between two objects as a result of collisions between their particles. In these collisions, the particles of the object with a higher \_\_\_\_\_ transfer part of their \_\_\_\_\_ to the object with a lower temperature. It is the same as when two balls collide: the faster ball increases the speed \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_ the \_\_\_\_\_ slower \_\_\_\_\_ ball.

\_\_\_\_\_ is the transference of thermal energy linked to

the movement of matter. It occurs in liquids and \_\_\_\_\_. These are the states of \_\_\_\_\_ which can flow.

\_\_\_\_\_ is the transference of thermal \_\_\_\_\_ though electromagnetic waves. Radiation is the only mechanism which can occur in a \_\_\_\_\_. In other words, where there is an absence of matter. All objects emit energy by \_\_\_\_\_. The higher their temperature, the more energy they emit.

## Activity 2

Relation between the word in the box and the pictures:

**Radiation, convection, conduction**



(physics and chemistry 2º ESO, 2014)

## ➤ Lesson 4

### ❖ Theoretical lesson

#### Concepts

- Thermal expansion
- Thermometer

#### Objectives:

- The concept expansion, think about what happens with the matter?
- Work with concepts like macroscopic molecular scale.
- Be able to use a simulation from <https://www.edumedia-sciences.com/es/a628-expansion-termica>, this kind of activity helps to have a motivational experience near to reality and only with a Pc.
- Understand how a thermometer works.

Length: Theoric class 30 min Activities 20 min

#### Development of class:

The 50 minutes of the class will take place at the computer classroom, and the students will be in pairs. They will work together and will have to listen to the theoric explanation of the teacher. When necessary they will use the computer to complete the activities proposed during the class.

### ❖ Activities: find information, work with simulator, and an experiment

The aim with this kind of activity is consolidate the new concepts and new knowledge finding information on the Internet, and working with a simulator, at the end, proposing an experiment to do at home.

#### Activity 1

Check the web [http://www.josepino.com/science/howto\\_thermometer](http://www.josepino.com/science/howto_thermometer) and work with the simulation online and answer the following questions:

- What happened with the molecules of a gas when the temperature is low?
- What happened with the molecules of a gas when the temperature is high?
- What happened with the molecules of a liquid when the temperature is low?
- What happened with the molecules of a liquid when the temperature is high?
- What happened with the molecules of a solid when the temperature is low?
- What happened with the molecules of a solid when the temperature is high?

Explain with your own words, although you can use this others words: *Macoscopically, absorbs, agitacion, separation, particles, expansion.*

## Activity 2

The expansion joints used in paving, bridges and buildings. Find information about it. You can record a video talking about the importance and usefulness of this elements. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)



## Activity 3

How to make a Thermometer

Those are the instructions to make a homemade thermometer using materials available at home.<sup>3</sup>

**Materials Needed:** A plastic bottle, A Straw, A wire (No iron it rusts), Water, Food colorant , Glue (hot glue works better)

### Instruttions

1º Make a hole in the cap, insert the straw in the hole (be sure the straw reaches the botton of the film) and seal it with glue.

---

<sup>3</sup> Information from: [http://www.josepino.com/science/howto\\_thermometer](http://www.josepino.com/science/howto_thermometer)



The cap should be sealed before building the thermometer.

2° Put  $\frac{1}{4}$  of water in the plastic bottle and add some colorant.

3° Put the cap. If the water doesn't rise as shows the photo, you need to seal the cap perfectly.

4° Make the wire straight and put it inside the straw.

5° Time to calibrate the thermometer, calibrating this thermometer is quite difficult but not impossible. Put your thermometer floating in the water and measure the temperature of the water with another thermometer. Mark the level of your thermometer.

6° Handle your thermometer in your hands and watch how the level rises. Wait for ten minutes until the water line does not rise anymore and mark it.

The top line should be 96,7F/ 36°C approximately, the lower line should be as marked as the calibrated thermometer indicates ( usually, closet o 75F/ 24°C)

Last step make a scale using a computer or a ruler.



## ➤ Lesson 5

### ❖ Theoretical lesson

Non-renewable and renewable energy in our lives

#### Concepts

- Energy in our lives.
- What is the best? Renewable or non-renewable?
- Environmental aspects, climate change, acid rain, radioactive waste and nuclear accidents.

#### Objectives:

- Geographical and Economic aspects of renewable and non-renewable energy. Give a global vision to the students and connect knowledge of science to others subjects.
- Think about the problems like, pollution, and another aspects against the nature.
- Become aware about the non-renewable limits.

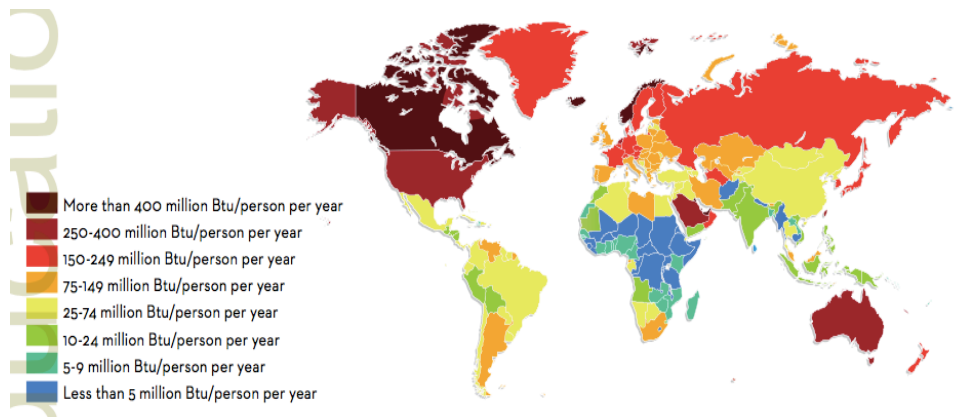
Length: Theoric class 20 min Activities 30 min

### ❖ Activities

#### Activity 1

This activity works as an introduction, at the same time is an speaking activity. The teacher explains the task and the necessary concepts to understand it. Then some questions about the energy consumption will be asked and the students have to answer and give reasons about theirs answers.

- The map below shows the energy consumption per person in each country around the world. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)



- a. Which countries' citizens consume the most energy per person? Is there a relationship between this consumption and the degree of the country's economical and social development?
- b. China is the first or second economic world power, but its energy consumption per person is relatively low. Why do you think this is?

### Activity 2

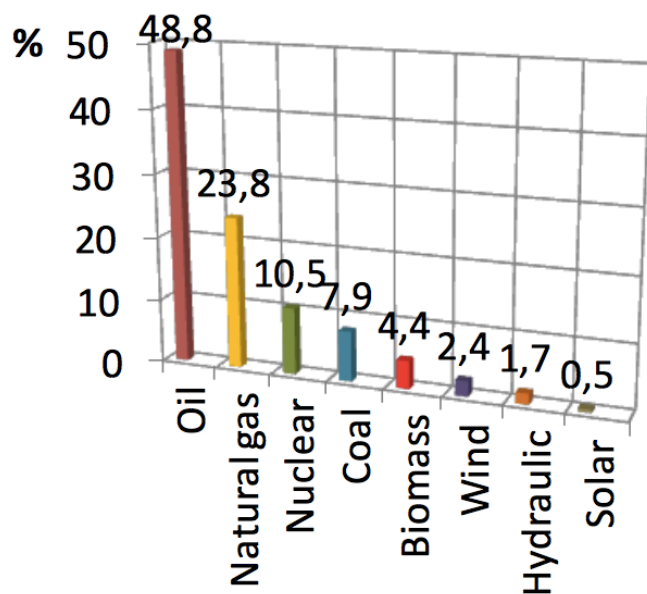
Solve the following questions about renewable and non-renewable energy:

- 1.- Select only those items that are examples of renewable sources of energy

Coal, Wind, Wave, Natural gas, Geothermal, Fossil fuels, Hydroelectric, Oil, Biomass, Solar, Uranium, Tidal

- 2.- You can see in the graphic, the detail of consumption of different sources of energy in Spain during 2010. Use the bar chart and answer the following questions:

- a. Which fossil fuels have been used in Spain?
- b. What percentage of Spain's energy consumption is from non-renewable sources?
- c. What percentage of Spain's energy consumption is from renewable sources?



4

3.- Relate the concepts of the two columns.

Wind energy	Tides
Non-renewable energy, solid fossil fuel	Sun
Non-renewable energy, gaseous fossil fuel	Oil
Hydroelectric energy	Wind
Geothermal energy	Reservoirs
Tidal power	Coal
Solar energy	Natural gas
Non-renewable energy, liquid fossil fuel	Internal heat of Earth

4.- Unscramble the following words:

1. ewbreanel
2. prweo
3. vyraitg
4. larucen
5. nseshar
6. gnareadodti
7. inrhed
8. Intpa
9. urnietb
10. aytetr

<sup>4</sup> Fuente used for the graphic: <https://aula44.files.wordpress.com/2009/07/activities-unit-6-2c2ba-eso.pdf>

## ❖ Lesson 6

This lesson will be about the need to save energy, why and how to do it.

### Concepts

- The ways to save energy
- Why do we have to save energy?

### Objectives:

Nowadays, energy is a big economic problem and has negative effects on the environment. The aim in this lesson is to become aware about economic costs and how many problems will be in the future if people keep wasting energy

Length: Theoric class 10 min Activities 40 min

### Development of class:

The 50 minutes of the class will take place at the computer classroom, and the students will be in pairs. They will work together and will have to listen to the theoric explanation of the teacher. When necessary they will use the computer to complete the activities proposed during the class.

## Activity 1

1.- Find information on the internet about energy consum from the mid-19th century until the present. How much has this consum multiplied? Give several reasons for this increase. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)

2.- Create a list of ten energy-saving measures to apply in your school. Make a presentation with the items in the list and show it to the class. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)

## Activity 2

Read the following article from El País and answer the questions

### **Wind Provides El Hierro with All Its Electricity for Four Hours**

The island of El Hierro reached a world record. It is the first isolated territory in the world to achieve 100% of its energy supply from a renewable energy source. At 12 o'clock midday on Sunday 9th August, the Gorona del Viento hydro-wind power station began to generate the entire electricity supply for the island from clean sources. It maintained the supply for four hours.



The technicians achieved this thanks to the combination of two sources of renewable energy: hydraulic power from the Gorona power station coupled with a wind farm with five wind turbines. This system will save 80 million euros over the next two decades, because 6000 fewer tonnes of diesel will be burned each year. The project cost 82 million euros and represents an innovative technological achievement.

*Source: El País. 20th August 2015.*

- a. Where is the island of El Hierro? What is the size of its population? Does it have any important meteorological characteristics?
- b. What positive environmental aspects does a completely renewable energy supply have? Why do experts believe that different renewable energies should always be combined to work together?
- c. Do you think that your city could be supplied only by renewable energy sources? Discuss your answer with your partner and make a proposal for your city's mayor on how your city can be supplied only by renewable sources. (physics and chemistry 2º ESO, 2014)

## Activity 3

The objective of this task is to create an energy saving campaign involving your friends, classmates, families, etc... the students will work as a team of 5 or 6.

The final product they have to create is a song to motivate people to join the energy saving campaign. All the groups will perform the song in the next session. (physics and chemistry 2° ESO, 2014)

### ❖ Lesson 7

This is the last class before the evaluation, so during this class the activities will be focus on reviewing all the new concepts of this unit.

#### Objectives:

- Solve possible doubts.
- Consolidate concepts that help meaningful and quality learning
- Offer support and extension activities to those students who need it.

### ❖ Activities as review

1.- Reviewing your vocabulary. Choose a word and fill the gaps below.

mass, volume, electrical, kinetic, changes, height. non-renewable, Potential, unit, joule, dynamo, renewable, gravitational, weight, Heat, decrease, temperatures, movement , mechanical, Energy

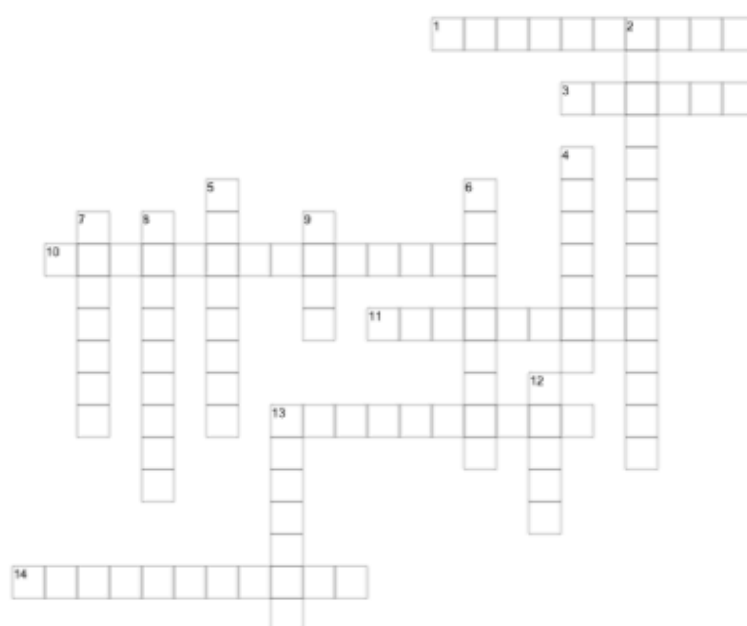
- a. \_\_\_\_\_ is the ability of objects to produce \_\_\_\_\_ or transformations in themselves or in other objects
- b. Kinetic energy is the energy associated with the \_\_\_\_\_ of the objects.
- c. The \_\_\_\_\_ energy depends on \_\_\_\_\_ and velocity.
- d. The \_\_\_\_\_ of energy of the international system is the \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_ energy is the energy associated with the position of the objects.
- f. The \_\_\_\_\_ potential energy depends on \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_
- g. Contraction is the \_\_\_\_\_ of volume of an object when its temperature decreases.
- h. Dilation is the increase of \_\_\_\_\_ of an object when its temperature increases.
- i. The sources of energy can be \_\_\_\_\_ or \_\_\_\_\_.

- j. A generator is a device that transforms another kind of energy into \_\_\_\_\_ energy. The most important is the \_\_\_\_\_ , it is a device for converting \_\_\_\_\_ energy into electrical energy.
- k. \_\_\_\_\_ is the transfer of internal energy between two objects with different \_\_\_\_\_ .

2.- Complete the following crossword:

# Energy

Energy



## Horizontal

1. The water vapour that evaporates from the sea rises by
3. Is the magnitude which quantifies the capacity of an object to produce changes.
10. The increased separation between the particles results in an increase in the volume of the object
11. All objects emit energy by radiation. The higher their temperature, the more energy they emit.
13. Energy transfers from the area with a higher temperature to the area with a lower temperature.
14. Of an object is a property which measures the average kinetic energy of the particles in the object.

## Vertical

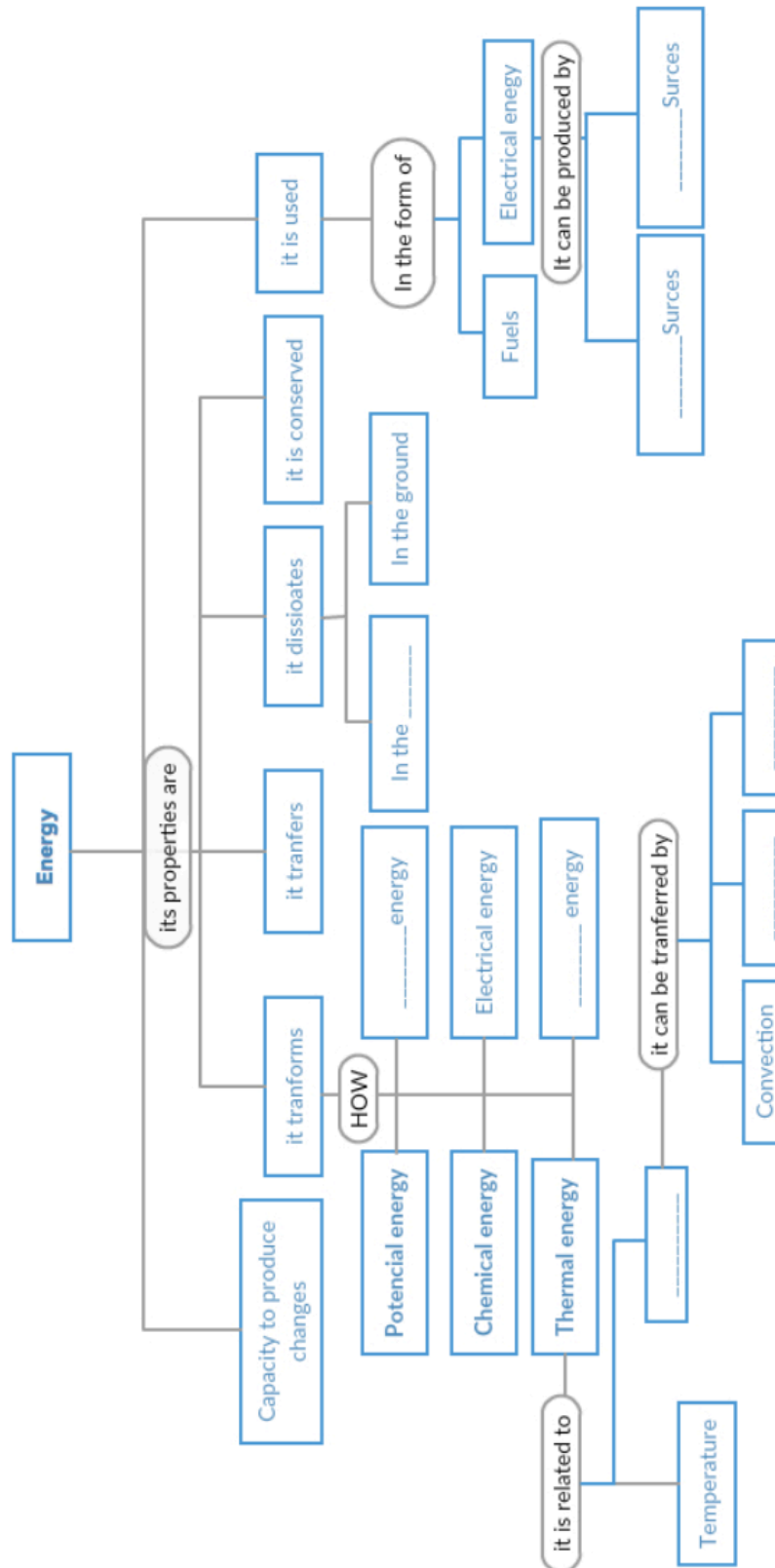
2. This transference always goes from the object with higher temperature to the object with the lower
4. Measures the capacity of an object to produce changes depending on its mass and its velocity.
5. The chemical energy of burning wood transforms into thermal energy
6. This means that the energy is transferred to the water or to the ground.
7. Measures the capacity of a system to produce changes depending on its mass and its temperature
8. Television transforms electrical energy into electromagnetic energy.
9. Is the term used in physics to group all the ways of transferring thermal energy between objects
12. The unit of energy in the International System
13. temperature scale uses the melting point of ice and the boiling point of water as a reference

5

<sup>5</sup> Actividad realizada en <https://www.educima.com/crosswordgenerator/spa/>



3.- Complete the following concept map: (physics and chemistry 2º ESO, 2014)



4.- Put the following words in order to form a text with sense.

the / Something / of / it / has / changes / or / producing / energy /  
transformations. / when / has / property

5.- What changes of energy occurs in each of the following cases? Relate the two columns. Use the following words in the box

Mechanical energy, Electrical energy, Luminous energy, Internal energy, Acoustic energy

A bulb	Mechanical energy → Electrical energy
A loudspeaker	Electrical energy → Luminous energy
Dynamo of a bicycle	
A fan	
A photovoltaic panel	
An iron	
A crane lifts a load of bricks	
Petrol burns and a car moves	

## ❖ Lesson 8

### Objectives:

The evaluation (Annex 2) will be based on problems and questions. Both similar to the problems that they already did in class.

## 3.6. EVALUACIÓN

La evaluación se entiende como **parte integradora del proceso de enseñanza y aprendizaje** y tiene como función obtener información para la toma de decisiones, reflexionar, planificar y reajustar la práctica educativa para mejorar el aprendizaje de todo el alumnado.

Se intenta dar un carácter positivo, y forma parte del aprendizaje y no sólo como un conjunto de notas que dará el resultado final de cada trimestre.

La evaluación será continua, con el fin de conocer la evolución del alumno, será por tanto **formativa, constructiva y continua**.

Para valorar la progresión de los objetivos nos basamos en los siguientes criterios de evaluación y estándares de aprendizaje y proponemos qué instrumentos usar para evaluar.

### 3.6.1. Criterios de evaluación.

- Recoger y extraer información científica relevante procedente de diferentes fuentes.
- Describir el concepto de energía y sus propiedades.
- Identificar los diferentes tipo de energía.
- Análisis de la evolución de las teorías acerca de la posición de la Tierra en el universo, algunos rasgos distintivos del trabajo científico
- Que es el calor y la temperatura.
- La transmisión de la energía térmica.
- Que es la dilatación del materiales dependiendo de la temperatura.
- Contextualizar la Energía en nuestro día a día, que son las energías renovables.

- La necesidad del ahorro energético.

### 3.6.2. Instrumentos de evaluación.

Las posibles preguntas para evaluar los objetivos propuestos para esta unidad didáctica se encuentran en el Anexo 1, Dicha propuesta consiste en unas preguntas tanto test como problemas a resolver que pueden ir combinadas con preguntas de otras unidades didácticas, con el fin de no hacer pruebas tan estresantes al alumnado muy de continuo, y también dar valor al trabajo constante y actividades de laboratorio o indagación anteriormente propuestas.

La calificación vendrá dada por:

- Examen 50%
- Entrega de trabajos 30%
- Prácticas de laboratorio 10%
- Participación activa en clase 10%

### 3.6.4. Evaluación de la UD por parte del profesor

La finalidad de este apartado es Recoger, revisar y analizar los datos e información sobre todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y a partir de ahí, reflexionar. Para ello se utiliza el ciclo de mejora es ideal, consiste en Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

- **Planificar** la evaluación es decir, decidir qué aspectos van a ser evaluados, cómo se van a evaluar, quien y en qué momentos, con qué instrumentos.
- **Recoger** los datos.
- **Analizar** e interpretar los resultados a través de observaciones, diarios, cuestionario, pruebas de rendimiento etc...
- Finalmente **actuar** y hacer una toma de decisiones en función de los datos obtenidos. Una vez terminado el último paso, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar.

### 3.7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El ritmo del aprendizaje de cada persona es diferente. Hay alumnos que asimilan los conceptos y desarrollan habilidades rápidamente y otros que necesitan más tiempo de reflexión. El ajuste a la realidad de cada alumno debe llevarlo a cabo el docente, de manera que el material ofrecido se adapte a las necesidades del alumnado.

Es importante ofrecer en la medida de lo posible una atención individualizada y personalizada. Para atender realmente a la diversidad debemos conocer con detalle las necesidades específicas de cada alumno. Por esta razón se hablará de unas pautas generales que, por supuesto, han de ser implementadas por el profesor para atender la situación del alumnado.

Es necesario comprobar los **conocimientos previos de los alumnos** para así poder ofrecer mediante las actividades adecuadas una ayuda eficaz a la adquisición de estos conocimientos, en caso de falta.

El **ritmo de aprendizaje** ha de ser marcado por el propio alumno pero siempre buscando un equilibrio entre el ritmo del alumno y el desarrollo de la materia. Los libros de texto son una herramienta muy útil pero las editoriales todavía no han adaptado un gran número de libros a las nuevas metodologías de enseñanza bilingüe por lo que en muchos casos se hace la adaptación al inglés desde libros en español. En este caso, las presentaciones de Power Point o Prezis elaborado por el propio docente será serán muy útiles como guía, estas estarán complementadas con actividades adicionales que proponga el profesor y que sirvan para desarrollar aquellos aspectos clave. Con estas actividades adicionales (Anexo 3) se intenta fomentar la motivación debido a la diversidad de las mismas y pueden ayudar a solventar la falta de interés de algún alumno.

Los **contenidos** del tema se presentarán por **categorías y organizados**, y las actividades serán abundantes y con un **grado de complejidad variable**, de manera que la selección por parte del profesor permitirá atender a las diferencias individuales presentes en el alumnado. También se irán introduciendo modificaciones (revisiones) en las mismas según las respuestas que obtengamos de nuestro alumnado.

A los alumnos más aventajados se les proporcionará **información complementaria** y se les propondrá actividades con más complejas, siempre bajo supervisión y guiados por el profesor, para así mantener la motivación de estos hacia el aprendizaje.

A los alumnos con dificultades de aprendizaje se le proporcionará problemas y actividades, que si bien involucran los conceptos clave, lo hacen de una forma más sencilla y con varios enfoques dentro de lo posible, simplificando los enunciados que faciliten su comprensión.

Cualquier medida se llevará a cabo informando al consejo y con la participación de los **padres** y el **departamento de orientación**.

### 3.8. ELEMENTOS TRANSVERSALES

Son elementos interdisciplinarios que **se deben trabajar durante todo el año y** no son contenidos específicos de una materia.

Se considera que el sistema educativo no debe servir solamente para preparar y capacitar al alumnado en el dominio de ciertas habilidades cognitivas y técnicas instrumentales, sino también formar a ciudadanos como miembros activos y responsables de su sociedad, su cultura y su mundo, críticos y comprometidos con su realidad social y cultural. ( (Márquez, 1997)).

Los temas transversales tienen una serie de **características comunes**, a continuación se relacionan estos temas con los conceptos abordados en la unidad didáctica que hemos tratado. (Real decreto, 2015)

- Acentúan cuestiones problemáticas de nuestras sociedades y de nuestros modelos de desarrollo: violación de derechos humanos, racismo, violencia estructural, discriminación, sexismo, subdesarrollo, etc. En la unidad didáctica se aborda la pobreza energética.
- Impugnan un modelo global que se rechaza por ser insolidario y reproductor de injusticias sociales.
- Destacan la importancia de introducir toda esta problemática en los centros no como materia curricular, sino como enfoque orientador crítico y dinámico. Para ello el uso de actividades seminarios y lecturas.
- Definen una profunda renovación de los sistemas de enseñanza-

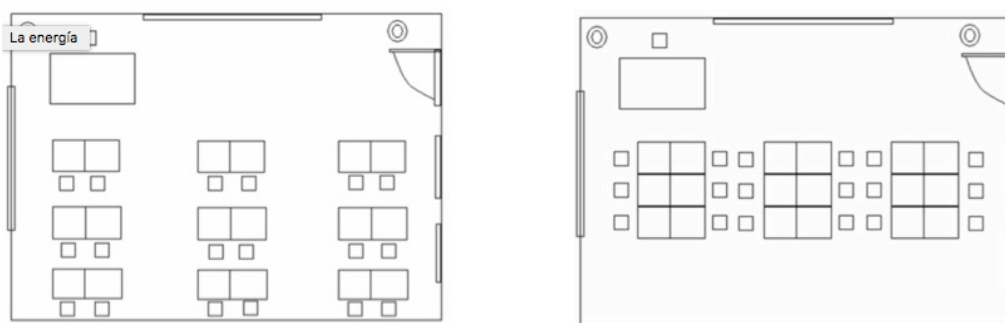
aprendizaje que, desde la reflexión crítica, con una decidida voluntad de comprensión-acción. Para ello se habla de medidas en el ahorro energético o la importancia de energías renovables y no renovables.

- Se enmarcan en la educación de valores, dónde los planteamientos de problemas desempeñan un papel fundamental. Planteamiento del futuro y de los posibles cambios con respecto a la producción de energía.
- Intentan promover visiones interdisciplinarias, globales y complejas. Energía, desde un planteamiento científico que conecta con planteamientos económicos a gran escala por ejemplo entre gobiernos, comunidades, países...

### 3.9. ESPACIOS, MATERIALES Y RECURSOS

#### ❖ Espacios: Aula y sala multimedia.

La distribución en el aula se representa en los siguientes planos. El primero una distribución clásica enfocada a clases teórica y trabajo individual y el segundo plano, la distribución está enfocada a clases colectivas, sesiones de laboratorio, trabajos en grupo o presentaciones.



#### ❖ Materiales didácticos

- Cuaderno personal.
- Bolígrafo, lápiz, goma...
- Lápices de colores.
- Libro de texto.
- Cuaderno de Actividades o Fichas.

#### ❖ Recursos

- Tecnológicos
  - Vídeo.

- PowerPoint.
- Ordenador.
- Tablet.
- Didácticos
  - Libro de texto.
  - Libro guía del profesor.
  - DVD.
  - Portátil, Pc.
  - Pizarra.
  - Internet generadore de actividades o simuladores como por ejemplo: <https://www.educima.com/wordsearch/spa/>



## 4. CONCLUSIONES

El planteamiento inicial de este Trabajo de Fin de Máster fue profundizar en la enseñanza bilingüe utilizando la investigación documental. Se han revisado diversas teorías y modelos existentes, al igual que los programas bilingües existentes en la Comunidad de Castilla y León. El primero, *el currículo integrado hispano-británico (British Council)* y el segundo que se ajustan a un modelo desarrollado por iniciativa de la Comunidad Autónoma, *las Secciones Bilingües*.

En los últimos años la tendencia en Europa es la de implantar la educación bilingüe en las aulas, esto se ha reflejado también en la legislación española, y por consiguiente, en los centros escolares. Por lo tanto, la implantación de programas bilingües ha contribuido a una forma de enseñanza-aprendizaje diferente a la clásica. Se requiere un buen nivel de inglés por parte del docente, a pesar de todo existe secciones de apoyo con personas cualificadas.

Los programas bilingües permiten al mismo tiempo adquirir competencias en materias no lingüísticas como Física y Química, y competencias en materias lingüísticas, como es el inglés. Sin duda alguna, es importante que los estudiantes tengan un buen nivel de inglés, ya que así, aumentan las posibilidades de encontrar trabajo en cualquier parte del mundo.

Por otro lado, algunos de los obstáculos que se deben superar para mejorar la impartición de Física y Química con un programa bilingüe, son la falta de materiales adecuados, el gran esfuerzo extra que supone llevar a cabo estos programas y la falta de formación del profesorado en cuanto a metodología y didáctica de la enseñanza bilingüe. La mejora de estos factores repercutirá positivamente en la calidad de la enseñanza.

Es fundamental ser consciente de las innumerables ventajas que tiene impartir clases de Física y Química con programas bilingües. Ya que esta metodología nos ofrece una enseñanza mas flexible, visual y mas cercana al alumno. Se aboga por un aprendizaje más interactivo y autónomo, enfocado a la resolución de tareas y la indagación. Sin duda, la mejora es visible en las competencias lingüísticas del alumnado, habilidades de comunicación verbal y escrita, el trabajo en equipo, pensamiento creativo, el desarrollo personal y resolución de problemas. También mejora la comunicación entre docente-

alumnos, a la vez que mejora la coordinación de los diferentes departamentos en el centro educativo.

Por último, antes de comenzar este proyecto tenía una serie de ideas nada concisas y negativas sobre la enseñanza bilingüe, ya que hay sectores en la sociedad con una opinión negativa. Consideran que no se llega a la adquisición completa de las competencias específicas de cada materia. Sin embargo, he obtenido respuesta a las dudas que tenía y he podido comprender mejor todos los aspectos de la propuesta bilingüe aunque cierto es, que hay puntos por mejorar como la formación para el docente en cuanto a metodología, o el aumento de bibliografía de apoyo para el alumnado.

Como futura docente, considero que es necesario ser capaz de elaborar material didáctico propio y conocer como funciona y en que se basa la enseñanza bilingüe, ya que, como la ciencia, la educación está en constante cambio y a ese cambio se tienen que adaptar los docentes, formándose y aportando su buen hacer.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### 5.1 Bibliografía, libros y citas referenciadas en el trabajo

- Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso, F. J. (2009). Evaluación de medios didácticos y proyectos TIC. 271-302.
- Andrés Raviolo, P. R. (2010). Enseñanza y aprendizaje del concepto de modelo científico a través de analogías. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación* , 581-612.
- ARNAU, J. (1992). *La educación bilingüe*. Barcelona: I.C.E., Universitat de Barcelona.
- Bygate, M. P. (2001). *Researching pedagogical tasks: second language learning, teaching, and assessment*. London: Pearson.
- Coyle, D. (1999). *The next stage? Is there a Future for the Present? The legacy of the 'communicative approach'*. Francophonie.
- CUADRADO, W. C. (2013). *MANUAL CLIL PARA CENTROS BILINGUE*. S.A. (UNIR) UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA.
- Dalton-Puffer, C. (2007). *Discourse in CLIL Classrooms*. Amsterdam: Benjamins.
- Díaz Barriga, F. (2005). vida, Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la. 5.
- Do Coyle, P. H. (2010). *CLIL Content and Language Integrated Learning*. Cambridge.
- Enrique Andrés del Río, Miguel Ángel Yuste Muñoz, Ángel Rodríguez Cardona, Antonio Pozas Magariños . (2014). *physics and chemistry 2º ESO*. Madrid: McGraw-Hill Education .
- Española, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid, España: 22.a ed.
- EUROPA, C. D. (1998). Recommendation nº R (98) 6 of the Committee of Ministers to member States concerning modern languages. Estrasburgo.
- Férez, P. E. (2005). *Un acercamiento al trabajo colaborativo*. Obtenido de [http://rieoei.org/rec\\_dist6.htm](http://rieoei.org/rec_dist6.htm)
- Gaudó, C. G. (2001). BILI: Enseñanza bilingüe, un escenario pedagógico.
- Grenfell, M. (2002). *Modern Languages Across the Curriculum*. london: Routledge.
- Jorba, J. (2000). *La comunucación y las habilidades cognitivolingüísticas. Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Barcelona: Síntesis.
- Junta de Castilla y León. (2017). <http://www.educa.jcyl.es/>. Obtenido de Educacyl Portal de Educación: <http://www.educa.jcyl.es/es/temas/idiomas-bilinguismo/programas-bilingues-secciones-linguisticas>
- Llinares, A. T. (2012). *The roles of language in CLIL*. Cambridge University Press.
- Lydia R. Galagovsky, Juan Carlos Muñoz. (2002). La distancia entre aprender palabras y aprender conceptos. *Revistes Catalanes amb Accés Obert (RACO)* , 29-45.
- Márquez, J. G. (1997). *reflexiones metafísicas*. Barranquilla: Grafimpresos Donado.
- Macnamara, J. (1969). *Problems of bilingualism*. Journal of Social Issue.
- Magariños, E. A. (2014). *PHYSICS AND CHEMISTRY 2nd ESO* . Madrid: McGrawHill Education.

- Marsh, D. (1994). *Bilingual Education & Content and Language Integrated Learning. International Association for Cross-cultural Communication, Language Teaching in the Member States of the European Union (Lingua)*. Paris: University of Sorbonne.
- Meyer, O. (2011). Towards quality-CLIL: successful planning and teaching strategies. *artículo* , 24.
- Navés, T. &. (2000). *Using Languages to Learn and Learning to Use Languages*. (G. (Eds.), Trad.) Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä on behalf of TIE-CLIL.
- ORDEN EDU/2049/2009, d. 2. (2011). *Por la que se establece el número máximo de secciones bilingües que podrían ser autorizadas en centros públicos de la comunidad de Cy L*. Madrid, España.
- Osorio, Y. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ* (45), 7-10.
- Real decreto, 1. (3 de 1 de 2015). de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato Boletín oficial del estado. (3) , 173-174. Madrid.
- SIGUAN, M., & MACKEY, W. F. (1989). *Educación y bilingüismo*. Madrid: SANTILLANA.
- Torres, I. P. (2010). Metodología AICLE \_ CLIL.
- Weinreich, M. (1953). *Yiddishkayt and Yiddish*. (S. (-1. Skura, Trad.) La Haya / París: Joshua (ed.).

## 5.1 Bibliografía complementaria

- Science Helpdesk by Arturo J. Murias. (2010). ESO 2 Science 2Energy. 2017, de Science Helpdesk Sitio web:  
<http://www.sciencehelpdesk.com/unit/science2/2>
- C. Echevarría, M.J. Benito, B. Cano, M. Hutchins. (2012). Natural Science Secondary Education. 2012, de AnayaDigital Sitio web:  
[http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430042/unit\\_10.html](http://www.edistribucion.es/anayaeducacion/8430042/unit_10.html)
- EduMedia. (2017). Thermal expansion. 2017, de EduMedia Sitio web:  
<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/118-thermal-expansion>
- Educima. (2017). crossword-generator. 2017, de Educima Sitio web:  
<https://www.educima.com/wordsearch/spa/>
- Isabel Torres Pérez. (2017). English as a Second or Foreign Language Primary and Secondary Education. 2017, de Isabel's ESL Sitio web: [http://isabelperez.com/clil/clil\\_m\\_2\\_1.htm](http://isabelperez.com/clil/clil_m_2_1.htm)

## 6. Anexo

### 6.1 Anexo 1

#### Brain storming

The teacher asks the following questions to establish what knowledge students have on the didactic unit **Energy**. The answers, first will be written by the students, and finally shared with the of the class in low voice.

- Is energy necessary for our society?
- Why is energy needed?
- What kind of energies do you know?
- Name some non-renewable energy. Name some kind of renewable energy.
- Do any of these types of energy contaminate?
- Do you think these energies affect climate change?
- What things affect climate change?

### 6.2 Anexo 2

#### Preguntas para examen de la Unidad didáctica **Energy**

**Nº1.** Here is a quiz to test your energy knowledge. Decide which answer (a, b, c or d) best fit.

1. Human beings get mostly the energy from?

- a) the soil
- b) the air
- c) the sun
- d) the oceans

2. Electrical energy can be obtained from?

- a) mechanical energy
- b) radiant energy
- c) chemical energy
- d) All of the above

3. We make use of energy, the most, in?

- a) refrigeration
- b) heating and cooling rooms
- c) water heating
- d) lighting

4. Which fuel provides the most energy?

- a) petroleum
- b) solar
- c) natural gas
- d) coal

5. Coal, natural gas, petroleum, propane among others are called fossil fuels because:

- a) they were formed from the buried remains of plants and tiny animals that lived hundred of millions of years ago
- b) they are burned to release energy and they cause air pollution
- c) they are mixed with fossils to provide energy
- d) they are nonrenewable and will run out

6. Refining, which fossil fuel, gasoline is obtained?

- a) natural gas
- b) propane
- c) petroleum
- d) coal

7. Many farms use propane instead of natural gas. What is the reason for this?

- a) it's portable
- b) it's cheaper
- c) it's cleaner
- d) it's safer

8. What sector of the Spanish economy consumes most of the nation's petroleum?

- a) residential
- b) commercial
- c) transportation
- d) industrial

9. Natural gas is carried mainly by

- a) barges
- b) trucks
- c) pipelines
- d) all three equally

10. Which gas growth in the atmosphere is responsible mainly for the global warming?

- a) ozone
- b) sulfur dioxide
- c) carbon dioxide
- d) nitrous oxide

11. Solar, biomass, geothermal, wind power, hydroelectric energy are called renewable sources of energy because they...

- a) do not produce air pollution
- b) can be converted directly into heat and electricity
- c) can be replenished by nature in a short period of time
- d) are clean and free to use

12. Nowadays, which renewable energy source provides Spain with the most energy?

- a) hydropower
- b) solar
- c) geothermal
- d) wind

13. Electricity is the movement of...

- a) neutrons
- b) molecules
- c) electrical power
- d) atoms

14. Which rate of the energy in burning coal get to the consumer as electricity?

- a) 9/10 (nine-tenths)
- b) 1/2 (one-half)
- c) 3/4 (three-quarters)
- d) 1/3 (one-third)

15. To obtain nuclear power, uranium atoms ...

- a) split and give off electrons
- b) split and give off heat energy
- c) burn and give off heat energy
- d) combine and give off heat energy

Nº2 Answer the following short questions:

1. What is the concept **Energy**? what is the units of measured? And what kind of characteristics has?
2. List the advantages and disadvantages of nuclear power
3. Point out at least five actions you can take to save energy.
4. Electricity is one of the most consumed in our homes in the Canarias. Where does this energy come from?
5. Explain, as accurately as possible, how a wind turbine works?.
6. The sun is a star and has a limited life. Why is it considered renewable energy?

Nº3 Problems/questions to solve.

1. It calculates the kinetic energy of a motor of 450 kg of mass that moves at a speed of 35 km / h.
2. A bird of 500 g mass, flies at a speed of 12 m / s and at a height of 40 meters above the ground. Calculate the mechanical energy of the bird.

Nº 4 Relates concepts

1. Indicates what type of energy the following items have:

A mobile phone battery	<i>Electric energy</i>
An omelette sandwich	<i>Chemical energy</i>
The butane gas contained in a bottle.	<i>Internal energy</i>
Boiling water in a saucepan	<i>Thermal energy</i>
A light bulb	<i>Electromagnetic energy</i>
A car circling.	<i>Kinetic energy</i>
A stretchy rubber band.	<i>Elastic energy</i>



## 6.3 Anexo 3

*The following questions work as a support: (physics and chemistry 2° ESO, 2014)*

### Consolidation Activities:

- 1) There is one receptacle containing three litres of water at 20 °C on a hot plate and another receptacle containing one litre of water at 20 °C on an identical hot plate. Twenty minutes later:
  - a) Will the same amount of energy be transferred to both receptacles?
  - b) Will the water in the two receptacles be the same temperature? Which one will be higher?
  - c) Will the molecules of water in both receptacles have the same kinetic energy? Which one will have more?
  - d) Can you compare the above situation to a father sharing 100 euros with his two children and another father sharing 100 euros with his five children? Explain the analogy. Take turns with your partner to answer the questions and reach an agreement.
- 2) A car travelling at 80 km/h possesses a large amount of kinetic energy. When the driver steps on the brakes and the car stops, what is this energy transformed into? Is it transferred to another object or does it dissipate? Is the principle of energy conservation true here? Why? Compare your answers with your partner.
- 3) Calculate the kinetic energy of a 100 g football ball travelling at: 5 m/s and 22 km/h
- 4) Calculate the speed of a 100 g football ball if the kinetic energy is 20 J.
- 5) 2000 kg car on a 5000kg car speeds up from 40 m/s to 70 m/s.
  - a) What was the total kinetic energy before accelerating?
  - b) What was the total kinetic energy after accelerating?

- 6) We have all burned ourselves eating croquettes at some point. When we pick them up with our fingers, they don't feel very hot. However, when we bite into them, we burn our mouth. Does the coating on the croquette have a thermal conductivity similar to metal or to plastic?
- 7) The iron in the picture has reached a temperature of  $120^{\circ}\text{C}$ . Working in pairs, answer the following questions: How will the temperature on the thermometers change after coming into
  - 8) contact with the iron for a short time? What do we mean by: 'thermal equilibrium will be reached' by maintaining contact?
  - 9) A 100-gram piece of iron at  $90^{\circ}\text{C}$  is put into a receptacle containing a litre of water at  $25^{\circ}\text{C}$ . Which way does the transfer of heat go? Describe how this energy transference occurs.
  - 10) A mechanic wants to join a bar and a ring together. He cannot remember if he has to adjust the hot ring inside the cold bar or the cold ring inside the hot bar. Can you help him?

*The following questions are designed for advanced level: (physics and chemistry 2<sup>o</sup> ESO, 2014)*

- 1) Which consumes more energy: a television with a 10-inch screen or one with a 40-inch screen?
- 2) David takes an orange out of the fridge. He squeezes it and puts the glass of juice in the microwave for thirty seconds. Andrew puts the whole orange in the microwave for the same amount of time and then squeezes it.
- 3) Which receives more thermal energy: the glass of juice or the whole orange? Which glass of juice will have a higher temperature? Explain your answer using the principle of energy conservation.
- 4) Some isothermal bottles consist of a container surrounded by a vacuum chamber. In other words, there is an absence of matter inside the chamber. Explain why this system keeps the liquid inside the flask at a constant temperature.