

**CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL**

**Paula ALBENIZ SANCHEZ**

---

**ESTUDIO DE LAS FUENTES DE  
ENERGÍA A TRAVÉS DEL TRABAJO  
COOPERATIVO Y EL ABP**

**TFG/GBL 2014**



Facultad de Ciencias Humanas y Sociales  
Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea

**Grado en Maestro de Educación Primaria /  
*Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua***



**Grado en Maestro en Educación Primaria**  
**Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua**

Trabajo Fin de Grado  
Gradu Bukaerako Lana

***ESTUDIO DE LAS FUENTES DE ENERGÍA A  
TRAVÉS DEL TRABAJO COOPERATIVO Y EL ABP***

Paula ALBENIZ SANCHEZ

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES  
GIZA ETA GIZARTE ZIENTZIEN FAKULTATEA

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**  
**NAFARROAKO UNIBERTSITATE PUBLIKOA**

**Estudiante / Ikaslea**

Paula ALBENIZ SANCHEZ

**Título / Izenburua**

Estudio de las fuentes de energía a través del trabajo cooperativo y el ABP

**Grado / Gradu**

Grado en Maestro en Educación Primaria / Lehen Hezkuntzako Irakasleen Gradua

**Centro / Ikastegia**

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea  
Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Director-a / Zuzendaria**

Íñigo VIRTO QUECEDO  
Juan Bosco IMBERT RODRIGUEZ

**Departamento / Saila**

Departamento de ciencias del medio natural/ Natura Ingurunearen Zientziak Saila

**Curso académico / Ikasturte akademikoa**

2013/2014

**Semestre / Seihilekoa**

Primavera / Udaberrik

---

## Preámbulo

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, establece en el Capítulo III, dedicado a las enseñanzas oficiales de Grado, que “estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado [...] El Trabajo Fin de Grado tendrá entre 6 y 30 créditos, deberá realizarse en la fase final del plan de estudios y estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título”.

El Grado en Maestro en Educación Primaria por la Universidad Pública de Navarra tiene una extensión de 12 ECTS, según la memoria del título verificada por la ANECA. El título está regido por la *Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria*; con la aplicación, con carácter subsidiario, del reglamento de Trabajos Fin de Grado, aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad el 12 de marzo de 2013.

Todos los planes de estudios de Maestro en Educación Primaria se estructuran, según la Orden ECI/3857/2007, en tres grandes módulos: uno, *de formación básica*, donde se desarrollan los contenidos socio-psico-pedagógicos; otro, *didáctico y disciplinar*, que recoge los contenidos de las disciplinas y su didáctica; y, por último, *Practicum*, donde se describen las competencias que tendrán que adquirir los estudiantes del Grado en las prácticas escolares. En este último módulo, se enmarca el Trabajo Fin de Grado, que debe reflejar la formación adquirida a lo largo de todas las enseñanzas. Finalmente, dado que la Orden ECI/3857/2007 no concreta la distribución de los 240 ECTS necesarios para la obtención del Grado, las universidades tienen la facultad de determinar un número de créditos, estableciendo, en general, asignaturas de carácter optativo.

Así, en cumplimiento de la Orden ECI/3857/2007, es requisito necesario que en el Trabajo Fin de Grado el estudiante demuestre competencias relativas a los módulos de formación básica, didáctico-disciplinar y practicum, exigidas para todos los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria.

En este trabajo, el módulo *de formación básica* aparece de manera transversal a lo largo del mismo. Tanto la propuesta didáctica cómo el proyecto concreto que se presentan, tienen en cuenta los contenidos psico-pedagógicos adquiridos durante el Grado de Maestro en Educación Primaria. Especialmente en el marco teórico es donde se plantean una serie de propuestas metodológicas que ese llevan a cabo en el proyecto final.

El módulo *didáctico y disciplinar* se desarrolla a lo largo de la segunda parte del trabajo en la que se propone un proyecto didáctico en el que se tienen en cuenta todos los aspectos necesarios para que sea llevado al aula, contribución al desarrollo de las competencias, relación entre objetivos y contenidos, temporización etc.

Asimismo, el módulo *practicum* permite enmarcar las distintas actividades que se proponen en el proyecto “Las fuentes de Energía”. Asimismo a través del practicum se han podido observar diferentes realidades en el aula que se han tenido en cuenta a la hora de realizar y evaluar las actividades.

---

## **Resumen**

La metodología de trabajo cooperativo y de aprendizaje basado en problemas tiene muchas ventajas. A lo largo de este trabajo se reflexiona acerca de la evolución que se ha dado en las aulas desde el empirismo hasta el constructivismo y el aprendizaje significativo. Se propone un proyecto en el que se desarrollan estas formas de trabajo en el aula para el desarrollo del área de Conocimiento del medio natural, social y cultural, en concreto para el Bloque 6 “Materia y Energía” tal y como aparece en el Decreto Foral 24/2007, para segundo ciclo de Educación Primaria, en concreto para 4º curso.

## **Abstract**

The management of the primary classroom using a cooperative and project based learning methodology really worth the effort. Along this text, it is considered the development of the education from the empirism to the constructivism paradigm. It is also proposed a project in which cooperative learning is carried out to reach the development of the Science Area in particular, block #6 “Materia y Energía” as it is shown in the Decreto Foral 24/2007 for the Second Cycle of Primary Education specifically in the 4<sup>th</sup> grade.





---

## Índice

<b>Antecedentes y objetivos</b>	<b>1</b>
<b>1. Marco teórico</b>	<b>3</b>
1.1 Introducción	3
1.2 Metodología : aprendizaje cooperativo y ABP	6
1.2.1 Aprendizaje cooperativo	6
1.2.2. Project Based Learning (PBL) Aprendizaje basado en proyectos.	9
1.2.3 Pasos a seguir en la metodología ABP	12
<b>2. Proyecto « Las fuentes de energía »</b>	<b>15</b>
2.1. Contexto	15
2.2. Contribución a la adquisición de las competencias	20
2.3. Objetivos, contenidos y criterios de evaluación presentes en el proyecto	34
2.4 Sesiones y actividades	34
2.4.1 Tabla resumen: competencias, objetivos, contenidos y criterios de evaluación	34
2.4.2 Cronograma	<b>35</b>
2.5 Evaluación	<b>36</b>
2.6 Relación del proyecto con el trabajo cooperativo	<b>39</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>41</b>
<b>Referencias</b>	<b>42</b>
<b>Anexos</b>	<b>43</b>



---

## ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Este Trabajo de Fin de Grado resulta la consecución del Grado de Educación Primaria. En él se resume lo aprendido a lo largo de estos cuatro años en un estudio teórico sobre la metodología cooperativa en el aula y el Aprendizaje basado en Problemas, todo ello enmarcado en el campo de las energías renovables y no renovables.

A pesar de que la enseñanza de la Energía aparece en todos los ciclos de Educación Primaria, resulta muchas veces, basándome en mi experiencia personal y en la revisión de libros de texto de hoy en día, un tema que aparece al final de los libros de texto y que se suele dar a final de curso. Esto implica que muchas veces no se profundice tanto en los conceptos como energía, energía renovable, eficiencia energética etc. Es posible y frecuente, que los alumnos, sobre todo durante los primeros ciclos de Primaria, tengan ideas relacionadas con este tema que provengan de experiencias fuera del aula.

Por otro lado, la utilización de metodologías activas en el aula es un tema en auge en el panorama educativo. Si bien el aprendizaje basado en proyectos o el trabajo colaborativo no están a la vanguardia de la innovación, son metodologías que se van encontrando cada vez más en las aulas de Educación Primaria y que para la muchos maestros y maestras representan un cambio que les acerca al aprendizaje significativo.

Es por ello que la revisión de los conocimientos previos de los alumnos y alumnas para lograr el ya mencionado aprendizaje significativo resulta uno de los objetivos más importantes.

Otro de los objetivos al plantear el proyecto didáctico que aparece en el presente trabajo, es empoderar y hacer protagonista al alumno o alumna en el aula. Es importante por lo tanto que el alumno o alumna tome parte a la hora de tomar decisiones, de abordar diferentes situaciones que requieran distintas estrategias de comportamiento y que adquiera consciencia de su propio aprendizaje, al tiempo que es preparado para ser competente en el mundo real.

Por último, personalmente pienso que el tema elegido para desarrollar el proyecto nos permite educar al alumno en valores de respeto al medio ambiente. A través del tema,

---

contribuimos a que el alumno sea consciente del desgaste energético que se produce con el uso cotidiano de muchos de los objetos que más utilizamos y a que valore la evolución de las distintas formas obtención energía a lo largo de los años.

El trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos nos permiten acercarnos a nuestros objetivos, por lo que a través de este trabajo se presenta una justificación de una propuesta de trabajo en el aula de las fuentes de energía.

---

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en las aulas de Educación Primaria se ha utilizado la explicación magistral del profesor como única metodología. La actividad educativa, por lo tanto, consistiría en transmitir los conocimientos al alumno, que los aprendería y quedaría marcado por ellos. Una sesión expositiva de este tipo podría definirse como la “explicación extensa en la que el profesor expone hechos en una secuencia lógica y organizada” (Baré, Ruiz y Valero, 2009, p.22)

La clase expositiva, es el resultado de la creencia extendida de que el conocimiento se toma del exterior, está en el mundo, en la sociedad, en manos de otras personas que son las que nos lo transmiten para poder incorporarlos. Prueba de ello es la etimología de las palabras que utilizamos normalmente para hablar del proceso que se da dentro de un aula: “aprender” y “enseñar”. La palabra “aprender” proviene del latín “*apprehendere*” que transmite la idea de “coger” o “apoderarse de algo”, y la palabra “enseñar” significa dejar una “seña” o “marca”. (García Madruga y Delval *Coords.*, 2010, p. 29)

Esta concepción está muy relacionada con la idea del empirismo, posición filosófica para explicar la formación del conocimiento formulada a finales del siglo XVII por filósofos como Locke, Berkeley y Hume. Según Juan Antonio García Madruga y Juan Devals, “El presupuesto que subyace a esta posición es que el conocimiento está hecho y terminado fuera del sujeto y pasa a su mente; puede venir de otros o de la misma realidad que el sujeto copiaría” (García Madruga y Delval *coords*, 2010, p. 29)

De acuerdo con esta corriente empirista, aparece en el siglo XX el conductismo, una de las formas más extremas del empirismo. Los teóricos del aprendizaje conductista, definen el aprendizaje como un fenómeno que no puede ser observado directamente sino inferido a partir de una serie de cambios que se dan en la conducta de los individuos. El empirismo y el conductismo nos muestran una cara del aprendizaje basada en una adquisición del conocimiento por parte del alumnado a través de la

---

exposición del mismo por parte del maestro o maestra y la adquisición del contenido por parte del alumnado. Sin embargo, esta teoría deja de lado algunos aspectos.

“Esta teoría resulta demasiado simple y deja de explicar muchas cosas, principalmente cómo se produce ese paso de fuera a adentro (es decir, cómo se interiorizan los conocimientos), cómo se generalizan los conocimientos que resultan de la experiencia (que necesariamente tienen que ser concretos) y por qué muchas veces la transmisión resulta ineficaz o no se produce.” (García Madruga, 2010, p.30)

Así mismo sería difícil explicar por qué dos individuos que reciben la misma explicación difieren en la comprensión de la misma, es decir, por qué muchas veces la transmisión resulta ineficaz o no se produce o aparecen errores conceptuales en el alumnado. De esta forma, para solventar los problemas que ocasionaba esta visión del aprendizaje, Jean Piaget (1896 – 1980) propuso una explicación alternativa sobre cómo se construye el conocimiento. Para Piaget el conocimiento es el resultado de la interacción continua entre el sujeto y la realidad que le rodea. Al actuar sobre la realidad va construyendo propiedades de esta, al mismo tiempo que construye su propia mente. A esta corriente se le denominó constructivismo. Según el constructivismo, el sujeto tiene que construir sus conocimientos y sus ideas sobre el mundo al mismo tiempo que tiene que trabajar y construir sus propios instrumentos de conocer.

Para Piaget, el conocimiento de la realidad es el resultado de un proceso de adaptación intelectual relacionada directamente con los conocimientos anteriores y los instrumentos cognitivos (García Madruga, 2010, p. 33), concepto que más adelante apoyarían Joseph D. Novak y David Ausubel.

Para Novak, el aprendizaje consiste en la adquisición de esquemas y construcciones mentales que permiten interpretar situaciones nuevas, según este autor "la enseñanza de nuevos conceptos deberá partir de la explicitación y análisis de los conocimientos previos de los estudiantes" (Novak, 1988, p. 56), por otro lado, Ausubel sostiene que "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe,

---

averigüese esto y enséñese en consecuencia". La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial, con lo que el estudiante ya sabe". (Ausubel y otros, 1983, p. 86)

Es importante, por lo tanto, partir de los conocimientos previos del alumno para conseguir un aprendizaje significativo, es decir, un aprendizaje se en el que los alumnos y alumnas sean capaces de relacionar la información nueva con la que ya poseen de antemano. Esto se consigue a través de esquemas que le permiten actuar sobre la realidad y enriquecer su conducta. Los esquemas son "sucesiones de acciones que tienen una organización y que son susceptibles de aplicarse a situaciones nuevas" (García Madruga, 210, p.33).

A través de los esquemas el alumno va formando una concepción sobre la realidad y va aprendiendo a actuar sobre la misma. Según Piaget, el conocimiento de la realidad se da a través de tres procesos: adaptación, asimilación y acomodación (García Madruga, 2010, p. 33):

"Los organismos necesitan encontrarse en equilibrio con su ambiente y eso es lo que se denomina adaptación, que conlleva dos aspectos complementarios: la asimilación y la acomodación. Ambos aspectos se producen juntos y son complementarios." A través de la asimilación, "el sujeto transforma la realidad para poder incorporarla a sus esquemas previos." La acomodación es un "proceso mediante el cual el sujeto modifica sus esquemas para poder incorporar nuevos objetos y conocimientos a su estructura cognoscitiva"

Por tanto el conocimiento es un proceso de adaptación intelectual que está determinado por los conocimientos anteriores y es el alumno o alumna quién al actuar sobre la realidad la asimila y la modifica al mismo tiempo que él o ella misma cambia y se acomoda.

En resumen, para conseguir un aprendizaje significativo es importante:

- 
- Partir de los conocimientos previos que tiene el alumno o alumna
  - Estimular al alumnado para que transforme la realidad y los conocimientos que tiene sobre ella para poder incorporarla a sus esquemas previos, en otras palabras, autonomía del alumnado
  - Estimular al alumno o alumna para que modifique sus esquemas para incorporar nuevos conocimientos a su estructura previa, en otras palabras, protagonismo del alumnado.

## **1.2 METODOLOGÍA: APRENDIZAJE COOPERATIVO Y ABP**

### 1.2.1 Aprendizaje cooperativo

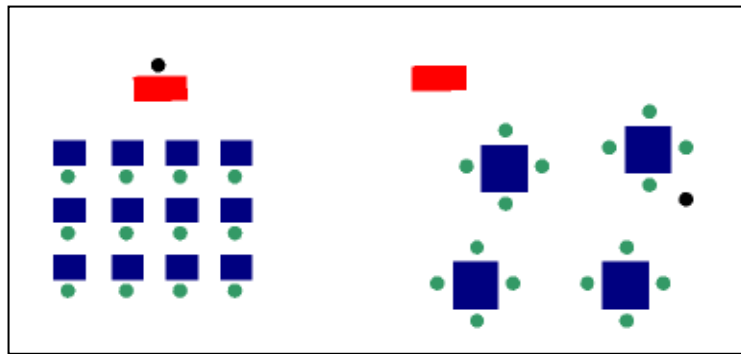
El aprendizaje cooperativo es una metodología en la que los alumnos, en lugar de trabajar de manera individual, trabajan juntos. Como bien explica Johnson, el aprendizaje cooperativo “es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson, 1999, p.5)

A través del aprendizaje cooperativo los alumnos son protagonistas de su propio aprendizaje y son ellos los que de manera autónoma lo construyen adquiriendo al mismo tiempo valores y esquemas de comportamiento que les servirán en su vida real fuera de las aulas.

En contraposición al aprendizaje individual y competitivo que se suele promover en la enseñanza tradicional, en el que las metas están desvinculadas de los demás alumnos, promueve la obtención de metas grupales e individuales. Uno de los objetivos principales de este tipo de trabajo en el aula es fomentar la participación directa del alumnado, la consecución de objetivos grupales e individuales, sintiéndolos igual de importantes a los dos.

Una de las cuestiones importantes a la hora de realizar un correcto aprendizaje cooperativo parte de la organización de la clase en pequeños grupos heterogéneos, tal y como se muestra en la figura 1.





**Figura 1.** Organización del aula en el aprendizaje cooperativo. (Baré, 2009, p.13)

Los ingredientes básicos del aprendizaje cooperativo son:

- Interdependencia positiva
- Exigibilidad individual
- Interacción cara a cara
- Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo
- Reflexión sobre el trabajo realizado.

### **La interdependencia positiva**

La interdependencia positiva en un grupo se da cuando todos los miembros del grupo son necesarios para la consecución de un objetivo, lo que implica que ninguno de los miembros del grupo pueda hacer su actividad por separado e integrarla posteriormente al resto del trabajo.

### **La exigibilidad individual**

Se considera que una tarea tiene exigibilidad individual cuando cada uno de los miembros del grupo se hace responsable y por lo tanto siente como su trabajo, no sólo la parte realizada por el niño o niña en cuestión si no la realizada por todos los miembros del grupo.

### **La interacción cara a cara**

A pesar de que hoy en día existen numerosas herramientas que hacen el trabajo en grupo más sencillo y fácil de realizar a distancia, la interacción física, cara a cara, de los

---

miembros del grupo es mucho más rica. Si el grupo interactúa con cierta periodicidad, se conocerán mejor y el trabajo que realicen juntos será cada vez de una mayor calidad.

Es importante que el grupo esté reunido a la hora de tomar decisiones importantes al realizar el proyecto. Esto puede resultar difícil debido a que los y las alumnas fuera del horario escolar pueden tener muchas complicaciones para juntarse e incluso debido a su edad no dispongan de los recursos necesarios para hacerlo. Es por ello que el maestro o maestra debe disponer en el aula el mayor tiempo posible para este tipo de interacciones. De esta manera el docente puede observar las distintas actitudes en el grupo, el funcionamiento de los integrantes e intervenir en el caso en el que se considere conveniente.

A la hora de realizar los grupos se deben tener en cuenta para intentar conseguir el mayor éxito posible en el grupo los que se constituyan sean heterogéneos intentando que ninguno de los integrantes se sienta realmente incómodo.

### **Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo**

El profesor o profesora debe estar preparado o preparada para ayudar al grupo en los conflictos y situaciones que surgirán. Es difícil llegar a acuerdos de manera consensuada, recibir críticas constructivas sin sentirse ofendido o formularlas de una manera respetuosa. Los alumnos de Educación Primaria, por lo general, no suelen tener las habilidades necesarias para solucionar las posibles situaciones que puedan surgir de los distintos puntos de vista o modos de trabajar al realizar un proyecto. Es labor del profesor intervenir cuando se crea necesario pero también proporcionar a los alumnos y alumnas las herramientas necesarias para prevenir y utilizar cuando aparezcan este tipo de conflictos. Algunos ejemplos son:

- Mecanismos para tomar decisiones en el caso de no estar todos de acuerdo
- Maneras de establecer reglas de funcionamiento como grupo
- Formas de realizar críticas constructivas
- Como repartir el trabajo y repartir responsabilidades

---

Estas situaciones representan, de hecho, una oportunidad única para trabajar habilidades interpersonales y de trabajo en grupo. Es una buena idea utilizar el trabajo cooperativo en varias asignaturas de manera que se puedan trabajar más profundamente en cada una de ellas diferentes habilidades, consiguiendo así que en las demás asignaturas, los alumnos lleven las riendas en los diferentes aspectos que ya han trabajado previamente.

### **Reflexión sobre el trabajo realizado**

Para mejorar es importante saber qué aspectos no se han realizado bien a la hora de trabajar en grupo, al igual que para motivar y seguir aprendiendo es necesario saber los positivos. Por ello es necesario que el grupo de trabajo tenga un espacio para reflexionar sobre el trabajo realizado. En un primer momento, el profesor será el que dinamice y proponga este espacio pero a medida que los grupos vayan desenvolviéndose en el aprendizaje cooperativo detectarán ellos mismos si necesitan pararse a reflexionar sobre algún aspecto en concreto.

Se recomienda realizar un cuestionario a las dos semanas de trabajo cooperativo puesto que es entonces cuando se pueden detectar las primeras señales de integrantes que se llenan de responsabilidades, otros que no adquieren ninguna, diferencias entre ellos, etc. y lo más importante, se pueden empezar a solventar y a aprender de ellas.

En el trabajo cooperativo los y las alumnos/as trabajan de manera ordenada y conjunta para resolver tareas académicas y desarrollar su propio aprendizaje. Este tipo de aprendizaje es muy interesante puesto que cada alumno/a alcanza sus propios objetivos sólo en el caso de que el resto de sus compañeros/as los alcance.

### **1.2.2 Project Based Learning (PBL) Aprendizaje basado en proyectos.**

Una de las metodologías en la que los estudiantes organizados en grupos cooperativos desarrollan sus proyectos a partir de una pregunta motriz.

---

El ABP o aprendizaje basado en proyectos, utiliza actividades interdisciplinarias, centradas en el alumno, más largas y complejas que las que se han propuesto durante años en las aulas y, sobretodo, que tengan que ver con un aprendizaje significativo del alumno, preparándolo para problemas y tareas que deberá resolver en su vida real.

“Project-based Learning helps students develop skills for living in a knowledge-based and highly technological society. The old-school model of passively learning facts and reciting them out of context is no longer sufficient to prepare students to survive in today’s world. Solving highly complex problems requires students to have both fundamental skills and Digital Age Skills. With this combination of skills, students become directors and managers of their learning, guided and mentored by a skilled teacher.” (Mae y colb. Educational Technology Division, 2006, p.14)

Esta metodología promueve la capacidad de abstracción y las tareas intelectuales para resolver aspectos más complejos. Así mismo, favorece la comprensión, la capacidad crítica y la síntesis de información sin perder de vista el contenido importante.

De acuerdo con Sylvia Chard (Mae y colb., Educational Tecnology Division, 2006) Project-based Learning is an in depth investigation of a real-world topic worthy of children’s attention and effort, es decir, el aprendizaje basado en proyectos es una investigación profunda de un tema del mundo real digno de la atención y esfuerzo de los niños y niñas.

Los principales objetivos de este tipo de aprendizaje son:

- Ser multidisciplinar y transversal, es decir integrar conocimientos y habilidades de varias áreas de conocimiento
- Requerir un esfuerzo prolongado en el tiempo y desarrollar habilidades intelectuales de nivel alto (según la taxonomía de Bloom)
- Involucrar a los alumnos en la toma de decisiones y promover el aprendizaje y trabajo independientes.
- Ser colaborativo
- Tener conexiones claras con el mundo real.
- Utilizar una evaluación sistemática, tanto a lo largo del proceso como al final del mismo. Así como la autoevaluación.

La importancia de este tipo de aprendizaje reside en que ayuda a los alumnos a desarrollar habilidades para ser competentes en la sociedad en la que vivimos. Gracias a este tipo de aprendizaje los alumnos se convierten en los directores y conductores de su propio aprendizaje, siendo guiados y aconsejados por la ayuda de un profesor.

### **El aprendizaje basado en proyectos y las nuevas tecnologías**

Debido a que este tipo de metodología acerca al alumnado al contexto propio de la vida real, a través del ABP los niños y niñas utilizan las nuevas tecnologías que forman parte de dicho contexto. Los estudiantes aprenden a ser trabajadores e investigadores independientes y críticos, además de que adquieran estrategias que les servirán para seguir aprendiendo a lo largo de su vida. Al tener acceso a la información a través de internet o de los distintos recursos que las nuevas tecnologías les ofrecen, llegarán a grandes cantidades de información que deberán desechar, adquirir o modificar según les convenga desarrollando así una faceta crítica y responsable. Por otro para realizar algunos de los proyectos, utilizarán distintos programas en los que irán cogiendo destreza a medida que los vayan utilizando.

### **El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje significativo**

El uso de la metodología ABP y las nuevas tecnologías permiten tanto al alumnado como al profesorado atravesar las paredes de la propia aula e ir más allá. Los estudiantes se convierten en los constructores de su aprendizaje tomando el control del mismo. "Project-based Learning and the use of technology enables students, teachers, and administrator to reach out beyond the school building" (Mae y colb. Educational Technology Division, 2006, p.9) Asimismo, si los niños y niñas aprenden a coger responsabilidad en este proceso de aprendizaje, serán capaces de desenvolverse a la hora de trabajar con otras personas en la vida real. Este es el tipo de aprendizaje que nos debe interesar crear en las aulas puesto es el que realmente les será útil a nuestros alumnos y alumnas y les preparará para su vida en un futuro.

### **El aprendizaje basado en proyectos y las necesidades educativas especiales.**

---

Todos los niños y niñas tienen diferentes ritmos y estilos a la hora de aprender. En esta metodología ABP, el alumnado, como ya hemos mencionado, construye su propio aprendizaje basándose en diferentes experiencias y vivencias. Muchos de estos alumnos que en las aulas tradicionales no son capaces de demostrar su conocimiento, gracias a este tipo de aprendizaje consiguen mejorar tanto su interés y motivación como su rendimiento:

“Children having different learning styles, build their knowledge on varying backgrounds and experiences. It is also recognized that children have a broader range of capabilities than they have been permitted to show in regular classrooms with the traditional text-based focus. Project-Based Learning addresses these differences because students must use all modalities in the process of researching and solving a problem, then communicating the solutions. When children are interested in what they are doing and able to use their areas of strength, they achieve a higher level” (Mae y colb., Educational Technology Division, 2006, p.9)

En alumnos con problemas de atención ésta metodología puede ser de mucha utilidad, ya que podemos utilizar estímulos para favorecer la atención de los alumnos, así como una mayor atención, al conseguir que se traten temas de su interés:

“Existen diferentes tipos de atención; algunas de ellas están motivadas por el origen y naturaleza de los estímulos y otras, por las características propias del sujeto, que decide conceder a determinados objetos y acciones una mayor relevancia en función de sus intereses, apetencias y emociones.” (Sanz de Acedo, 1999, p.117)

Gracias a esta metodología se tienen en cuenta diferentes modalidades que integran el aprendizaje por proyectos, no se valora únicamente un examen de contenido memorizado. Se pueden evaluar por tanto diferentes habilidades a través de distintos mecanismos para que todos los alumnos y alumnas sea una evaluación justa y real.

### 1.2.3 Pasos a seguir en la metodología ABP

---

Tal y como describen Mae y colaboradores (Mae y colb. Educational Technology Division, p. 22) existen seis pasos a seguir en la metodología de aprendizaje basado en proyectos.:

- Pregunta motriz
- Planear
- Temporizar
- Supervisar
- Evaluación
- Valoración

El primer paso es la **pregunta motriz**.

Esta es la pregunta que lanzará el proyecto y motivará a los alumnos. Debe tener un final abierto y debe proponer una situación que los alumnos puedan abordar sabiendo que no hay una única solución posible para la misma.

Esta pregunta debe tratar sobre un tema relacionado con el mundo real y una investigación más o menos profunda, debe estar basada en hechos o situaciones auténticas, debe hacer sentir a los niños y niñas que realmente están respondiendo algo importante y que su investigación tendrá un impacto real y debe ser una pregunta que interese y despierte la atención del alumnado, es decir, tiene que tener sentido en el momento de sus vidas en el que están.

El segundo paso es diseñar un **plan para el proyecto**.

Es importante seleccionar el contenido que se quiere trabajar a la hora de diseñar el proyecto. Es esencial involucrar a los alumnos en el momento de realizar el plan ya que de esta manera conseguiremos que sientan el proyecto como algo propio y por tanto adquieran un papel activo y participativo a la hora de decidir las actividades. Basándonos en el currículum, seleccionaremos actividades que apoyen la pregunta motriz. Se hace necesario tener a mano diferentes materiales y recursos relacionados con el tema que puedan ser accesibles para los alumnos. El profesor debe estar preparado para ahondar en nuevos temas en los que los alumnos puedan interesarse en busca de respuestas.

El tercer paso consiste en calendarizar y **temporizar el proyecto**

---

Definir en una línea de tiempo los diferentes componentes y fases del proyecto. Hay que tener en cuenta que los cambios en el horario ocurrirán casi con total seguridad. Es importante ser flexibles pero hay que transmitir al alumnado que el tiempo para finalizar sus hallazgos, trabajos y evaluaciones llegará y que tienen un tiempo limitado para cada paso. El profesor o profesora debe convertirse en una guía cuando el alumnado decida ir en direcciones nuevas y diferentes pero deberá reconducirlos si llegan a un camino que no tiene ninguna conexión con el proyecto. El papel del profesor es ayudar a los alumnos a mantener el camino pero intentando que los alumnos no se sientan limitados.

El cuarto paso consiste en **supervisar a los estudiantes y el progreso del proyecto**.

Es importante ayudar a los alumnos a trabajar de manera cooperativa, designando roles entre los diferentes miembros del grupo. Una buena práctica es permitir que los alumnos elijan los primeros papeles que van a desempeñar según sus preferencias pero dejando clara la responsabilidad y la interactividad que asumen con el resto de sus compañeros y sus papeles en el grupo. Recordar a los alumnos que cada parte del proceso les pertenece y necesita la participación de cada uno de ellos es importante. El profesor o profesora, debe proporcionar recursos, convertirse en una guía y evaluar el proceso de creación del proyecto mediante distintos recursos, entre ellos las rúbricas de evaluación.

El quinto paso es **evaluar el resultado**

La evaluación ayuda a los educadores a establecer estándares y a poder dar una respuesta diagnóstica al trabajo del alumno o alumna. Es importante para evaluar el proceso de realización del proyecto así como para poder explicar cómo se ha llevado a cabo el mismo. Por otro lado la evaluación proporciona al alumnado una respuesta acerca de cómo han hecho el proyecto y cuánto han aprendido. Es una buena idea ayudar a los alumnos a realizar autoevaluaciones e incluso en el caso que la evaluación del alumno y la del profesor se contradigan debatir el por qué y las diferentes sensaciones al respecto.



---

El sexto paso consiste en **valorar la experiencia**.

Una vez terminado el proyecto es importante coger cierta perspectiva y mirar el proyecto que hemos realizado. Es importante comparar lo que nos habíamos propuesto en un primer momento y el producto al que hemos llegado. Hablar con los estudiantes acerca de sus impresiones e incluso proponer un debate en el aula para que todos ellos den su opinión y solucionen posibles aspectos a mejorar tanto del proceso como del propio trabajo grupal.

## **2. PROYECTO “Las fuentes de energía”**

El proyecto que se va exponer a continuación trata sobre las fuentes de energía. Es un proyecto caracterizado por una metodología basada en proyectos y en el trabajo cooperativo de los alumnos.

### 2.1 Contexto

Este proyecto está pensado para ser trabajado en segundo ciclo de Educación Primaria, en 4º curso. Se trata de un proyecto interdisciplinar al que se dedicarán 5 sesiones de trabajo en el aula, más el trabajo que los alumnos y alumnas realicen fuera de la misma como tareas. Las áreas de conocimiento que se abarcan con el proyecto son Conocimiento del medio natural, social y cultural, Lengua y Literatura y Matemáticas. Las distintas sesiones están organizadas de manera tal que a través de ellas se responde a una pregunta motriz, hasta llegar a la última sesión en la que los alumnos ponen en práctica lo aprendido tanto en contenidos como en procedimientos de búsqueda de información para realizar una actividad final.

### 2.2 Contribución a la adquisición de las competencias

El proyecto “Las fuentes de Energía” contribuye a la adquisición de las competencias de la siguiente manera:

- Competencia en comunicación lingüística.

“Esta competencia se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, de representación, interpretación y comprensión de la realidad, de construcción y comunicación del conocimiento y de

---

organización y autorregulación del pensamiento, las emociones y la conducta.”  
(Decreto Foral 24/2007)

A través de las actividades realizadas en las sesiones 3 y 5 se contribuye a la adquisición de esta competencia. Esto se consigue trabajando la lectura, comprensión y escritura de diferentes textos.

- Competencia matemática.

“Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.” (Decreto Foral 24/2007)

Las actividades realizadas en la sesión 4 contribuyen a la adquisición de esta competencia. Los alumnos deberán ser capaces de comprender e interpretar gráficos al igual que una vez aprendidos, tendrán la posibilidad de incluirlos en sus trabajos de final de proyecto, es decir, en la actividad 5.

- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

“Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos. En definitiva, incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa personal en ámbitos de la vida y del conocimiento muy diversos (salud, actividad productiva, consumo, ciencia, procesos tecnológicos, etc.) y para interpretar el mundo, lo que exige la aplicación de los conceptos y principios

---

básicos que permiten el análisis de los fenómenos desde los diferentes campos de conocimiento científico involucrados” (Decreto Foral 24/2007)

A través de este proyecto didáctico, la competencia de conocimiento e interacción con el mundo físico es la que más se trabaja. Se contribuye a la adquisición de esta competencia en todas las sesiones ya que el proyecto trata sobre la energía.

- Tratamiento de la información y competencia digital.

“Esta competencia consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.” (Decreto Foral 24/2007)

Las actividades realizadas en las sesiones 1, 4 y 5 son las que contribuyen a la adquisición de esta competencia. En la primera sesión los alumnos utilizan las nuevas tecnologías para acercarse a la información y las noticias. En las sesiones 4 y 5, los alumnos utilizan el ordenador para conseguir información y crear un formato para poder exponerla.

- Competencia social y ciudadana.

“Esta competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, así como comprometerse a contribuir a su mejora. En ella están integrados conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas.” (Decreto Foral 24/2007)

---

Esta competencia se trabaja principalmente en la sesión 4 y 5 ya que los alumnos deberán aprender normas de convivencia y respeto mutuo para poder llevar a cabo las tareas grupales que se proponen para el trabajo colaborativo.

- Competencia cultural y artística.

“Esta competencia supone conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos.” (Decreto Foral 24/2007)

A través de las sesiones 3 y 5 se contribuye a la adquisición de esta competencia. En la sesión 3 los alumnos conocerán diferentes formas de energía utilizadas en la historia, precedentes de las actuales. En la última sesión, podrán poner en práctica su creatividad para llevar a cabo la actividad final.

- Competencia para aprender a aprender.

“Aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades.” (Decreto Foral 24/2007)

A pesar de que a través de la metodología por proyectos, la competencia para aprender a aprender es la que más se trabaja, se incide más en ella en la sesión 4, en la que son los propios alumnos los que deben buscar la información y transformarla de manera que les sirva para realizar la actividad.

- Autonomía e iniciativa personal.

“Esta competencia se refiere, por una parte, a la adquisición de la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales interrelacionadas, como la responsabilidad, la perseverancia, el conocimiento de sí mismo y la

autoestima, la creatividad, la autocrítica, el control emocional, la capacidad de elegir, de calcular riesgos y de afrontar los problemas, así como la capacidad de demorar la necesidad de satisfacción inmediata, de aprender de los errores y de asumir riesgos.” (Decreto Foral 24/2007)

Al igual que ocurría con la competencia anterior, la competencia de autonomía e iniciativa personal aparece a lo largo de todo el proyecto, ya que la metodología de trabajo está basada en el alumnado. Sin embargo, a través de las sesiones 2 y 4, la autonomía e iniciativa de los alumnos adquieren mayor importancia.

En la siguiente tabla se recogen las competencias a las que contribuyen las diferentes sesiones del proyecto que se especificarán más adelante.

SESIONES	COMPETENCIAS
SESIÓN 1	3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 4 Tratamiento de la información y competencia digital.
SESIÓN 2	3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 7 Competencia para aprender a aprender. 8 Autonomía e iniciativa personal.
SESIÓN 3	1 Competencia en comunicación lingüística. 3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 6 Competencia cultural y artística.
SESIÓN 4	1 Competencia en comunicación lingüística. 2 Competencia matemática 3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 4 Tratamiento de la información y competencia digital. 5 Competencia social y ciudadana.

	7 Competencia para aprender a aprender.
SESIÓN 5	1 Competencia en comunicación lingüística. 2 Competencia matemática. 3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. 4 Tratamiento de la información y competencia digital. 5 Competencia social y ciudadana. 6 Competencia cultural y artística.

Tabla 1. Relación entre competencias y sesiones

### 2.3 Objetivos, contenidos y criterios de evaluación presentes en el proyecto

A través de este proyecto se trabajarán los siguientes objetivos y contenidos que aparecen en el Decreto Foral 24/2007: Al ser un proyecto interdisciplinar, los objetivos y contenidos pertenecen al área de Conocimiento del medio natural social y cultural, Matemáticas y Lengua y literatura, como ya se ha mencionado al comienzo.

#### **Conocimiento del medio natural, social y cultural**

- **OBJETIVOS**

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.

7. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.

10. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

12. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.

- **CONTENIDOS**

Bloque 6. Materia y energía

1. Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.

Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnología

2. Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana.

3. Valoración del uso responsable de las fuentes de energía en el planeta.

- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

4. Identificar, a partir de ejemplos de la vida diaria, algunos de los principales usos que las personas hacen de los recursos naturales, señalando ventajas e inconvenientes y analizar el proceso seguido por algún bien o servicio, desde su origen hasta el consumidor.

7. Explicar con ejemplos concretos, la evolución de algún aspecto de la vida cotidiana relacionado con hechos históricos relevantes, identificando las nociones de duración, sucesión y simultaneidad.

12. Utilizar el lenguaje oral y escrito para formular aspectos de la realidad social o natural. Leer textos referidos al área.

9. Identificar fuentes de energía comunes y procedimientos y máquinas para obtenerla, poner ejemplos de usos prácticos de la energía y valorar la importancia de hacer un uso responsable de las fuentes de energía del planeta.

## **Matemáticas**

- **OBJETIVOS**

2. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.

10. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

- **CONTENIDOS**

Bloque 4\_ Tratamiento de la información, azar y probabilidad.

1. Interpretación y descripción verbal de elementos significativos de gráficos sencillos relativos a fenómenos familiares.

2. Disposición a la elaboración y presentación de gráficos y tablas de forma ordenada y clara

- **CRITERIOS EVALUACIÓN**

---

4. Realizar, en contextos reales, estimaciones y mediciones escogiendo, entre las unidades e instrumentos de medida usuales, los que mejor se ajusten al tamaño y naturaleza del objeto a medir.

7. Recoger datos sobre hechos y objetos de la vida cotidiana utilizando técnicas sencillas de recuento, ordenar estos datos atendiendo a un criterio de clasificación y expresar el resultado de forma de tabla o gráfica

### **Lengua y literatura castellana**

- **OBJETIVOS**

1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.

2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.

5. Usar los medios de comunicación social y las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener, interpretar y valorar informaciones y opiniones diferentes.

6. Utilizar la lengua eficazmente en la actividad escolar tanto para buscar, recoger y procesar información, como para escribir textos propios del ámbito académico.

- **CONTENIDOS**

Bloque 1.\_Escuchar y comprender, hablar y conversar.

.Valoración de los medios de comunicación social como instrumento para obtener informaciones generales sobre hechos y acontecimientos que resulten significativos.

.Participación y cooperación en situaciones comunicativas habituales (informaciones, conversaciones reguladoras de la convivencia, discusiones o instrucciones) adecuándose a la situación de comunicación, utilizando los recursos lingüísticos pertinentes (elementos léxicos, gramaticales, fonológicos ...).

Bloque 2.\_Leer y escribir.

\_Lectura y comprensión de textos

.Comprensión de información relevante en textos para aprender y para informarse, tanto los producidos con finalidad didáctica como los de uso cotidiano (folletos, descripciones, instrucciones y explicaciones).

.Integración de conocimientos e informaciones procedentes de diferentes soportes para aprender y contrastar información (identificación, clasificación, comparación, interpretación).



---

.Utilización dirigida de las TIC y de las bibliotecas para obtener información y modelos para la composición escrita.

#### \_Producción de textos escritos

.Producción de textos propios del ámbito académico para obtener, organizar y comunicar información (cuestionarios resúmenes, informes sencillos, descripciones, explicaciones ...).

.Utilización guiada de programas informáticos de procesamiento de texto.

.Interés por el cuidado y la presentación de los textos escritos y respeto por la norma ortográfica.

#### Bloque 4.\_Conocimiento de la lengua.

.Conocimiento de las normas ortográficas, apreciando su valor social y la necesidad de ceñirse a ellas en los escritos.

.Interpretación adecuada de los diferentes elementos cohesión del texto: signos de puntuación, marcadores y conectores textuales, segmentación de palabras en sílabas.

#### Bloque 5.\_Reflexión sobre el aprendizaje de la lengua. (estrategias y habilidades)

.Utilización progresiva de la TIC, especialmente del procesador de textos.

.Dominar las destrezas básicas en el manejo del ordenador.

.Iniciarse en la autoevaluación y toma de conciencia de su propio aprendizaje.

- **CRITERIOS EVALUACIÓN**

1. Captar el sentido de los textos orales de uso habitual, reconociendo las ideas principales y secundarias.

2. Participar en las situaciones de comunicación del aula, respetando las normas del intercambio: guardar el turno de palabra, escuchar, exponer con claridad, entonar adecuadamente.

5. Interpretar e integrar las ideas propias con la información contenida en los textos de uso escolar y social, y mostrar la comprensión a través de la lectura en voz alta.

6. Redactar, reescribir y resumir diferentes textos significativos en las situaciones cotidianas y escolares, de forma ordenada y adecuada, utilizando la planificación y revisión de los textos, cuidando las normas gramaticales y ortográficas y los aspectos formales tanto en soporte papel como digital.

---

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estos son los objetivos específicos que se van a trabajar a lo largo de las sesiones. Tras cada sesión aparecen enumerados los que se utilizan en concreto.

- Ser capaz de realizar debates en grupo grande respetando las normas básicas de convivencia como respetar el turno de palabra y las opiniones de los demás.
- Utilizar los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el aula NTICS como forma de acercarnos a la realidad
- Reflexionar sobre las distintas ideas basadas en experiencias que se tienen sobre un tema.
- Trabajar en grupos cooperativos
- Realizar puestas en común de lo aprendido, valorando y aprendiendo lo que el resto de compañeros y compañeras investigado.
- Analizar la evolución del ser humano en materia de energía y valorar los recursos de los que se dispone hoy en día
- Utilizar la herramienta Cmap Tools para realizar mapas conceptuales
- Sintetizar la información de forma clara
- Aprender a realizar búsquedas de información
- Aprender a utilizar gráficos para expresar información

## 2.4 Sesiones y actividades

## SESION 1

<b>SESIÓN 1</b>		
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS CONCRETOS</b>		Conocimiento del medio: 5  Lengua: 2
<b>CONTENIDOS</b>	Conocimiento del medio	
	Lengua y literatura	Bloque 1._Escuchar y comprender, hablar y conversar.
	Matemáticas	
<b>ACTIVIDADES / BREVE SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		Actividad 1: Lectura de noticia en periódico digital  Actividad 2: Reflexión sobre posibles errores conceptuales  Actividad 3: ¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión? Entregable 1.
<b>FACTORES PARA SU EJECUCIÓN</b>	Gestión de la clase	La clase estará dispuesta de manera que se favorezca el debate y la interacción en el grupo grande.
	Espacio	Las mesas se agruparán en forma de U, de manera que todos los alumnos y alumnas vean bien la pizarra.
	Recursos, materiales	Pizarra eléctrica o proyector y pizarra ordinaria.

	Duración	Actividad 1: 20 minutos Actividad 2: 30 minutos Actividad 3: 10 minutos Total: 50 minutos más trabajo en casa.
--	----------	---

Tabla 2. Tabla resumen de la sesión 1

- Actividad 1

Comenzaremos presentando a los alumnos un artículo de actualidad. De esta manera vamos a conseguir activar sus conocimientos previos e introducir el tema sobre el que vamos a realizar el proyecto. Es importante conocer los conocimientos previos de los y las alumnos/as para detectar posibles errores conceptuales que puedan tener y para comenzar a trabajar desde dónde ellos y ellas lo necesiten.

El artículo con el que trabajaremos es “¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión?” (anexo 7 Y 8)

(ABC.es/ciencia 13/05/20014)

<http://www.abc.es/ciencia/20140513/abci-atun-ballena-eficiencia-201405131306.html>

El artículo puede resultar difícil de entender para muchos de nuestros alumnos o alumnas pero siendo la finalidad de esta actividad activar los conocimientos previos, poner en situación al alumnado y motivarle utilizando ejemplos del mundo real, merece la pena utilizar el artículo. Si se considera necesario se podrían adaptar conceptos y vocabulario.

- Actividad 2

A través de este artículo el profesor guiará las reflexiones de los alumnos hacia los siguientes temas:

- ¿Qué es la energía?
- ¿Qué mueve a las personas o animales?
- ¿Qué mueve los objetos?
- ¿Qué diferencia existe entre fuerza y energía?
- 

- Actividad 3

---

Los alumnos responderán a la pregunta que se formulaba en el artículo, ¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión?, que corresponderá al Entregable 1 (anexo 1).

#### OBJETIVOS DEL CURRÍCULUM DE PRIMARIA

Conocimiento del medio natural, social y cultural

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.

Lengua y literatura

2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ser capaz de realizar debates en grupo grande respetando las normas básicas de convivencia como respetar el turno de palabra y las opiniones de los demás.
- Utilizar los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el aula NTICS como forma de acercarnos a la realidad
- Reflexionar sobre las distintas ideas basadas en experiencias que se tienen sobre un tema.

Los contenidos del bloque 1 del área de Lengua y literatura que se contemplan en esta sesión son:

Bloque 1. \_Escuchar y comprender, hablar y conversar.

.Valoración de los medios de comunicación social como instrumento para obtener informaciones generales sobre hechos y acontecimientos que resulten significativos.

.Participación y cooperación en situaciones comunicativas habituales (informaciones, conversaciones reguladoras de la convivencia, discusiones o instrucciones) adecuándose a la situación de comunicación, utilizando los recursos lingüísticos pertinentes (elementos léxicos, gramaticales, fonológicos ...).

SESIÓN 2

<b>SESIÓN 2</b>		
<b>OBJETIVOS</b>		Conocimiento del medio: 5, 7 Lengua: 1, 2
<b>CONTENIDOS</b>	Conocimiento del medio	1, 2
	Lengua y literatura	Bloque 1. _Escuchar y comprender, hablar y conversar.
	Matemáticas	
<b>ACTIVIDADES / BREVE SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		Actividad 4: Organización de cada grupo  Actividad 5: ¿Qué objetos de los que utilizamos en casa necesitan energía para funcionar?  Actividad 6: Puesta en común  Actividad 7: Realización del entregable 2
<b>FACTORES PARA SU EJECUCIÓN</b>	Gestión de la clase	La clase estará dividida en 4 grupos de 6 personas cada uno
	Espacio	Las mesas se agruparán de forma que se diferencien los 4 grupos con 6 asientos.
	Recursos, materiales	Pizarra, bolígrafos o lápices, ficha "Habitaciones de la casa" (anexo 2)
	Duración	Actividad 4: 5 minutos  Actividad 5: 15 minutos  Actividad 6: 15 minutos  Actividad 7: 15 minutos  Total: 50 minutos más trabajo en casa.

Tabla 3. Tabla resumen de la sesión 2

---

En esta sesión utilizaremos grupos de trabajo. En estos grupos de trabajo reflexionaremos sobre esta pregunta “¿Qué objetos necesitan energía para funcionar de los que utilizamos en casa?”

- Actividad 4

Los grupos que realizaremos para realizar esta actividad serán los grupos de trabajo que se utilizarán a lo largo de todo el proyecto ya que se considera que una buena manera de aprender a trabajar en grupo es mantener los mismos integrantes, de forma que poco a poco se consiga una manera más efectiva de trabajar. Le damos entidad de actividad a la división del aula en grupos de trabajo puesto que representa un tiempo que se tiene que tener en cuenta. Asimismo es importante que los alumnos tomen parte en las decisiones relacionadas con la forma de trabajar y que no perciban la división por grupos como una imposición sino como una manera ventajosa de trabajar.

- Actividad 5

Cada uno de los grupos de trabajo pensará en dos habitaciones. Al haber 4 grupos, las habitaciones que dividiremos serán: cocina y habitación de sus padres, cuarto de baño y salón, comedor y garaje, jardín o terraza y su habitación. No todos los alumnos tendrán como referencia en sus casas un jardín, terraza o garaje pero pueden preguntar a los alumnos que si que tengan casas con estos espacios o pensar qué objetos podemos encontrar en los mismos. Nos apoyaremos en una ficha para que los alumnos se inspiren. (anexo 2)

- Actividad 6

Puesta en común de los diferentes objetos que cada grupo ha escogido y los escribiremos en la pizarra de manera que visualmente puedan apreciar que son muchos, por no decir la mayoría los objetos cotidianos que necesitan electricidad o energía proveniente de los combustibles.

- Actividad 7

Realización del entregable 2. (anexo 3)

## OBJETIVOS DEL CURRÍCULUM DE PRIMARIA

Conocimiento del medio natural, social y cultural

---

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.

7. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.

### Lengua y literatura

1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.

2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Trabajar en grupos cooperativos
- Realizar puestas en común de lo aprendido, valorando y aprendiendo lo que el resto de compañeros y compañeras investigado.
- Sintetizar la información de forma clara

### CONTENIDOS

Los contenidos del bloque 1 de lengua y literatura que se contemplan en esta sesión son:

Bloque 1. \_Escuchar y comprender, hablar y conversar.

.Valoración de los medios de comunicación social como instrumento para obtener informaciones generales sobre hechos y acontecimientos que resulten significativos.

.Participación y cooperación en situaciones comunicativas habituales (informaciones, conversaciones reguladoras de la convivencia, discusiones o instrucciones) adecuándose a la situación de comunicación, utilizando los recursos lingüísticos pertinentes (elementos léxicos, gramaticales, fonológicos ...).



---

Los contenidos del área de conocimiento del medio natural social y cultural son:

Bloque 6. Materia y energía

1. Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.

Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnología

2. Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana.

SESIÓN 3

<b>SESIÓN 3</b>		
<b>OBJETIVOS CONCRETOS</b>	<b>DIDÁCTICOS</b>	Conocimiento del medio: 5, 12 Lengua: 1, 2, 5
<b>CONTENIDOS</b>	Conocimiento del medio	1, 2
	Lengua y literatura	Bloque 1._Escuchar y comprender, hablar y conversar.  Bloque 2._Leer y escribir.
	Matemáticas	
<b>ACTIVIDADES / BREVE SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		Actividad 8: ¿Cómo vivían nuestros antepasados sin electricidad?  Actividad 9: Investigación sobre el personaje.  Actividad.10: Realización del entregable 3
<b>FACTORES PARA SU EJECUCIÓN</b>	Gestión de la clase	La clase estará dividida en 4 grupos de 6 personas cada uno
	Espacio	Las mesas se agruparán de forma que se diferencien los 4 grupos con 6 asientos.
	Recursos, materiales	Pizarra, bolígrafos o lápices, ordenador, enciclopedia.
	Duración	Actividad 8: 15 minutos  Actividad 9: 25 minutos  Actividad 10: 10 minutos  Total: 50 minutos más trabajo en casa.

Tabla 4. Tabla resumen de la sesión 3

---

En esta sesión los alumnos reflexionaran acerca de cómo vivían las personas antes de existir la electricidad tal y como la conocemos hoy en día. En grupo pondrán en común las historias que han redactado después de la sesión anterior para el entregable 2 (anexo 3) acerca de cómo sería un día sin electricidad en su vida.

- Actividad 8

Les plantearemos la siguiente pregunta: ¿Cómo vivían nuestros antepasados sin electricidad? Deberán investigar utilizando las fuentes de las que disponen (libros, internet, enciclopedias, biblioteca escolar...) e informarse sobre cómo era la vida antes de utilizarse la electricidad de manera cotidiana. Cogerán apuntes o imágenes que les sirvan para responder a la pregunta.

- Actividad 9

Una vez que hayan reflexionado sobre el tema cada grupo investigará en internet, la biblioteca del colegio o enciclopedias sobre uno de los siguientes personajes: Thomas Edison, Luigi Volta, Alejandro Galvani y Benjamin Franklin. Después se realizará una puesta en común de lo investigado acerca de los personajes.

- Actividad 10

Realizarán en entregable 3. (anexo 4)

## OBJETIVOS DEL CURRÍCULUM DE PRIMARIA

Conocimiento del medio natural, social y cultural

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.

12. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.

Lengua y literatura

1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.

---

2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.

5. Usar los medios de comunicación social y las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener, interpretar y valorar informaciones y opiniones diferentes.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprender a realizar búsquedas de información
- Trabajar en grupos cooperativos
- Realizar puestas en común de lo aprendido, valorando y aprendiendo lo que el resto de compañeros y compañeras investigado.
- Sintetizar la información de forma clara

### CONTENIDOS

Los contenidos del bloque 1 de lengua y literatura que se contemplan en esta sesión son:

- CONTENIDOS

Bloque 1.\_Escuchar y comprender, hablar y conversar.

.Valoración de los medios de comunicación social como instrumento para obtener informaciones generales sobre hechos y acontecimientos que resulten significativos.

.Participación y cooperación en situaciones comunicativas habituales (informaciones, conversaciones reguladoras de la convivencia, discusiones o instrucciones) adecuándose a la situación de comunicación, utilizando los recursos lingüísticos pertinentes (elementos léxicos, gramaticales, fonológicos ...).

Bloque 2.\_Leer y escribir.

\_Lectura y comprensión de textos

.Comprensión de información relevante en textos para aprender y para informarse, tanto los producidos con finalidad didáctica como los de uso cotidiano (folletos, descripciones, instrucciones y explicaciones).

.Integración de conocimientos e informaciones procedentes de diferentes soportes para aprender y contrastar información (identificación, clasificación, comparación, interpretación).

---

.Utilización dirigida de las TIC y de las bibliotecas para obtener información y modelos para la composición escrita.

\_Producción de textos escritos

.Producción de textos propios del ámbito académico para obtener, organizar y comunicar información (cuestionarios resúmenes, informes sencillos, descripciones, explicaciones ...).

.Utilización guiada de programas informáticos de procesamiento de texto.

.Interés por el cuidado y la presentación de los textos escritos y respeto por la norma ortográfica.

Los contenidos del área de conocimiento del medio natural social y cultural son:

1. Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.

Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnología

2. Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana.

SESION 4

<b>SESIÓN 4</b>		
<b>OBJETIVOS CONCRETOS</b>	<b>DIDÁCTICOS</b>	Conocimiento del medio: 5, 7, 12. Lengua: 1, 2, 5
<b>CONTENIDOS</b>	Conocimiento del medio	1, 3
	Lengua y literatura	Bloque 1._Escuchar y comprender, hablar y conversar. Bloque 2._Leer y escribir.
	Matemáticas	
<b>ACTIVIDADES / BREVE SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		Actividad11: Investigación  Actividad 12: Creación de un mapa conceptual (cmap tolos) Entregable 4  Actividad 13: puesta en común
<b>FACTORES PARA SU EJECUCIÓN</b>	Gestión de la clase	La clase estará dividida en 4 grupos de 6 personas cada uno
	Espacio	Las mesas se agruparán de forma que se diferencien los 4 grupos con 6 asientos.
	Recursos, materiales	Pizarra, bolígrafos o lápices, cuaderno, USB, ordenador, enciclopedia, programa Cmap Tools
	Duración	Actividad 11: 25 minutos  Actividad 12: 25 minutos  Actividad 13: 50 minutos  Total: 2 horas de clase más trabajo en casa.

Tabla 5. Tabla resumen de la sesión 4

---

En esta sesión vamos a realizar una actividad puzzle. Esta actividad consiste en que cada persona perteneciente a un grupo se convertirá en “experto” en uno de los temas. Después de la investigación de los “expertos” sobre cada uno de los temas, tendrá lugar una “reunión de expertos” dónde se pondrán en común cada una de las piezas del puzzle, es decir, de los distintos temas de investigación.

- Actividad 11

Dividiremos la clase en los 4 grupos. Dos de ellos investigarán sobre energías renovables y los otros dos sobre energías no renovables. La investigación se realizará en internet, en libros de texto (anexo 7), biblioteca del colegio etc.

Parejas formadas por dos miembros de cada grupo, investigarán sobre una de las energías (renovables o no, en función de que les haya tocado) convirtiéndose así en “Expertos”

La organización será de esta manera:

Grupo 1 (Renovables)

Pareja 1: El Sol  
Pareja 2: El viento  
Pareja 3: El agua

Grupo 2 (Renovables)

Pareja 1: El sol  
Pareja 2: El viento  
Pareja 3: El agua

Grupo 3 (No renovables)

Pareja 1: El carbón  
Pareja 2: El petróleo  
Pareja 3: El gas natural y el butano

Grupo 4 (No renovables)

Pareja 1: El carbón  
Pareja 2: El petróleo  
Pareja 3: El gas natural y el butano

- Actividad 12

Cada pareja realizará un mapa conceptual utilizando la herramienta Cmap Tools. Los mapas realizados por parejas serán el entregable 4.

- Actividad 23

Utilizando esta misma herramienta se pondrán en común lo investigado por cada una de las parejas de expertos uniendo los diferentes mapas conceptuales para formar uno más completo. Después se unirán con otro grupo que haya investigado sobre el otro tipo de energías para hacer el mapa conceptual más completo aún.

---

## OBJETIVOS DEL CURRÍCULUM DE PRIMARIA

### Conocimiento del medio natural, social y cultural

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.
7. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.
12. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.

### Lengua y literatura

1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.
2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.
5. Usar los medios de comunicación social y las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener, interpretar y valorar informaciones y opiniones diferentes.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar puestas en común de lo aprendido, valorando y aprendiendo lo que el resto de compañeros y compañeras investigado.
- Sintetizar la información de forma clara
- Aprender a realizar búsquedas de información



- 
- Utilizar los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el aula NTICS como forma de acercarnos a la realidad
  - Analizar la evolución del ser humano en materia de energía y valorar los recursos de los que se dispone hoy en día

## CONTENIDOS

Los contenidos del bloque 1 de lengua y literatura que se contemplan en esta sesión son:

- CONTENIDOS

Bloque 1.\_Escuchar y comprender, hablar y conversar.

.Valoración de los medios de comunicación social como instrumento para obtener informaciones generales sobre hechos y acontecimientos que resulten significativos.

.Participación y cooperación en situaciones comunicativas habituales (informaciones, conversaciones reguladoras de la convivencia, discusiones o instrucciones) adecuándose a la situación de comunicación, utilizando los recursos lingüísticos pertinentes (elementos léxicos, gramaticales, fonológicos ...).

Bloque 2.\_Leer y escribir.

\_Lectura y comprensión de textos

.Comprensión de información relevante en textos para aprender y para informarse, tanto los producidos con finalidad didáctica como los de uso cotidiano (folletos, descripciones, instrucciones y explicaciones).

.Integración de conocimientos e informaciones procedentes de diferentes soportes para aprender y contrastar información (identificación, clasificación, comparación, interpretación).

.Utilización dirigida de las TIC y de las bibliotecas para obtener información y modelos para la composición escrita.

\_Producción de textos escritos

---

.Producción de textos propios del ámbito académico para obtener, organizar y comunicar información (cuestionarios resúmenes, informes sencillos, descripciones, explicaciones ...).

.Utilización guiada de programas informáticos de procesamiento de texto.

.Interés por el cuidado y la presentación de los textos escritos y respeto por la norma ortográfica.

Los contenidos del área de conocimiento del medio natural social y cultural son:

Bloque 6. Materia y energía

1. Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.

Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnología

3. Valoración del uso responsable de las fuentes de energía en el planeta.

## SESIÓN 5

<b>SESIÓN 5</b>		
<b>OBJETIVOS CONCRETOS</b>	<b>DIDÁCTICOS</b>	<p>Conocimiento del medio: 5 , 7 , 10 , 12</p> <p>Lengua: 1, 2, 5, 6</p> <p>Matemáticas: 2, 10</p>
<b>CONTENIDOS</b>	Conocimiento del medio	1, 2
	Lengua y literatura	<p>Bloque 4._Conocimiento de la lengua.</p> <p>Bloque 5._Reflexión sobre el aprendizaje de la lengua. (estrategias y habilidades)</p> <p>.</p>
	Matemáticas	1, 2
<b>ACTIVIDADES / BREVE SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		<p>Actividad11: Investigación</p> <p>Actividad 12: Creación de un mapa conceptual (cmap tolos) Entregable 4</p> <p>Actividad 13: puesta en común</p>
<b>FACTORES PARA SU EJECUCIÓN</b>	Gestión de la clase	La clase estará dividida en 4 grupos de 6 personas cada uno
	Espacio	Las mesas se agruparán de forma que se diferencien los 4 grupos con 6 asientos.
	Recursos, materiales	Pizarra, bolígrafos o lápices, cuaderno, USB, ordenador, enciclopedia, programa Cmap Tools
	Duración	<p>Actividad 11: 25 minutos</p> <p>Actividad 12: 25 minutos</p> <p>Actividad 13: 50 minutos</p> <p>Total: 2 horas de clase más trabajo en casa.</p>

Tabla 6. Tabla resumen de la sesión 5

---

A lo largo de esta sesión se realizará la actividad final en la que aparecen todos los conocimientos que se han ido aprendiendo durante las actividades anteriores aplicados a una tarea concreta relacionada con el mundo real.

- Actividad 14

Plantearemos la siguiente pregunta motriz a los alumnos/as:

*El colegio no puede pagar la energía que utiliza, ¿Qué podemos hacer para que nuestro colegio pague menos?*

En primer lugar deberán documentarse sobre:

- Tamaño del centro
- Instalaciones
- Tiempo de uso
- Combustibles que utiliza
- Objetos que requieren uso de electricidad

Los alumnos pueden completar la siguiente tabla, con ayuda del profesor, para poder realizar su investigación. Cuanto más real sea, más motivación supondrá. Además de que el aprendizaje será mucho más significativo.

APARATO	KWh	APARATO	KWh	APARATO	KWh	APARATO	KWh
Luces fluorescentes		Pizarra digital					
APARATO	KWh	APARATO	KWh	APARATO	KWh	APARATO	KWh

Tabla 6. Relación entre aparatos y Kilo-vatio hora

Asimismo se les proporcionará a los alumnos un ejemplo de factura de la luz simplificada. (anexo 5)

Se pueden realizar gráficos de barras, tablas de frecuencia, además de medir la media de los datos para trabajar más a fondo con ellos.

- Actividad 15

Puesta en común de los diferentes trabajos y realización de la autoevaluación (anexo 6)

---

## OBJETIVOS DEL CURRÍCULUM DE PRIMARIA

### Conocimiento del medio natural, social y cultural

5. Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios básicos del funcionamiento democrático.
7. Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorándola críticamente y adoptando un comportamiento en la vida cotidiana de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.
10. Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.
12. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y como instrumento para aprender y compartir conocimientos.

### Lengua y literatura

1. Comprender y expresarse oralmente y por escrito de forma adecuada en los diferentes contextos de la actividad social y cultural.
2. Hacer uso de los conocimientos sobre la lengua y las normas del uso lingüístico para escribir y hablar de forma adecuada, coherente y correcta, y para comprender textos orales y escritos.
5. Usar los medios de comunicación social y las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener, interpretar y valorar informaciones y opiniones diferentes.
6. Utilizar la lengua eficazmente en la actividad escolar tanto para buscar, recoger y procesar información, como para escribir textos propios del ámbito académico.

---

## Matemáticas

2. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.

10. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar puestas en común de lo aprendido, valorando y aprendiendo lo que el resto de compañeros y compañeras investigado.
- Sintetizar la información de forma clara
- Aprender a realizar búsquedas de información
- Utilizar los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el aula NTICS como forma de acercarnos a la realidad
- Aprender a realizar gráficos para expresar información
- Utilizar la herramienta Cmap Tools para realizar mapas conceptuales

## CONTENIDOS

Los contenidos del bloque 1 de lengua y literatura que se contemplan en esta sesión son:

## CONTENIDOS

Bloque 4.\_Conocimiento de la lengua.

.Conocimiento de las normas ortográficas, apreciando su valor social y la necesidad de ceñirse a ellas en los escritos.

.Interpretación adecuada de los diferentes elementos cohesión del texto: signos de puntuación, marcadores y conectores textuales, segmentación de palabras en sílabas.

---

Bloque 5.\_Reflexión sobre el aprendizaje de la lengua. (estrategias y habilidades)

.Utilización progresiva de la TIC, especialmente del procesador de textos.

.Dominar las destrezas básicas en el manejo del ordenador.

.Iniciarse en la autoevaluación y toma de conciencia de su propio aprendizaje.

Los contenidos del área de conocimiento del medio natural social y cultural son:

1.Identificación de las fuentes de energía con las que funcionan las máquinas.

Bloque 7. Objetos, máquinas y tecnología

2.Energía y los cambios. Fuentes y usos de la energía. Observación de la intervención de la energía en los cambios de la vida cotidiana.

### 2.4.1 Tabla resumen: competencias, objetivos, contenidos y criterios de evaluación

	COMPETENCIAS	OBJETIVOS			CONTENIDOS			CRITERIOS EVALUACIÓN		
		CON. MEDIO	LENGUA	MATEM.	CON. MEDIO	LENGUA	MATEM.	CON. MEDIO	LENGUA	MATEM.
SESIÓN 1	3, 4	5	2			Bloque: 2		12	1 2	
SESIÓN 2	3, 7, 8	5 7	1 2		1 2	Bloque: 1		9	2	
SESIÓN 3	1, 3, 6	5 12	1 2 5		1 2	Bloque: 1 2		4 7	2 5	
SESIÓN 4	1, 2, 3, 4, 5, 7	5 7 12	1 2 5 6		1 3	Bloque: 1 2		4	2 5	
SESIÓN 5	1, 2, 3, 4, 5, 6	5 7 10 12	1 2 5 6	2 10	1 3	Bloque: 4 5	1 2	4	2 5 6	4 7

Tabla 7. Relación entre sesiones competencias, contenidos y criterios de evaluación de las diferentes áreas de conocimiento



### 2.4.2 Cronograma

Cabe mencionar que para la realización de los entregables se ha temporalizado poco tiempo en el trabajo del aula, ya que los alumnos y alumnas terminarán en casa como tarea lo que no les da tiempo a terminar en clase.

<b>CRONOGRAMA DEL PROYECTO</b>		
	<b>Duración total: 7 sesiones, 2 semanas.</b>	
<b>DÍA</b>	<b>TAREAS DIDÁCTICAS – ACTIVIDADES</b>	<b>Duración</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	
	Act.1: Lectura de noticia en periódico digital	20 min
	Act.2: Reflexión sobre posibles errores conceptuales	30 min
	Act.3: ¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión? Entregable 1	10 min
<b>2</b>	<b>BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	
	Act.4: Organización de cada grupo	5 min
	Act.5: ¿Qué objetos de los que utilizamos en casa necesitan energía para funcionar?	15 min
	Act.6: Puesta en común	15 min
	Act. 7: Realización del entregable 2	15 min
<b>3</b>	<b>BÚSQUEDA Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</b>	
	Act.8: ¿Cómo vivían nuestros antepasados sin electricidad?	15 min
	Act.9: Investigación sobre el personaje.	25 min
	Act.10: Realización del entregable 3	10 min
<b>4</b>	<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	
	Act.11: Investigación	25
<b>5</b>	Act.12: Creación de un mapa conceptual (cmap tolos) Entregable 4	25
	Act.13: Puesta en común	50
	<b>ACTIVIDAD FINAL</b>	

6	Act.14: Realización de la actividad final	50
7	Act.14: Puesta en común de las soluciones	50

## 2.5 Evaluación

Al ser un proyecto interdisciplinar es importante mencionar a los alumnos que todas las actividades realizadas a lo largo del mismo tendrán su repercusión en la nota de las tres asignaturas, en proporción al grado de implicación de cada asignatura en el proyecto.

De esta forma los porcentajes de calificación de las diferentes asignaturas serán:

- Conocimiento del medio social, natural y cultural: 75%
- Lengua y literatura: 25%
- Matemáticas: 5%

La relación entre las competencias, las sesiones en las que se trabajan, los criterios de evaluación de las mismas y el instrumento para llevarlo a cabo se resume en la siguiente tabla.

COMPETENCIAS	SESIONES	INSTRUMENTOS	CRITERIOS EVALUACIÓN
1 Competencia en comunicación lingüística	3, 5	Entregable 1	2. Participar en las situaciones de comunicación del aula, respetando las normas del intercambio: guardar el turno de palabra, escuchar, exponer con claridad, entonar adecuadamente.  1. Captar el sentido de los textos orales de uso habitual, reconociendo las ideas principales y secundarias.
2 Competencia matemática	4, 5	Actividad 4 y Actividad final	4 Realizar, en contextos reales, estimaciones y mediciones escogiendo, entre las unidades e instrumentos de medida usuales, los que mejor se ajusten al tamaño y naturaleza del objeto a medir. (Área de

			matemáticas)  7. Recoger datos sobre hechos y objetos de la vida cotidiana utilizando técnicas sencillas de recuento, ordenar estos datos atendiendo a un criterio de clasificación y expresar el resultado de forma de tabla o gráfica. (Área de matemáticas)
3Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico	1, 2, 3, 4, 5	Entregable 4 y actividad final	9. Identificar fuentes de energía comunes y procedimientos y máquinas para obtenerla, poner ejemplos de usos prácticos de la energía y valorar la importancia de hacer un uso responsable de las fuentes de energía del planeta.  12. Utilizar el lenguaje oral y escrito para formular aspectos de la realidad social o natural. Leer textos referidos al área.
4 Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital	1, 4, 5	Entregable 4	6. Redactar, reescribir y resumir diferentes textos significativos en las situaciones cotidianas y escolares, de forma ordenada y adecuada, utilizando la planificación y revisión de los textos, cuidando las normas gramaticales y ortográficas y los aspectos formales tanto en soporte papel como digital.
5Competencia social y ciudadana	4. 5	Entregable 2	4. Identificar, a partir de ejemplos de la vida diaria, algunos de los principales usos que las personas hacen de los recursos naturales, señalando ventajas e inconvenientes y analizar el proceso seguido por algún bien o servicio, desde su origen hasta el consumidor.

6 Competencia cultural y artística	3, 5	Entregable 3	7. Explicar con ejemplos concretos, la evolución de algún aspecto de la vida cotidiana relacionado con hechos históricos relevantes, identificando las nociones de duración, sucesión y simultaneidad.
7 Competencia para aprender a aprender	4	A lo largo de todo el proyecto	Se valorará globalmente a lo largo de todo el proceso de aprendizaje que se da en el proyecto
8 Competencia en autonomía e iniciativa personal	2, 4	A lo largo de todo el proyecto y en la actividad final.	5. Interpretar e integrar las ideas propias con la información contenida en los textos de uso escolar y social, y mostrar la comprensión a través de la lectura en voz alta.

De esta forma los porcentajes de evaluación quedan de la siguiente manera:

- Entregables: 20%
- Trabajo final: 30%
- Conocimiento sobre energías renovables y no renovables (Examen): 40%
- Actitud: 10%

---

## 2.6 Relación del proyecto con el trabajo cooperativo.

Anteriormente se ha mencionado que los ingredientes del aprendizaje cooperativo son los siguientes:

- Interdependencia positiva
- Exigibilidad individual
- Interacción cara a cara
- Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo
- Reflexión sobre el trabajo realizado.

A lo largo del proyecto “Las fuentes de Energía” se contribuye a través de diferentes actividades a la presencia de todos los ingredientes.

La **interdependencia positiva** aparece en todas las actividades que deben ser realizadas en grupo ya que en la actividad 2, 3 y 4 necesitan al resto de sus compañeros para poder conseguir los objetivos y sobre todo en la sesión 5, en la que realizan la actividad final, es necesario que todos los miembros del grupo trabajen y cooperen para poder terminar con éxito la actividad. Una manera de conseguir interdependencia positiva es asignar a los distintos miembros del grupo roles determinados. De esta forma cada uno de los alumnos y alumnas tienen claras cuáles son sus funciones y las de los demás miembros del grupo.

Del mismo modo la **exigibilidad individual** aparece desde la primera actividad en grupo que realizan. Los alumnos en todas las sesiones en grupo, tienen actividades que deben realizar individualmente como pensar objetos de cada habitación en la sesión 2, buscar información sobre uno de los personajes históricos en la sesión 3, crear un mapa conceptual en la sesión 4 etc. Enseguida serán conscientes de que el esfuerzo que ponen en realizar las actividades anima al resto de los compañeros a esforzarse y es la manera de conseguir una buena nota para todos y todas. Una manera de conseguir que exista exigibilidad individual por parte de los alumnos es explicarles que se evaluará el conocimiento que tengan de su propio trabajo así como el del resto de los compañeros y compañeras

A lo largo de la actividad final, se dará especialmente la **interacción cara a cara** ya que los alumnos y alumnas deberán tomar decisiones acerca del contenido a incluir, el formato etc. Por otro lado actividades como la número 5 permiten que haya una interacción entre los alumnos y otras en las que se pone en común el trabajo realizado individualmente o por parejas en el grupo grande también utilizan la interacción cara a cara.

---

Puesto que los alumnos y alumnas deben continuamente relacionarse entre ellos y ellas y tomar decisiones para realizar las diferentes actividades grupales, las **habilidades interpersonales y de trabajo en grupo** estarán presentes en todo momento. Especialmente durante la sesión 5 ya que, como ya se ha mencionado, tendrán que tomar decisiones. Esta es en mano del maestro enseñar a los alumnos a tomar decisiones de manera consensuada, a recibir y emitir críticas constructivas o solucionar los posibles conflictos que puedan aparecer.

Por último los alumnos deberán realizar una **reflexión sobre el trabajo realizado** ya que en la sesión 5 deberán recopilar la información que se ha ido trabajando a lo largo de todas las sesiones para poder ponerla en práctica. Así mismo realizarán una ficha (anexo 6) en la que reflexionaran sobre su trabajo individual y el de su grupo.

Es importante que realicen una reflexión sobre el trabajo realizado tanto para el alumnado como para el profesor o profesora. El estudiante puede conseguir, a través de esta reflexión una visión global de su actuación durante el proyecto que le ayude en un futuro a mejorar. Por otro lado, el maestro o maestra, con la misma idea de mejora puede acudir a las auto-evaluaciones de los alumnos/as para mejorar sus siguientes proyectos.

Es por ello que la autoevaluación se divide en dos apartados, evaluación respecto al trabajo realizado por el alumno y evaluación del proyecto. Las preguntas que se hacen son:

En cuanto al trabajo individual

¿Qué es lo más importante que has aprendido en este proyecto?

¿En qué te hubiera gustado invertir más tiempo o hacer diferente?

¿En qué parte del trabajo has trabajado mejor?

En cuanto al trabajo grupal

¿Qué parte del proyecto has disfrutado más?

¿Cuál es la parte que menos te ha gustado hacer?

¿Cómo se podría cambiar el proyecto para hacerlo mejor la próxima vez?



---

## CONCLUSIONES

A lo largo del proceso de elaboración de este trabajo, tanto del marco teórico como de la propuesta del proyecto didáctico “Las fuentes de energía” son muchas las cuestiones reseñables.

Una de las más importantes, personalmente, es la importancia de la comunicación e interacción en el aula. Las ciencias son un área de estudio en la que las actividades experimentales permiten realizar con mayor facilidad ejercicios en los que los alumnos deban relacionarse cara a cara.

El punto de vista lúdico en el aula es algo que no se debería perder. Disfrutar con el aprendizaje y el esfuerzo es algo que considero importante transmitir al alumnado. El trabajo cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos preparan al alumno a enfrentarse a situaciones que encontrará más adelante en su vida, pero desde un punto de vista experimental y por descubrimiento. La elaboración de esquemas para responder a dichas situaciones y conseguir adaptarse a ellas y seguir aprendiendo e incorporando nuevos conocimientos debe ser la base de cualquier aprendizaje.

Por otro lado este tipo de metodologías permiten evaluar de una manera justa el desarrollo de cada alumno ya que la evaluación se divide en diferentes destrezas, siendo posible que alumnos y alumnas con dificultades puedan destacar en algunos aspectos que equilibren sus problemas en la consecución de otro tipo de habilidades pudiendo llevar así el ritmo de la clase ordinaria consiguiendo un ambiente inclusivo.

Considero también importante no perder de vista la educación en valores, en este caso, como ya se ha comentado anteriormente es importante concienciar a los alumnos en el uso responsable de los recursos.



---

## REFERENCIAS

### Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P.; Sullivan, E. V. (1983) *El desarrollo infantil*. Barcelona: Paidós
- Bará, J.; Ruiz, S.; Valero, . (2009). *Taller de formación: aprendizaje basado en proyectos. Project based learning* Curso de formación: UPNA
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T. (1999) *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós
- Novak, J. D.; Mintzes, J. J. (1988). *Enseñanza de las ciencias para entendimiento*. San Diego CA: Academic Press
- Madrugá, J. A.; Delval, J. (coords) (2010) *Psicología del Desarrollo I*. Madrid: UNED
- Ms. Mae, C. y colab. (2006) *Project based learning handbook* (disponible en <http://www.moe.edu.my/btp/wp-content/uploads/2011/07/Project%20Based%20Learning%20Handbook/2%20-%20Project%20Based%20Learning%20Handbook.pdf> en 20/03/2014)
- López-Goñi, I.; Aldaz, I. (2010) ¿Que podemos hacer para gastar menos en energía? *Aula de innovación Educativa*. Nº 195
- Sanz de Acedo, M. L. (1999) *Psicología. Mente y conducta*. Pamplona: UPNA

### Recursos digitales

- <http://recursostic.educacion.es/heda/version/v2/es/primaria/889-ecolanenergias-renovables> (disponible en 20/04/2014)
- <http://www.agenergia.org/index.php?section=65> (disponible en 25/04/2014)
- <http://www.abc.es/ciencia/20140513/abci-atun-ballena-eficiencia-201405131306.html>(disponible en 13/05/2014)
- <http://www.bdigital.unal.edu.co/7562/1/43842731.pdf> (disponible en 5/05/2014)
- <http://www.bie.org> (disponible en 14/03/2014)

---

ANEXO 1. Entregable 1

¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## ANEXO 2

COCINA

HABITACIÓN DE PAPÁ Y MAMÁ



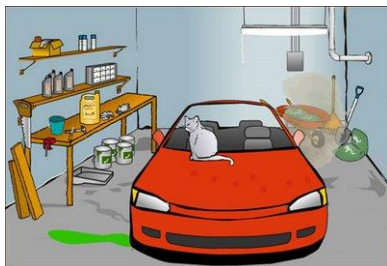
CUARTO DE BAÑO

SALÓN



COMEDOR

GARAGE



JARDÍN O TERRAZA

MI HABITACIÓN



### ANEXO 3. Entregable 2

#### Un día sin enchufes

1. ¿Cómo sería un día en tu vida sin utilizar la electricidad? ¿Qué harías?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Responde a las siguientes preguntas:

- En la actualidad, ¿qué usos tiene la electricidad?

---

---

---

---

- ¿En qué se transforma la energía eléctrica que nos llega?

---

---

---

---

- ¿De dónde creéis que procede la energía eléctrica que se utiliza en los hogares?

---

---

---

---

- ¿Tener todas las comodidades supone un aumento del consumo de energía eléctrica?, ¿creéis que es importante ahorrar energía eléctrica?, ¿por qué?

---

---

---

---

### ANEXO 4. Entregable 3

Nuestros antepasados

- ¿En qué han evolucionado las distintas máquinas y aparatos?

---

---

---

---

- ¿Cómo funcionaban dichos aparatos?

---

---

---

---

- ¿Qué ventajas e inconvenientes tienen los actuales electrodomésticos en relación a sus predecesores?

---

---

---

---

- ¿Qué entiendes por calidad de vida? ¿La siguiente frase para ti es cierta o no? ¿Por qué?

“Cuántos más aparatos y electrodomésticos tengamos que faciliten nuestra vida, más calidad de vida tendremos”.

---

---

---

---

- Valorar la importancia de los distintos inventos y descubrimientos que realizaron vuestros personajes y su aplicación a muchos de los aparatos y electrodomésticos que en la actualidad poseéis.

¿Que descubrimiento realizó en personaje que ha investigado tu grupo? ¿Por qué es importante? ¿Qué aplicación tiene en los aparatos y electrodomésticos que utilizamos hoy en día?

---

---

---

---

## ANEXO 5

## Compañía eléctrica

## distribución

## Cliente

Nombre, apellidos, dirección postal

Estimado cliente: le enviamos esta factura que será cargada por su banco en la cuenta en la que tiene domiciliado el pago

Oficina comercial:

Nº de factura:

Fecha de emisión:

Dirección del suministro:

Titular del contrato:

NIF:

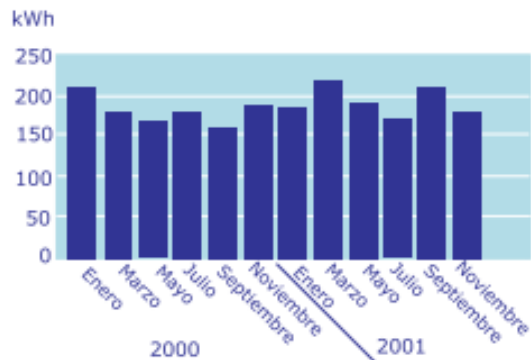
Tipo de consumo:	Nº de contador:	Lectura anterior:	Lectura actual:	Consumo:	Cálculos de facturación:	Importe en €
					Facturación por potencia ..... kW X ..... meses X .....€	
					Facturación por consumo ..... kWh X .....€	
Periodo de lectura:	CNAE: 95100	Nº de póliza:			Impuesto especial sobre la electricidad (..... € X 1,05113) X 4,864 %	
Tarifa: 2.0 (BOE 30/12/2000)	Modo de potencia: 1 Potencia contratada: 3,30 kW				Alquiler de equipos de medida ..... X 2 meses	
Banco o Caja:	Sucursal:	Nº de cuenta o libreta:			IVA de la potencia y el consumo ..... X 16%	
					IVA del alquiler de equipos ..... X 16%	
					<b>IMPORTE TOTAL</b>	

Coste del servicio en %:

Costes permanentes del sistema en %:

Costes de diversificación y seguridad de abastecimiento en %:

Historial del consumo:



Su consumo medio durante los últimos 12 meses ha sido de ..... €/ día

Estimación del gasto diario en equipamiento:



## ANEXO 6. Autoevaluación

<b>NOMBRE:</b>	
<b>PREGUNTA MOTRIZ:</b>	
<b>SOBRE TI MISMO/A</b>	
¿Qué es lo más importante que has aprendido en este proyecto?	
¿En qué te hubiera gustado invertir más tiempo o hacer diferente?	
¿En qué parte del trabajo has trabajado mejor?	
<b>SOBRE EL GRUPO DE TRABAJO</b>	
¿Qué parte del proyecto has disfrutado más?	
¿Cuál es la parte que menos te ha gustado hacer?	
¿Cómo se podría cambiar el proyecto para hacerlo mejor la próxima vez?	

## ANEXO 7

# 1. La energía

## ¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

La **energía** es la causa de que los objetos se muevan, cambien su forma o sus propiedades.

Así, por ejemplo, para encender una bombilla necesitamos **energía eléctrica**, y para que los vehículos a motor se muevan necesitamos la **energía de los combustibles**.

Las personas realizamos cada día gran número de actividades, y para ello también necesitamos energía. Esta **energía nos la proporcionan los alimentos** que ingerimos.

## EL CONSUMO DE ENERGÍA

Antiguamente el ser humano usaba la fuerza de los *animales* para el transporte, la *leña* para el fuego con que cocinar y calentarse, la fuerza del *viento* para impulsar los veleros, y la fuerza del *viento* y del *agua* para hacer funcionar los molinos.

En la actualidad la vida de las personas es muy diferente: utilizamos trenes, coches, aviones, electrodomésticos, calefacciones, ordenadores, televisores...

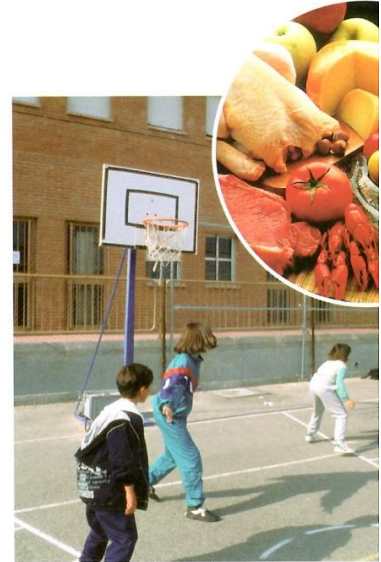
Para que todas estas máquinas funcionen necesitamos energías de diferentes tipos y en mayor cantidad que en el pasado.

## ¿DE DÓNDE SE OBTIENE LA ENERGÍA?

Llamamos **fuentes de energía** a los recursos de los que se obtiene la energía. Las principales fuentes de energía son:

- El **Sol**. Los seres vivos, para poder subsistir, necesitamos la luz y el calor del Sol.
- El **petróleo**. La mayoría de los combustibles que se usan se obtienen del petróleo.
- El **carbón**, el **gas natural**, el **agua** de los ríos, el **viento...**, son otras fuentes de energía muy usadas.

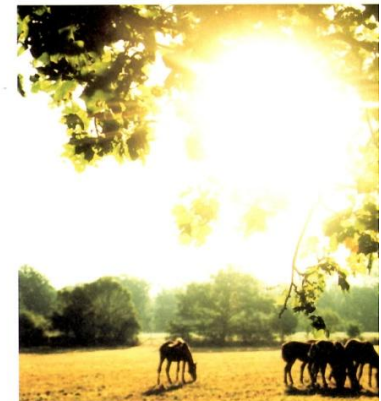
Estas fuentes de energía se pueden dividir en dos grandes grupos: las **renovables** y las **no renovables**.



Para realizar tus actividades diarias necesitas consumir alimentos sanos y variados. Los alimentos son tu fuerza y energía.

## PARA SABER MÁS

Cuando se quema madera, las sustancias que la forman se transforman en otras y en energía. Esto es: en cenizas, humo y calor (energía calorífica).



El Sol es una fuente de energía prácticamente inagotable.



## 2. Fuentes de energía no renovables

### ¿QUÉ SON LAS FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLES?

Las fuentes de energía **no renovables** son aquellas que se encuentran en la Tierra en cantidades limitadas, y no pueden reponerse cuando se gastan.

#### El carbón

El **carbón** es una roca de color negro que se formó a partir de plantas y árboles muertos hace millones de años.

El carbón se encuentra bajo la superficie terrestre y por ello se excavan minas para extraerlo. Sirve como combustible.

#### El petróleo

El **petróleo** es un líquido oscuro que se formó a partir de pequeños organismos que vivían en el mar hace millones de años.

Del petróleo se obtienen la mayoría de combustibles que se utilizan para obtener la energía que necesitan los medios de transporte.

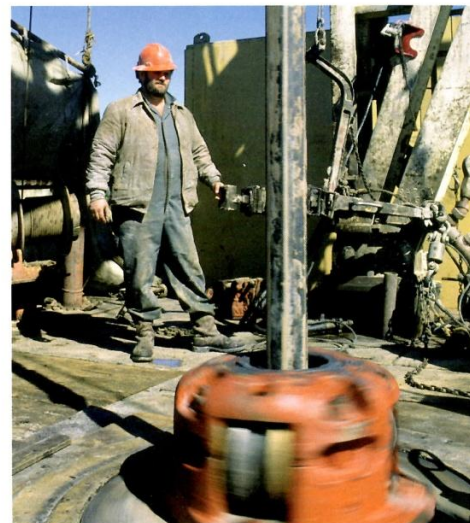
#### El gas natural y el gas butano

El **gas natural** se encuentra con el petróleo. Se extrae en los mismos lugares que él, en los pozos petrolíferos. Es una mezcla de gases.

El **gas butano** también se obtiene a partir del petróleo.



Al arder, el carbón produce gran cantidad de que se usa sobre todo para generar electricidad en las centrales térmicas.



El petróleo se extrae de las profundidades en que se encuentra bombeándolo a través de pozos petrolíferos.

110



El gas natural y el gas butano se utilizan para producir energía calorífica al quemarlos en calefacciones y cocinas.

## 3. Fuentes de energía renovables

### ¿QUÉ SON LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES?

Se llaman **energías renovables** las fuentes de energía que son prácticamente inagotables. Aunque se consuman, se renuevan y no desaparecen. Además, tienen la ventaja de que no emiten ningún tipo de contaminante a la atmósfera.

#### El Sol

La **energía solar** es la que procede del Sol. Este astro es nuestra principal fuente de energía, ya que muchos procesos que se producen en la Tierra se deben a la energía que procede del Sol.

Las plantas, por ejemplo, necesitan la luz del Sol para fabricar su alimento. Como los seres humanos y los animales nos alimentamos en parte de ellas, también nos beneficiamos de la energía del Sol.

La energía del Sol también se utiliza para producir energía eléctrica y para calentar las viviendas.

Mediante **paneles solares**, se transforma la energía del Sol en energía eléctrica.

Y mediante **colectores solares** calentamos agua con el calor del Sol.

#### El viento

La **energía del viento** o **energía eólica** es la que posee el aire en movimiento.

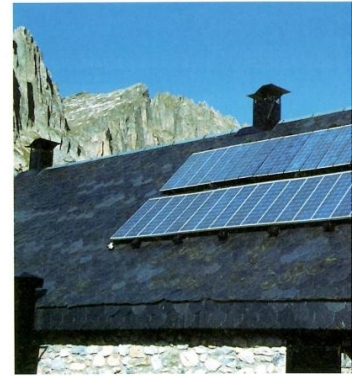
Como ya sabes, actualmente se utilizan los aerogeneradores para obtener electricidad a partir de la energía que el viento transmite a las palas giratorias.

#### El agua

La energía que proporciona el agua en movimiento se llama **energía hidráulica**.

El agua de los ríos se usaba antiguamente para mover las ruedas de los molinos situados junto al cauce.

En la actualidad, el agua de algunos ríos se almacena en embalses y se usa para generar energía eléctrica en las **centrales hidroeléctricas**.



En el tejado de algunas casas o en terrenos bien orientados respecto al Sol se instalan paneles para transformar la energía solar en energía eléctrica.



Hay colectores solares que aprovechan el calor del Sol para calentar agua para calefacción y usos domésticos.

### PARA SABER MÁS

El Sol se encuentra aproximadamente en la mitad de su existencia. Esto significa que aún le quedan unos 5000 millones de años de vida que seguirá proporcionándonos energía.

## 4. La energía que utilizamos

### LA ENERGÍA ELÉCTRICA

En las casas, en las oficinas y en las fábricas usamos constantemente la **energía eléctrica**.

En efecto, multitud de aparatos funcionan con energía eléctrica.

La energía eléctrica que utilizamos se obtiene principalmente en las:

- **Centrales hidroeléctricas**, mediante la energía del agua en movimiento.
- **Centrales térmicas**, donde se aprovecha el calor que desprenden los combustibles.
- **Centrales nucleares**, que utilizan la energía que se genera en su reactor.

También se obtiene energía eléctrica, aunque en menor cantidad, de los paneles solares y de los aerogeneradores.

Después, la energía eléctrica producida se transporta hasta las poblaciones a través de la **red eléctrica**.

### LA ENERGÍA DE LOS COMBUSTIBLES

Como ya se ha dicho, el **carbón** se utiliza como combustible.

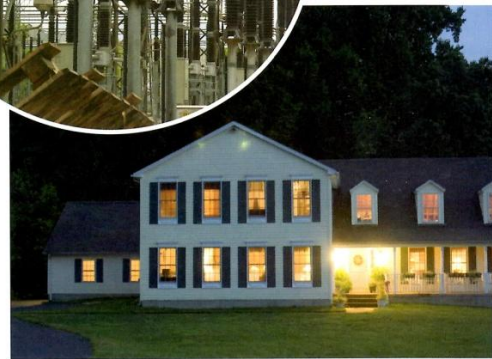
El **gas natural** y el **gas butano** también son combustibles que al arder producen gran cantidad de calor.

Este calor se utiliza para encender hornos y calderas, para cocinar, para calentar el agua con que nos duchamos, para calentar las casas, etc.

Por otro lado, los coches, autobuses, tractores, camiones, aviones, barcos... utilizan la energía de la **gasolina**, el **gasóleo** y el **fuel** para hacer funcionar sus motores. La fuerza que éstos generan sirve para impulsar los vehículos.



La energía eléctrica se transporta a distancias mediante cables eléctricos.



La energía eléctrica es prácticamente indispensable en nuestras casas.



En nuestros días, la gasolina es uno de los combustibles imprescindibles para el desplazamiento de vehículos.

### PARA INVESTIGAR

1. Averigua si cerca de donde vives hay alguna central hidroeléctrica, térmica y/o nuclear.

## ANEXO 7

¿Qué gasta más energía, una ballena o un avión?



¿Qué es más eficiente energéticamente? ¿Un camión de 30 toneladas o un coche?  
¿Un Jumbo 747 o una avioneta? ¿Una ballena o un atún?

Un grupo de investigadores la Universidad de Northwestern (Chicago, Estados Unidos) ha creado una forma de responder a estas preguntas. Y lo ha hecho a través de un **nuevo coeficiente de consumo de energía** que permite comparar la eficiencia energética de máquinas o animales con independencia de su tamaño.

«Nuestro estudio se centra en cómo cambia el flujo de energía con el tamaño o la masa», ha dicho **Neelesh Patankar**, el director de la investigación que será publicada en PNAS esta semana. Según ha comentado en una nota emitida por la universidad, el nuevo coeficiente tiene **interés en el campo de los transportes**, ya sean coches, barcos o aviones, porque permite averiguar el punto «donde un animal o vehículo funcionará más eficientemente».

El atún es tan eficiente como la ballena

Aunque el atún es un nadador rápido y nervioso que puede alcanzar los 70 kilómetros por hora, y las ballenas son moles que pueden desplazar más de 150 toneladas de agua con sus lentos movimientos, el equipo de Patankar ha llegado a una conclusión que al principio es difícil de creer: **el atún y la ballena son prácticamente igual de eficientes.**

*La masa varía un trillón de veces entre el animal más pequeño y el más grande.*

Explican que aunque el **consumo de energía de la ballena sea tremendamente superior** debido a su descomunal peso -una ballena puede llegar a pesar 180 toneladas

mientras que el atún rojo, por ejemplo, está entre los 400 y los 900 kilogramos-, «las eficiencias de los motores (musculares) de la ballena y el atún son similares».

Y si se puede comparar la eficiencia de animales tan dispares, sostienen que el coeficiente de uso de energía que han creado «puede ser extremadamente útil para diseñar vehículos subacuáticos y que sean tan eficientes y ágiles como un auténtico pez», y que incluso **podría servir para comparar el consumo de los coches.**

Datos procedentes de miles de especies

Los investigadores han utilizado datos de consumo de energía de miles de especies tanto en el medio acuático como en el aire. Así, han recopilado información de peces, enormes mamíferos marinos, insectos y aves. Finalmente, han conseguido que el nuevo coeficiente explique con éxito «**el consumo de energía en función de la masa**», aunque la masa varíe «casi un trillón de veces desde el animal más pequeño al más grande».

(NOTICIA BASADA EN EL SIGUIENTE ARTÍCULO DE NORTHWESTERN ENGINEERING ANEXO 8)

## ANEXO 8

**Which Has a More Efficient "Engine": A Tuna or a Whale?**

A large gray whale and a much smaller skipjack tuna each propels itself through water. Which is the more efficient swimmer? It has been difficult to compare propulsion efficiencies of animals of different sizes, like comparing apples and oranges, but now Northwestern University researchers have developed a new metric, or standard, to measure individual energy consumption efficiency and make such a comparison possible.

Contrary to what one might expect, the Northwestern researchers found that, despite the great difference in mass, the whale and the tuna are almost equally efficient.

Much like a semi-trailer truck needs more fuel to go the same distance compared to a small car, one might think the much heavier whale would consume more energy compared to the tuna. While this is true, does it mean that the muscular "engine" propelling the whale is less efficient compared to the tuna or is the higher fuel consumption of the whale an unavoidable consequence of the laws of physics?

The whale's higher fuel consumption is unavoidable, the researchers report, and the engine efficiencies of the whale and tuna are similar. The new Northwestern metric for efficiency that enabled this comparison could be extremely useful in designing underwater vehicles -- such as those used to study fragile coral reefs, repair damaged deep-sea oil rigs or investigate sunken ships -- to be as efficient and agile as a real fish.

"Our study is about how energy flow changes with size or mass," said [Neelesh Patankar](#), who led the research. "This is good insight to have in the transportation field, whether you are working with cars, ships or planes. What are the limits of how

good you can become? Our metric can be used to determine the point where an animal or a vehicle would function most efficiently. We want to know the sweet spot.”

Patankar is a professor of mechanical engineering in Northwestern’s McCormick School of Engineering and Applied Science. He currently is doing a mini-sabbatical at Argonne National Laboratory’s Advanced Vehicle Technology Center investigating efficiency metrics for automotive vehicles.

The metric, called the energy consumption coefficient, is a non-dimensional measure of fuel consumption. Now, for the first time, scientists and engineers can compare apples to apples, no matter what the size of the animals or vehicles, to understand the energy efficiency of a self-propelled body or machine. This metric is as useful to quantify efficiency of self-propelled bodies as the drag coefficient metric is to quantify aerodynamic shapes of vehicles.

While the Northwestern study focused on swimming and flying animals, the concept potentially could be applied to define efficiencies of cars, too -- something the researchers are now pursuing.

“The study helps quench my curiosity about how nature works, but, as an engineer, I also want to see utility,” Patankar said. “The energy consumption coefficient can be an important tool in designing self-propelled underwater vehicles as well as aerial vehicles. And, as a driver, I also would like to know how efficient my car is, information currently not available to me.”

The study will be published the week of May 12 by the Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).

The energy consumption coefficient takes into consideration metabolic rate, muscle mass and, of course, physics. After developing the metric, first author Rahul Bale and Patankar applied it to data for energy consumption by animals available from biologists. The data represented thousands of species of swimming and flying animals. Swimming animals ranged from tiny larval zebrafish to massive mammalian swimmers such as dolphins and whales. Flying animals ranged from tiny insects to the largest flying birds.

The new metric successfully collapsed energy consumption data on to a single trend with respect to mass -- mass that varied almost a trillion times from the smallest to the largest animal. The key idea was not to plot the energy consumption itself versus mass but instead to plot energy consumption normalized by an appropriate scale that accounts for the size of the animal.

This is conceptually analogous to how aerodynamic shapes of vehicles are assessed not by comparing drag but by comparing drag that is suitably normalized -- the normalized drag being the drag coefficient.

The new metric, the researchers said, is a step in the direction of eventually providing efficiency information to consumers about their cars.

The National Science Foundation (grants CBET-0828749, CMMI-0941674 and CBET-1066575) supported the research.

The title of the paper is "Energy efficiency and allometry of movement of swimming and flying animals." In addition to Patankar and Bale, other authors of the paper are Max Hao and Amneet Pal Singh Bhalla, both from Northwestern.