

# ENSEÑANZA DE LA ENERGÍA EN EL SIGLO XXI

Máster en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato,  
Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.



LORENA RAMÍREZ CORREDOR  
Especialidad de Física y Química  
Director: Marcel Aguilera Arzo

## RESUMEN

En el mundo actual, la enseñanza de las ciencias supone un enorme reto para el profesorado, que día a día debe llevar a cabo las propuestas curriculares demandadas, así como también tener la propia obligación de conseguir transmitir su conocimiento a un alumnado cada vez menos entusiasta frente al estudio de este ámbito. La forma como los alumnos aprenden ciencias ha sido, durante largo tiempo, tema de discusión y controversia (Rioseco & Romero, 2007).

Centrándonos en el tema del presente trabajo, la enseñanza de la energía, este constituye uno de los problemas recurrentes en la investigación en didáctica de las ciencias (Doménech, Limiñana, 2013)

Numerosas investigaciones han ido más allá de esta afirmación y han desarrollado nuevos métodos de enseñanza diferentes a los métodos convencionales (Antonio García-Carmona, 2013; Doménech-Casal, 2018)

Con la intención de seguir por el camino en la introducción de modelos novedosos, a lo largo de este TFM, en la modalidad de Materiales Didácticos, se realiza una propuesta sobre la enseñanza del tema de la energía, basada en la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación.

Debido al crecimiento exponencial del uso de herramientas tecnológicas en nuestra sociedad, es de vital importancia introducir estas también en el ámbito educativo.

Para llevar a cabo este trabajo, se hará uso de estas herramientas, en concreto de programas de software disponibles de manera gratuita en la web o aplicaciones móviles, todas estas aplicadas en actividades de la enseñanza del tema de energía.

Debemos recordar que estamos impartiendo la enseñanza en el siglo XXI y es nuestra responsabilidad ayudar a nuestros alumnos a explotar estas herramientas y sistemas tecnológicos, que dominan a la perfección, con el objetivo de favorecer el bien de los mismos a la vez que se aumentan su motivación por el aprendizaje.

# **ÍNDICE**

1. JUSTIFICACIÓN	1
2. CONCEPCIÓN DE LA ENERGÍA A LO LARGO DE LA HISTÓRIA.	2
- Concepto de energía.	2
- Tipos de energía.	3
- Transferencia y transformación de la energía	4
3. CONSIDERACIONES DE LA ENERGÍA POR EL ELUMNADO.	5
4. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	7
5. TAXONOMIA DE BLOOM	9
6. TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)	10
- 6.1 Taxonomía de Bloom adaptada a las TIC.	10
- 6.2 Software libre	12
- 6.2.1 CMapTools	13
- 6.2.2 Simuladores	14
- 6.2.3 Pizarra Digital Interactiva.	15
- 6.3 Mobile Learning	17
- 6.3.1 Apps	20
- 6.3.2 Redes Sociales	22
7. MATERIALES DIDÁCTICOS	23
- Actividad 1	26
- Actividad 2	28
- Actividad 3	30
- Actividad 4	34
- Actividad 5	37
8. EVALUACIÓN	39
9. CONCLUSIÓN	44
10. BIBLIOGRAFIA	45

# **1. JUSTIFICACIÓN**

La energía, como propiedad básica de todos los sistemas (naturales y tecnológicos), constituye uno de los contenidos esenciales en los currículos de ciencias; su comprensión permite interpretar multitud de fenómenos cotidianos (García-Carmona, 2013)

El estudio de este concepto se hace notable en diferentes campos como la termodinámica, la electricidad, la mecánica, los procesos biológicos, las reacciones químicas, etc.

Asimismo, estudios recientes muestran como, a pesar de haber realizado grandes esfuerzos para elaborar estrategias innovadoras destinadas a mejorar la comprensión de la energía por parte de los estudiantes, todavía existe una gran insatisfacción acerca del impacto, poco efectivo, de tales estrategias en los centros educativos (Doménech, 2003; Millar, 2005)

Es por esta razón que sigue siendo de vital importancia la continuación de nuevos estudios acerca de la didáctica de la energía con el objetivo de favorecer su completa comprensión.

El material didáctico expuesto en este trabajo va destinado al alumnado de 2º de Educación Secundaria Obligatoria.

La unidad de la energía se introduce ya en niveles anteriores, pero es en este curso, a la edad de trece años, donde los adolescentes adquieren por completo el conocimiento formal. Este es, según Piaget “el conocimiento que se adquiere cuando el individuo es capaz de prescindir del contenido concreto y palpable de las cosas y de situarse en el campo de lo abstracto”.

Este pensamiento formal es necesario para comprender ciertos aspectos de la unidad de energía que se tratará en el presente trabajo.

## **2. CONCEPCIÓN DE LA ENERGÍA A LO LARGO DE LA HISTÓRIA**

Muchos estudios han demostrado que el concepto de energía es un problema para la enseñanza (Lopes, 2007), ya que, dada la controversia sobre el concepto de energía entre el mundo científico, resulta prácticamente inevitable la transmisión de estos conocimientos abstractos al alumnado por parte de los docentes.

### **2.1 CONCEPTO DE ENERGÍA**

La definición de energía no goza de consenso, ni desde el punto de vista científico, en el sentido de cuál es realmente su significado físico, ni desde el punto de vista didáctico, respecto a que concepción es la más adecuada para cada etapa educativa (García-Carmona, 2013). Igual que en el ámbito científico, en el ámbito educativo se introduce la energía en base a tres conceptos habituales (Pintó, Couso, & Gutierrez, 2005)

- *“La energía de un cuerpo es su capacidad para hacer trabajo”*

Es una de las definiciones que se empleaban en mayor grado hace 50 años y que era apoyada por Warren (1982 y 1983).

Sin embargo, hoy en día, esta idea de concepto de energía resulta inexacta, ya que actualmente, se sabe que solo una parte de la energía de un sistema puede realizar trabajo (aquello que denominamos energía disponible del sistema).

- *“La energía es la capacidad de un sistema para producir cambios”*

Este es otro concepto de energía ampliamente utilizado durante el siglo XX. Sin embargo, aquello que hace que un proceso ocurra no podemos relacionarlo con las variaciones de energía, sino con el aumento de entropía (Resnick, Halliday y Krane, 1993).

- *“Propiedad asociada a cada estado del sistema”*

Esta definición resulta algo más adecuada si queremos estudiar los cambios a los que se encuentra sujeto un sistema. Además, dicha energía posee la característica de que el valor numérico que se le puede aplicar, si se trata de un sistema aislado, permanece inalterable aún después de sufrir cambios. (Doménech, 2003)

La desventaja atribuible a esta definición está asociada a la enseñanza, ya que, cualquiera de las definiciones expuestas anteriormente no son comprendidas en su totalidad por el alumnado, quien suele atribuirle a la energía valores abstractos, casi mágicos durante los primeros niveles educativos.

## **2.2 TIPOS DE ENERGÍA**

Numerosos autores se oponen a la idea de hablar de tipos de energía en enseñanzas secundarias.

Un ejemplo de esta oposición se le atribuye a Pintó 2004, al razonar que la introducción al alumnado de los tipos de energía, puede conllevar en estos ideas erróneas y pensar que dicha energía es un ente que cambia su tamaño y su forma.

Siguiendo esta tendencia encontramos también a Millar (2005). Sin embargo, admite que, en ciertas ocasiones, es de gran utilidad para los estudiantes, en ciertos niveles y situaciones, hablar de tipos de energías. Aun así, recomienda no abusar de esta perspectiva, ya que podría introducir concepciones erróneas en el alumnado que dificultan el entendimiento global de la energía.

Desde la otra perspectiva, encontramos a autores partidarios de diferenciar los tipos de energías. Así podemos dar con enunciados como: En las ciencias físicas no tiene mucho sentido hablar de “energía” a secas, término que, aislado de algún otro que especifique el tipo de energía, no es una magnitud medible y carece de una definición concluyente (González Arias, 2006).

(Doménech-Casal, 2018) también defienden la enseñanza de los tipos de energía: “con la intención de simplificar conceptos, es habitual «resumir» los tipos de energía a energía cinética y energía potencial, lo que puede ser útil para la introducción a la energía

mecánica en determinados niveles. Aun así, es importante incluir el hecho de que tanto el valor de la energía cinética como el de la energía potencial dependen ambos del sistema de referencia escogido”.

## **2.2 TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA**

Vistos los diferentes acercamientos al término de energía, aquellos autores que consideran como mejor opción la no introducción de los tipos de energía, consideran que no podemos hablar de transformación de esta sino solamente de su transferencia.

Sin embargo, al evitar los tipos de energía sería incoherente introducir el concepto de transformación de dicha energía

Como argumenta Millar en 2005, muchos libros de texto y preguntas de examen, han intentado retener algunas de las "formas de energía" pero evitan la palabra "transformar". Luego hablan sobre la transferencia de energía de una forma a otra (por ejemplo, "transferencia de energía química en los músculos de una persona a energía cinética de algo que mueven"). Esto simplemente no tiene sentido, y ciertamente no permite una comunicación clara. La forma de evitar esto es usar la transferencia para significar de un lugar a otro.

Siguiendo este razonamiento, en el presente trabajo y, considerando que nos encontramos en niveles educativos básicos, trataremos los diferentes tipos de energías con el objetivo de lograr una mayor comprensión del alumnado, así como las diferencias entre la transformación y la transferencia de energía.

### **3. CONSIDERACIONES DE LA ENERGÍA POR EL ALUMNADO**

La importancia de la enseñanza del concepto energía en las ciencias naturales irradia sobre dos aspectos particularmente. El primero, su funcionalidad en la posibilidad de explicar una gran diversidad de fenómenos naturales y el segundo, la representatividad que tiene en los ámbitos científico, tecnológico y social. Los estudiantes comúnmente están familiarizados con el concepto energía, ya que se ha difundido a través de diversos medios de comunicación. El estar familiarizado con el concepto energía no representa ciertamente una ventaja, por el contrario, representa en gran medida algunas dificultades ya que los estudiantes relacionan el concepto energía con expresiones o ideas distantes de su verdadero significado en ciencias (Rubio Pinto, 2012)

Fuera del campo científico, el termino energía ha sido empleado en multitud de ocasiones, cargando de fantasía su verdadero significado.

Ejemplo de ello son expresiones coloquiales como “ahorro energético” o “producción de energía”

También encontramos términos como bioenergía, energía vital o energía piramidal que, o bien carecen de significado, o se utilizan con un significado erróneo. Otras veces se habla de “energía cósmica” o términos similares. Ninguno de estos términos aparece registrado en el diccionario, mucho menos en la literatura científica, y solo sirven para indicar la carencia de conocimientos científicos de quienes la utilizan (González Arias, 2006)

Dichos enfoques erróneos deben ser transmitidos al alumnado con el objetivo de que consigan llegar a ver la diferenciación de estos términos encontrados en la vida cotidiana, con su uso meramente científico.



Existen infinidad de concepciones erróneas que el alumnado puede adquirir sobre la energía. De entre las que recoge (Domènech-Casal, 2018) hemos seleccionado las siguientes (Figura 1) :

- a) Asignar un carácter material a la energía o incluso asimilarla a algún tipo de fluido.
- b) Identificar la energía con la fuerza, la actividad o los procesos o la actividad humana en general.
- c) Considerar el calor como la energía que tienen los cuerpos. No entender el calor como proceso de transferencia de energía.
- d) Identificar la energía como combustible.



FIGURA 1

## **4. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Cada época histórica ha tenido su propuesta educativa para las nuevas generaciones, en respuesta a las condiciones y exigencias sociales, económicas, políticas e ideológicas del momento.(Gravié, 2007).

Anterior a la aparición de las concepciones cognoscitivistas, el paradigma que contaba con un mayor número de seguidores lo constituía el conductismo skinneriano.

Este modelo es un conjunto de conocimientos y métodos que se encargan de prescribir reglas, estrategias y normas que están basadas en una teoría que explica en qué consiste el proceso de evaluación y como llevarlo a cabo.

Basado en la observación de la conducta sin tener en cuenta los procesos mentales. Utiliza la memorización, la recompensa y el castigo, sugiere la dosificación de la enseñanza a través de los objetivos conductuales, emplea el moldeamiento como técnica para reforzar las conductas deseables e ir acercando al individuo al comportamiento deseado, utiliza la imitación como método para presentar el modelo deseado para que el individuo lo reproduzca, teniendo como objetivo la descripción y el control conductual logrando un cambio estable en la conducta del individuo y que dicha conducta se dé ante la presentación del estímulo, si se produce este cambio y es perdurable, hay aprendizaje (Piaget, 1976)

Desde el punto de vista conductista se consideraba el aprendizaje como un equivalente al cambio de conducta.

Actualmente esta afirmación conductista queda muy lejos de la realidad. Hoy día podemos confirmar que el aprendizaje de un individuo conduce a un cambio, no solo de conducta sino a un cambio en el significado de la experiencia.

En este sentido, Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1990).

Esto es, un aprendizaje es significativo en el momento que somos capaces de relacionar los nuevos contenidos con alguna estructura previa en nuestro conocimiento, como una figura, una imagen, una impresión, un concepto o una proposición (Figura 2).

Por esta razón, el primer paso en el proceso educativo, es conocer los conocimientos previos del alumnado sobre el tema a impartir, lo que permitirá al docente orientar de manera más efectiva el aprendizaje, relacionando lo que el alumnado ya sabe con lo que pretende enseñar.

Según el propio Ausubel “El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”.

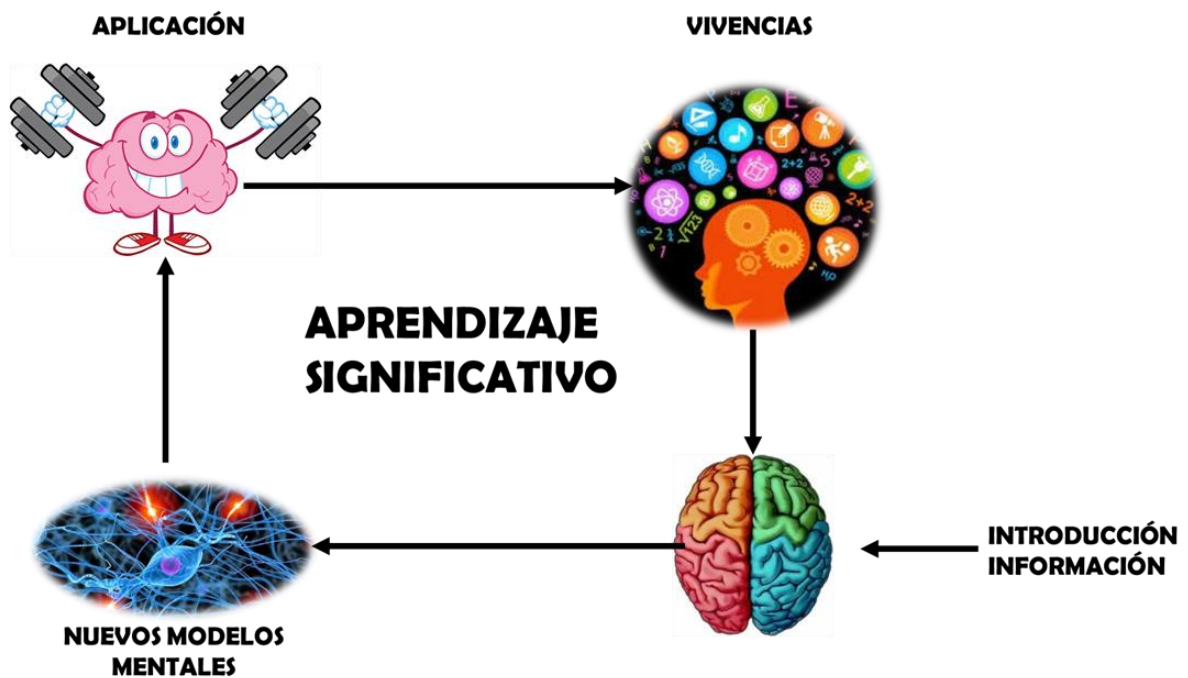


FIGURA 2

## **5. TAXONOMIA DE BLOOM**

La taxonomía de Bloom (Figura 3, Tabla 1) es una clasificación ampliamente aceptada para evaluar el nivel cognitivo alcanzado por un alumno en una materia. (Hernán-Losada, Lázaro-Carrascosa, & Velázquez-Iturbide, 2005)

Distingue 6 niveles, suponiendo que un alumno que alcanza un nivel también domina los inferiores:

<b>NIVEL</b>	<b>APRENDIZAJE</b>
1 (conocimiento)	El alumno reconoce o recuerda información sin ser necesaria su comprensión.
2 (comprensión)	El alumno entiende el significado de la información recibida.
3 (aplicación)	El alumno es capaz de seleccionar y usar métodos para resolver un problema.
4 (análisis)	El alumno es capaz de distinguir y relacionar hipótesis y evidencias de la información.
5 (síntesis)	El alumno es capaz de generalizar ideas para resolver algún problema nuevo para él.
6 (evaluación)	El alumno puede evaluar diferentes métodos para resolver un problema.

Tabla 1



Figura 3

## **6. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)**

Un componente importante del constructivismo es que la educación se enfoca en tareas auténticas. Estas tareas son las que tienen una relevancia y utilidad en el mundo real. Los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las nuevas tecnologías como herramientas para el aprendizaje constructivista. Estas herramientas le ofrecen opciones para lograr que el aula tradicional se convierta en un nuevo espacio, en donde tienen a su disposición actividades innovadoras de carácter colaborativo y con aspectos creativos que les permiten afianzar lo que aprenden al mismo tiempo que se divierten. (Requena Hernández, 2008)

Dentro del nivel educativo que nos ocupa, destacaremos el uso de la tecnología como recurso para interactuar con la población adolescente, ya que estos se encuentran entre la población conocida como “nativos digitales” por lo que necesitan que la educación les aporte elementos diferentes de los que necesitaban estudiantes de otras épocas (Prensky, 2011).

### **6.1 TAXONOMIA DE BLOOM ADAPTADA A LAS TIC**

Hace más de 50 años Bloom y su equipo de investigación, desarrollaron una de las taxonomías de objetivos más conocidas en el ámbito educativo para intentar dar respuesta al modo en el que los seres humanos aprendemos. (Hernán-Losada et al., 2005).

Con el objetivo de adaptar los modelos de enseñanza-aprendizaje al nuevo milenio, resulta estrictamente necesario la realización de una revisión de dicho modelo, ambientándolo en las nuevas tecnologías.

De esta manera, autores como Anderson y Krathwohl, proponen las siguientes Habilidades de Pensamiento de Order Superior (Figura 4, Tabla 2) (Churches, 2013).

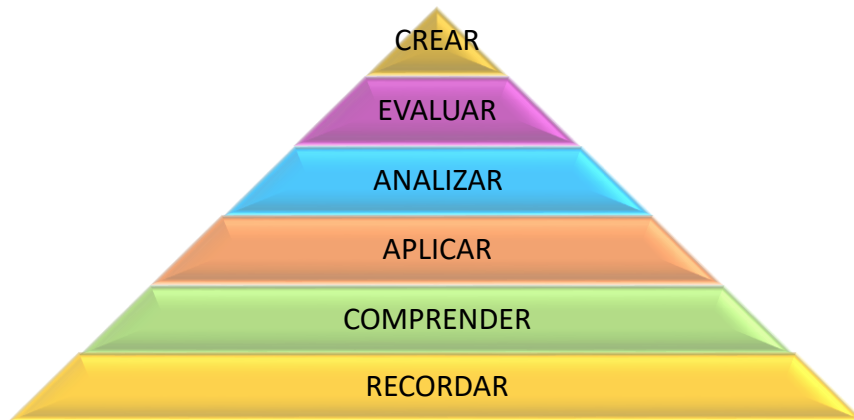


FIGURA 4

<b>CATEGORÍA</b>	<b>ADICIONES DIGITALES A LA CATEGORÍA</b>
RECORDAR	Utilizar viñetas(Bullet Pointing) Resaltar (resaltador de palabras en Microsoft Office) Redes Sociales Buscar o “googlear”
COMPRENDER	Búsqueda Avanzada Categorizar y Etiquetar Comentar y anotar
APLICAR	Correr y operar (manipular hardware y software) Jugar (aplicaciones) Editar
	Enlazar Ingeniería Inversa (desconstruir) Cracking
EVALUAR	Blog/vlog comentar y reflexionar Publicar Colaborar y trabajar en la red Validar
CREAR	Programar Filmar, animar, emitir video, emitir audio y mezclar Dirigir y producir

TABLA 2

## 6.2 SOFTWARE LIBRE

La sociedad del siglo XXI requiere necesariamente del manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Por este motivo es de vital importancia el fomento y la exploración de estas en todos los ámbitos, incluyendo el educativo.



A lo largo de numerosos estudios del proceso de enseñanza-aprendizaje se han identificado un gran número de ventajas asociadas al empleo de las TIC como recurso educativo, centrándose, sobre todo, en determinar qué tipo de herramientas son más beneficiosas para lograr los objetivos establecidos

en niveles de Educación Secundaria.

Algunas de estas posibilidades las reúne el llamado software libre (Franco, Jiménez, & Fernández, 2015)

Se entiende por software libre educativo al paquete informático distribuido con licencia de código abierto o software libre que tiene una aplicabilidad, ya sea para apoyar la gestión de los contenidos educativos (componente pedagógico), ya sea para facilitar el seguimiento del proceso educativo (componente administrativo).

Entre las ventajas más significativas que ofrecen estos softwares se encuentran:

- La aplicación de recursos educativos económicos o gratuitos, proporcionando un gran apoyo social y pedagógico para estudiantes y profesores.
- La contextualización de las actividades de aprendizaje están situadas en ciertas tareas significativas del mundo real o simulado mediante un entorno de aprendizaje basado en algunos casos o problemas (Cejudo, 2007).
- La adquisición de una cultura libre de intercambio de recursos didácticos válidos en las instituciones de diversos niveles educativos (Franco, 2015)

Esta modalidad de software libre se halla en expansión y parece ser una estrategia de enseñanza cada vez más presente en los distintos niveles educativos ya desde la Educación Primaria (Franco, 2015).

Entre la gran variedad de posibilidades que ofrecen estos recursos educativos, para este trabajo hemos creído conveniente la utilización de los CmapTools, las simulaciones y las aplicaciones móviles.

### **6.2.1 CMAP-TOOLS**

El mapa conceptual fue inventado por Joseph D. Novak en 1981 para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al ser integrados a la enseñanza, los docentes pueden utilizar los Mapas Conceptuales para exponer el conocimiento y, con ello, mostrar las relaciones entre los conceptos. Así mismo, también para evidenciar las jerarquías que pueda haber entre ellos de manera gráfica o en forma de imagen. La principal característica de los Mapas Conceptuales es mostrar el todo, de una redacción, en un mismo plano, de manera tal que de un sólo vistazo sea posible ver, identificar y comprender todos los conceptos y sus relaciones, y para ello los conectores cumplen una función esencial (Pel, 2006).

En el contexto de aprendizaje, el estudio y utilización de los mapas conceptuales como estrategia y técnica cognitiva, están incluidos dentro de los modelos de procesamiento de la información sobre el aprendizaje, entendiéndose los mapas conceptuales como una proyección práctica de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (Blanco & Gil, 2001).

De esta forma, los mapas conceptuales tienen la capacidad de medir, tanto la inteligencia general como el razonamiento lógico, ya que constituyen un material beneficioso en esta línea, debido a que su elaboración conlleva la realización de estrategias de ordenación, jerarquización, abstracción... y el uso de los mismos en un contexto de aprendizaje significativo pueden contribuir al aumento de la inteligencia general de nuestros alumnos (Guruceaga Zubillaga & González García, 2011)



## 6.2.2 SIMULADORES

Recientemente ha aumentado el número de usos de herramientas de software, llamadas applets o miniaplicaciones (Figura 5), que permiten simular procesos físicos, favoreciendo un aprendizaje significativo en el alumnado en referencia al conocimiento científico.

Se trata de programas ejecutados dentro de una página web y que podemos definir como “representaciones de algún fenómeno o actividad a través de la cual un usuario aprende interactuando”(Velasco & Buteler, 2017)

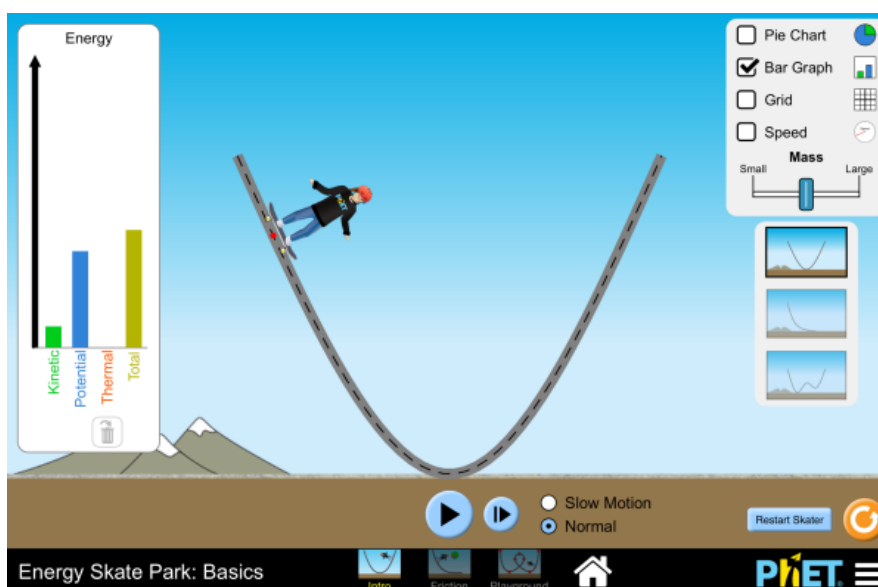


FIGURA 5

Entre las posibilidades de aplicación de estos simuladores destacan (Alzugaray, Carreri, & Marino, 2003):

- La modificación de los datos y variables de la simulación con el objetivo de examinar y analizar cómo influyen estos cambios sobre el caso de estudio.
- La incorporación de diversos procedimientos de cálculo numérico, representaciones gráficas, ecuaciones, diagramas, vectores, tablas de valores, etc.
- La relación entre los objetos, eventos y fenómenos del mundo real y las teorías y modelos que se generan para su interpretación.
- La creación de un espacio de discusión entre alumnos y docentes.(Alzugaray, 2003)

### **6.2.3 PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI)**

La PDI es un recurso tecnológico innovador, que nos ofrece múltiples y variadas posibilidades educativas. Las primeras pizarras digitales datan de los años noventa revolucionando en el S. XXI su uso en los centros educativos. En la actualidad, son cada vez más los centros educativos que cuentan con este recurso tecnológico, cambiando la forma de llevar a cabo los procesos educativos.(Gallego, Cacheiro, & Dulac, 2009).

Según la RED la PDI es “una pantalla sensible de diferentes dimensiones que, conectada a un ordenador y un proyector, se convierte en una potente herramienta en el ámbito de la enseñanza”.

Las ventajas que el profesorado reconoce mayoritariamente en el uso de la PDI son las siguientes (Coscollola, 2011):

- Aumenta la atención, la motivación y la participación del alumnado.
- Facilita el acceso a más recursos y a comentarlos en clase, y facilita la comprensión.
- Potencia la soltura para hacer exposiciones, argumentaciones y correcciones.
- Facilita la realización de actividades colaborativas y el trabajo en grupo.
- Facilita el tratamiento de la diversidad del alumnado, y promueve su implicación y su participación.
- Potencia la reflexión, el razonamiento crítico y las oportunidades para investigar y desarrollar la imaginación y la creatividad.
- Facilita la mayor contextualización de las actividades en el entorno de los estudiantes.

La PDI está compuesta por un conjunto de herramientas tecnológicas, las cuales conforman los componentes básicos que van a permitir su funcionamiento.

A continuación, en la Tabla 3, se describen cada uno de ellos:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un ordenador con acceso a internet</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un proyector que proyecte en una pantalla la señal recibida.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pizarra digital. Proyecta la imagen del ordenador.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de interacción (punteros, marcadores, borradores...)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los sistemas de audio (auriculares, micrófonos, altavoces...)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de votación. Esto permitirá al alumnado contestar de manera interactiva y directa a las preguntas del profesor.</li> </ul>

Tabla 3

### 6.3 MOBILE LEARNING

La sociedad actual en la que nos encontramos vive las 24 horas del día conectada a la red. Multitud de sectores han adaptado el uso de la tecnología móvil con el objetivo de mejorar sus servicios a los clientes: En el sector financiero, los clientes ahora tienen acceso a servicios bancarios que utilizan tecnología móvil: "la banca de bolsillo" Las bibliotecas están siendo digitalizadas y la información formateada para acceder a las bases de datos usando la tecnología móvil El sistema de salud también está utilizando tecnologías móviles para brindar capacitación a profesionales de la salud y servicios a los pacientes (Ally & Prieto-Blazquez, 2014).

Todas estas actividades que, a priori nos parecen cotidianas, no lo eran hace solamente unos pocos años atrás. De hecho, solamente once millones de personas disponían de teléfono móvil en los años 90. El informe Chetan Sharma nos recuerda que a finales de 2013 esta cifra aumento hasta los 7000 millones de usuarios conectados a la red.

El fenómeno de conectividad móvil , y la expansión de los teléfonos inteligentes y tablets, crece de manera exponencial año tras año en España ,siendo además, uno de los principales países en despliegue y utilización de las redes sociales, ya que se estima que el 93% de los internautas españoles accede a las mismas (Cánovas, García-de-Pablo, Oliaga-San-Atilano, & Aboy-Ferrer, 2014).

Cabe destacar que la utilización de estos dispositivos tiene como protagonistas de 'primera mano a los niños y adolescentes.

El 86% de los jóvenes posee un smartphone y lo usan como dispositivo de referencia para mensajería instantánea (81,7%), acceso a redes sociales (77,5%), consumo de música (65,2%) y vídeos en streaming (52,2%). Según el Global Web Index, en 2018 se prevé que el 50% de los jóvenes sean mobile first, es decir, que consuman del 90 al 100% de su tiempo en red sobre una pantalla móvil. (Fundación Telefónica, 2017)

Sin embargo, los menores no están haciendo un uso plenamente satisfactorio de todas las posibilidades educativas que pueden ofrecer todas estas TIC.

La mayoría de los adolescentes son meros consumidores: dedican su tiempo libre, o incluso el de estudio a hablar por Whatsapp, descargar apps de videojuegos, o subir fotos y videos, sin ningún contenido educativo, a las redes sociales con el objetivo de conseguir el mayor número de “followers” y convertirse en “influencers”.

Pues bien, es en este punto donde debemos entrar los docentes. No se trata de prohibir el uso de estos dispositivos en el aula, sino de innovar con ellos y redirigir la clase de actividades que se pueden realizar.

Podemos entender el mobile learning (Figura 6, Tabla 4) como “modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables” (Grund & Gil, 2014)

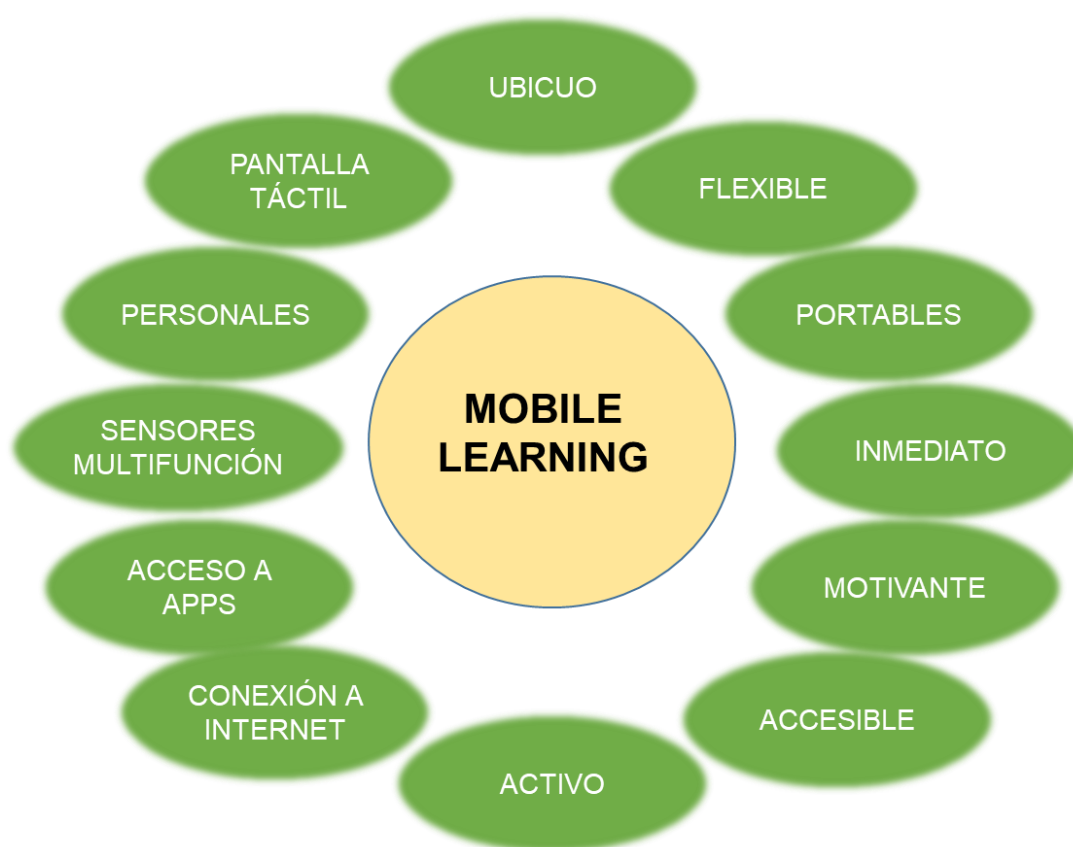


FIGURA 6

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>FUNCIONALIDAD</b>
<b>Ubicuo</b>	Es posible acceder al móvil en cualquier momento y lugar.
<b>Flexible</b>	Adaptable a las necesidades de cada uno.
<b>Portable</b>	Su pequeño tamaño permite desplazarlo con el usuario.
<b>Inmediato</b>	Disponible acceder a la información en cualquier momento.
<b>Motivante</b>	el uso de este dispositivo aumenta la motivación del alumno
<b>Accesible</b>	Prácticamente todos los alumnos disponen de un teléfono móvil.
<b>Activo</b>	Su uso proporciona una mayor participación del alunado en las tareas.
<b>Conectividad a internet</b>	Permite el acceso a la información en la red.
<b>Acceso a Apps</b>	permite la utilización de diversas Apps, para el aprendizaje, producción de contenido, etc.
<b>Sensores multifunción</b>	Dispone de sensores tipo acelerómetro, GPS, cámara, etc, que pueden enriquecer los procesos de aprendizaje.
<b>Personales</b>	Son propios de cada usuario, existe una relación personal hacia el mismo.
<b>Pantalla táctil</b>	Permite otra serie de utilidades.

*Tabla 4*

En el presente trabajo el teléfono móvil se utilizará con el objetivo de realizar estudios de la energía a partir de Apps de aprendizaje y el uso de Instagram, una red social que puede descargarse en cualquier dispositivo con acceso a internet.

### **6.3.1 APPS**

Anexo al incremento y la pluralidad que ofrece el uso de la tecnología móvil, es imprescindible fijarse en la aparición y el creciente desarrollo de las aplicaciones móviles, también conocidas como apps.

Una aplicación móvil es un programa que se instala en un dispositivo móvil y que se puede integrar en las características del gadge.t, como su cámara o sistema de posicionamiento global (GPS) (Villalonga & Marta-Lazo, 2015).

Las apps se han convertido en uno de los principales usos del Internet móvil en Europa. Según la sociedad digital en España (2017), a finales de 2017, solo en Apple Store había más de dos millones de aplicaciones, muchas de las cuales eran gratuitas y desde su puesta en marcha en julio de 2008, el número de descargas no ha cesado de crecer.

En 2017, en los principales mercados nacionales de telefonía móvil, incluida España, los usuarios utilizaban una media de treinta apps al mes para gestionar la docena de tareas que realizan mensualmente y más de nueve apps al día.

La popularidad que han adquirido las apps es en gran medida gracias a la sencillez de la aplicación, la accesibilidad y usabilidad. Asimismo, el diseño atractivo de estas aplicaciones, la disponibilidad, la variedad temática y la adaptabilidad a las exigencias del usuario son también factores imprescindibles para la elección de estos programas.

En cuanto al ámbito educativo se refiere, a estas características es necesario incorporar aquellos aspectos que permiten apoyar tanto al profesorado como al alumnado durante los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En referencia a la taxonomía adaptada de Bloom, existen múltiples aplicaciones móviles que se encuentran relacionadas con cada uno de los niveles (Figura 7):



FIGURA 7



### **6.3.2 REDES SOCIALES**

Las redes sociales son aplicaciones ventajosas que permiten a los usuarios desarrollar una buena comunicación, sentirse parte de un grupo social y cooperar entre ellos en tareas comunes

Estas características son idóneas para permitir su uso en entornos educativos, con el objetivo de potenciar la motivación y la participación del alumnado en el proceso de aprendizaje, la interacción y la colaboración e intercambio de información (Quintana, 2016).

Para el colectivo adolescente, no estar en las redes supone una forma de exclusión social. Un uso racional y coherente de las redes sociales implica un progreso personal, profesional, científico y de aprendizaje.

Entre la multitud de redes sociales existentes en todo el mundo, para este trabajo nos centraremos en la red social Instagram. Aun sabiendo que Facebook es la red social que cuenta con un mayor número de usuarios, Instagram ha logrado la mayor evolución en el último año, convirtiéndose en la red social más utilizada entre los adolescentes (The Social Media Family, 2018).

Instagram (IG) es una Red Social Online, basada en una aplicación, para compartir fotos y vídeos desde un dispositivo móvil, preferentemente un teléfono. Permite a los usuarios



tomar fotos y vídeos y compartirlos en otras plataformas sociales como son Twitter, Facebook, Tumblr y Flickr además de enviarlas por email o “embeber” su “link” en cualquier sitio web.

Entre las diversas actividades que se pueden realizar con esta aplicación, aquella que nos interesa para este trabajo son los llamados “Instagram Stories”, Su principal cualidad es la de proporcionar a los usuarios la posibilidad de crear videos cortos, que desaparecen luego de 24 horas desde su publicación.

El crecimiento exponencial en el uso de los “Instagram Stories” permite al profesorado tener la posibilidad de introducir esta actividad contextualizada en el aula. De esta manera, el alumno deja de ser solo un mero espectador para ser partícipe activo en el proceso educativo (Naso, Balbi, Di Grazia, & Peri, 2012).

## **7. MATERIALES DIDÁCTICOS**








Los materiales propuestos en este TFM están relacionados con programas de software libre en la red y aplicaciones que se pueden adquirir de manera gratuita en cualquier Smartphone:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MATERIAL</b>
1. CONÉCTATE	Red Social Instagram
2. SIMULANDO LA ENERGÍA	Simulaciones de física en <a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a>
3. LA ENERGÍA MECÁNICA	Pizarra Digital Interactiva. (PDI)
4. ¿CUÁNTO CONTAMINAMOS?	Aplicación para Android MiAuoCO <sub>2</sub>
5. ¿QUÉ HAS APRENDIDO?	CmapTools

### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

- Relacionar las transformaciones entre la energía cinética y potencial, aplicando el principio de conservación de la energía en situaciones en relación a las fuerzas de rozamiento.
- Señalar situaciones en las que se produce una transmisión o intercambio de energía a través del calor o del trabajo.
- Realizar problemas de distintos tipos de energía expresándolas en unidades del SI.
- Llevar a cabo trabajos y experiencias prácticas sobre la energía.

Dependiendo de la actividad a realizar, las competencias clave trabajadas en cada una de ellas son las siguientes:

COMPETENCIAS	ACTIVIDADES
<b>APRENDER A APRENDER</b> 	1,4,5
<b>SOCIALES Y CÍVICAS</b> 	1,4
<b>COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA</b> 	1
<b>COMPETENCIA DIGITAL</b> 	1,2,3,4,5
<b>MATEMÁTICA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b> 	1,2,3,4,5.
<b>SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPIRITU EMPRENDEDOR</b> 	1,4
<b>CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES</b> 	4

## LA ENERGÍA EN TU ENTORNO (VIDEO STORY)



<b>CONTENIDOS</b>	- <u>Conceptuales</u> : Tipos de energías. Transferencia de energía. Transformación de energía.
	- <u>Procedimentales</u> : Identificación del uso de la energía en la vida cotidiana
	- <u>Actitudinales</u> : Participación en clase
<b>MATERIALES</b>	Recursos materiales: teléfono móvil.
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	12 horas
<b>ESPACIOS:</b>	Libertad de elección.
<b>DESARROLLO</b>	
<p>En la sesión de clase se le explicará al alumno la tarea a realizar. Esta consiste en la grabación de un video story a lo largo de un día (entre las 8:00 y las 20:00).</p> <p>Aquellos que ya dispongan de la red social Instagram, deberán proporcionar el nombre de usuario al docente para que pueda seguir los videos que suben.</p> <p>Los que no dispongan de dicha aplicación recibirán instrucciones de como descargarla y proporcionarán la información requerida en la próxima sesión.</p> <p>Además, el docente dividirá la actividad durante 5 días, de manera que cada alumno debe realizarla el día que se le adjudique, de modo que sea más fácil la corrección por parte del profesor.</p>	

## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

### CONÉCTATE

Cada día publicáis en vuestro Instagram algún story a lo largo de vuestro día, con el objetivo de compartir con vuestros amigos y/o familiares aquello que estáis haciendo en un momento determinado. Pues bien, llegó el momento de que vuestras publicaciones adquirieran un sentido educativo.

Lo que se pretende con esta actividad es que publicuéis, desde las 8:00 hasta las 20:00 horas, al menos, cuatro video stories relacionados con las transformaciones y/o transferencias de energía que encontréis a vuestro alrededor:

Ejemplo: llegáis a las 9 de la mañana a clase y encendéis la luz del aula: publicareis un video story explicando que la energía eléctrica se transforma en energía luminosa. Haciendo hincapié en que una parte de ella se pierde en forma de calor.

**Intentad ser lo más originales posible.**

#### PASOS A SEGUIR:

1. Entra en Play Store desde tu móvil.



2. Accede a Instagram



3. Regístrate y añade a tu profesora a tu grupo de amigos para que pueda valorar tu actividad (**importante este paso para no tener que repetir la actividad**)

4. Una vez dentro de la app accedemos al icono



5. Finalmente pulsamos sobre iniciar el video en directo y...ya podemos grabar nuestra story!

## SIMULANDO LAS TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA



<b>CONTENIDOS</b>	- <u>Conceptuales</u> : Tipos de energías. Transformación de energía.
	- <u>Procedimentales</u> : Utilización de un simulador web.
	- <u>Actitudinales</u> : Participación en clase
<b>MATERIALES</b>	Recursos materiales: ordenadores.
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	55 minutos
<b>ESPACIOS:</b>	Aula de informática.
<b>DESARROLLO</b>	
<p>Esta actividad se llevará a cabo durante los 55 minutos que dura la sesión de clase.</p> <p>Los alumnos se dirigirán a aula de ordenadores y seguirán las instrucciones del docente para entrar en los simuladores de energía.</p> <p>Irán variando las diferentes opciones que ofrece el simulador en cuanto a los tipos de transformaciones energéticas y deberán realizar un informe en el ordenador, indicando en cada una de las opciones elegidas que cambios se van produciendo en el proceso de transformación.</p> <p>.</p>	

## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

### SIMULANDO LA ENERGÍA

#### PASOS A SEGUIR:

1. Entrar en la siguiente [página web](#)
2. Clicar sobre la simulación “Cambios y formas de energías”
3. Ahora ya podéis “jugar” con la simulación. Ir variando los distintos componentes de los que dispone el simulador, observando en cada caso que tipos de transformaciones se producen.
4. A continuación elige tres transformaciones distintas, realizando una captura de pantalla de cada una y describiendo brevemente las transformaciones producidas en cada caso.

#### Ejemplo:

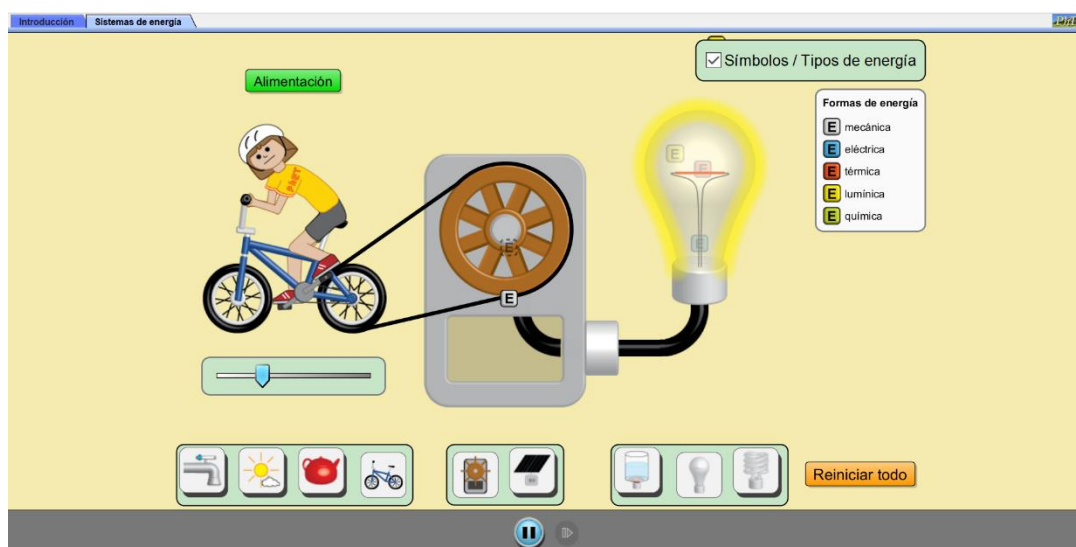


FIGURA 5

“Gracias a la energía química que el alimento le proporciona al chico de la imagen, este mueve los pedales de la bici, de manera que la energía anterior se convierte en energía mecánica (cinética) por el hecho de llevar una velocidad y que se transfiere a una rueda haciéndola girar (cinética + potencial). A continuación, esta energía se transfiere a una bombilla, proporcionando energía luminosa y térmica”.

# PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI) PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENERGÍA MECÁNICA



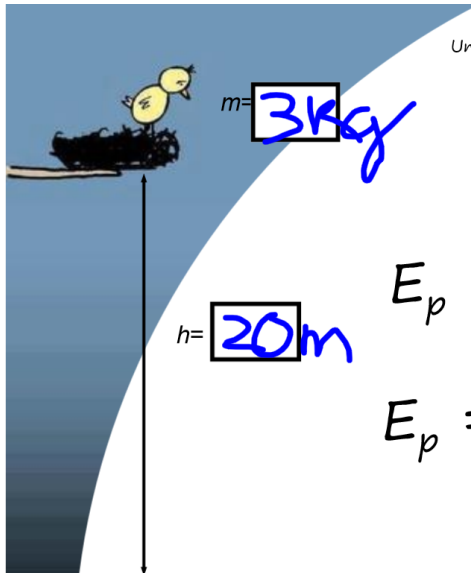
<b>CONTENIDOS</b>	- <u>Conceptuales</u> : Definición de energía mecánica. Fórmulas de energía mecánica.
	- <u>Procedimentales</u> : Resolución de problemas.
	- <u>Actitudinales</u> : Participación en clase
<b>MATERIALES</b>	Recursos materiales: PDI
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	55 minutos
<b>ESPACIOS:</b>	Aula de clase
<b>DESARROLLO</b>	
<p>En esta sesión trataremos problemas de diversa complejidad relacionados con la energía potencial y cinética, así como la conservación de la energía mecánica haciendo uso de la pizarra digital interactiva.</p> <p>Con este recurso, los alumnos irán saliendo voluntarios para resolver dichos problemas y escribirán en los huecos de la actividad mediante el dedo o un rotulador especial para esta pizarra. Una vez resueltos, lo que hay escrito desaparece y se comprueba la solución correcta.</p>	



## MATERIAL PARA EL ALUMNADO.

Este material lo encontraran los alumnos en el aula

Ejemplo: para el siguiente problema los alumnos se encontraran con los huecos que se visualizan en la imagen y rellenaran con un bolígrafo digital en el proyector:



Un cos de 3Kg de massa es troba a 20m d'altura. Quina és la seua energia potencial?

$m = 3\text{Kg}$

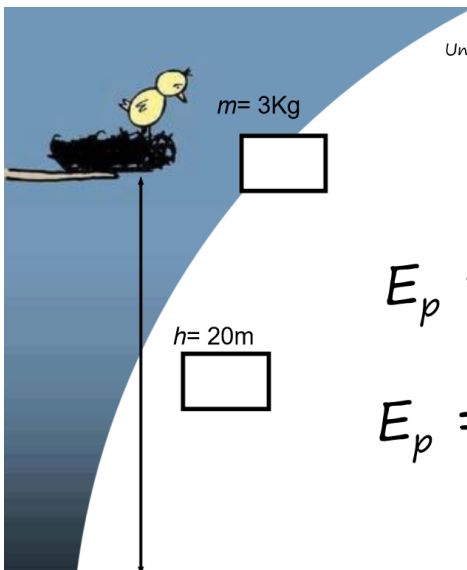
$h = 20\text{m}$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 3\text{Kg} \cdot 9.8\text{m/s}^2 \cdot 20\text{m}$$

$$E_p = 588\text{Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2 = 588\text{J}$$

De esta manera, el bolígrafo se borra al instante y se comprueba la solución:



Un cos de 3Kg de massa es troba a 20m d'altura. Quina és la seua energia potencial?

$m = 3\text{Kg}$

$h = 20\text{m}$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 3\text{Kg} \cdot 9.8\text{m/s}^2 \cdot 20\text{m}$$

$$E_p = 588\text{Kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2 = 588\text{J}$$



Una poma de 80 grams de massa es troba penjant d'un arbre a 200 cm d'altura.

a) Quina és l'energia potencial de la poma?

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$m = \boxed{\phantom{000}}$$

$$h = \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_p = \boxed{\phantom{00000}}$$

$$E_p = \boxed{\phantom{000}}$$



b) Quina serà la seua energia potencial quan caigui a terra?

$$E_p = \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_p = \boxed{\phantom{000}} \cdot \boxed{\phantom{000}} \cdot \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_p = \boxed{\phantom{000}}$$

Calcula l'energia cinètica d'una pilota de golf de 0,3 Kg si quan es troba a 5 m d'altura té una energia mecànica de 52 J.



$$E_m = E_c + E_p$$

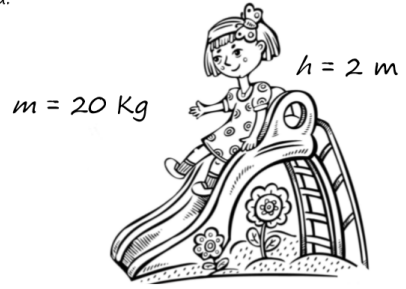
$$\boxed{\phantom{000}} = \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_c = \boxed{\phantom{00000}} = \boxed{\phantom{00000}}$$

$$E_c = \boxed{\phantom{000}}$$

Una xiqueta de 20 kg es troba a la part de dalt d'un tobogà situat a 2 m d'altura.

1. Calcula l'energia potencial i l'energia mecànica a la part de dalt.



$$E_m = \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}} = \boxed{\phantom{000000}}$$

2. Si arriba a terra amb una velocitat de 6.26 m/s. Quina és la seua energia cinètica i la seua energia mecànica en aquest punt?



$$E_m = \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = 392 \text{ J} \quad \boxed{\phantom{000000}}$$

3. Ara calcula quina serà l'energia mecànica si quan es troba a 1'5 m d'altura arriba a una velocitat de 3.13 m/s

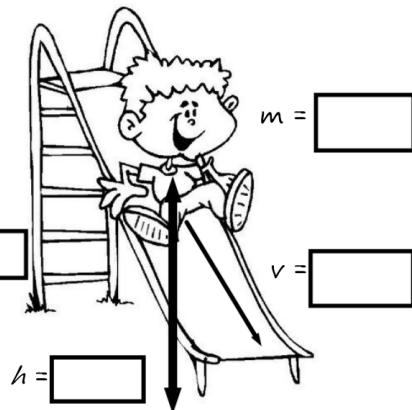
$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}} + \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}} + \boxed{\phantom{000000}}$$

$$E_m = \boxed{\phantom{000000}}$$



## ESTUDIO FUENTES ENERGÍA



<b>CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Conceptuales:</u> Definición de fuentes de energía. Energías renovables. Energías no renovables.</li> <li>- <u>Procedimentales:</u> Investigación de diferentes fuentes energéticas. Estudio de la propia contaminación</li> <li>- <u>Actitudinales :</u> Participación en clase</li> </ul>
<b>MATERIALES</b>	Recursos materiales: app móvil.
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	2 sesiones de 55 minutos
<b>ESPACIOS:</b>	Aula de clase y aula de informática.
<b>DESARROLLO</b>	
<p>En esta actividad los alumnos deberán descargarse la aplicación móvil MiAutoCO<sub>2</sub>. Esta les servirá para medir la cantidad de CO<sub>2</sub> que consumen cuando van en el coche. El estudio lo realizarán para un día. En la siguiente sesión de clase los alumnos se dividirán en grupos de tres personas y estudiarán los resultados obtenidos, calculando cuál sería su contaminación durante un año. Una vez hecho esto deberán seguir los pasos de la ficha que les entregará el docente. En esta se les pedirá que expliquen de qué fuente energética proviene la contaminación que han provocado y harán un estudio de la importancia de la utilización de las fuentes de energía renovables.</p>	

## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

### ¿CUÁNTO CONTAMINAMOS?

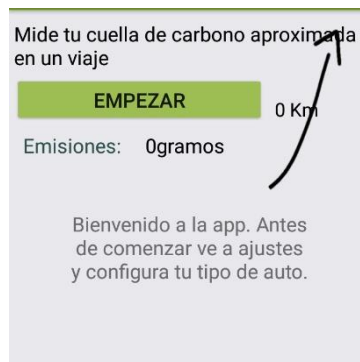
La primera parte de la actividad consiste en estudiar de forma individual, la cantidad de CO<sub>2</sub> que emitimos a la atmósfera durante un día.

Para ello procederemos a descargarnos la siguiente aplicación para el móvil:

MiAutoCO<sub>2</sub>.



Una vez descargada solamente habréis de indicar el tipo de automóvil en el que os desplazáis y darle a EMPEZAR



A continuación rellenareis esta tabla de manera individual, indicando en cada viaje del día el consumo realizado, así como el consumo total.

NOMBRE Y APELLIDOS	CONSUMO CO <sub>2</sub> VIAJE 1	CONSUMO CO <sub>2</sub> VIAJE 2	CONSUMO CO <sub>2</sub> VIAJE 3	CONSUMO CO <sub>2</sub> VIAJE 4	CONSUMO CO <sub>2</sub> TOTAL

## PUESTA EN COMÚN.

En grupos de tres rellenareis en clase rellenareis la siguiente ficha:

NOMBRE Y APELLIDOS	CONSUMO TOTAL CO <sub>2</sub> DIARIO (g)	CONSUMO TOTAL CO <sub>2</sub> ANUAL (g)
MEDIA DEL CONSUMO (g)		

De que fuente de energía proviene la contaminación que habéis obtenido?

Pensáis que un coche eléctrico contamina menos? Por qué?

Ahora pensar que un coche eléctrico necesita energía eléctrica para funcionar. De que fuentes pensáis que se obtiene mayoritariamente esa energía eléctrica?. De qué manera podríamos hacer que el coche eléctrico generara contaminación cero?

Realizar un estudio de las diferentes fuentes de energía existentes indicando su procedencia, ventajas y desventajas.

## MAPA CONCEPTUAL CON CmapTools



<b>CONTENIDOS</b>	- <u>Conceptuales</u> : Tipos de energías. Cualidades de la energía Fuentes de energía
	- <u>Procedimentales</u> : Utilización del CmapTools.
	- <u>Actitudinales</u> : Comportamiento en clase y respeto del material
<b>MATERIALES</b>	Recursos materiales: ordenadores.
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	160 minutos
<b>ESPACIOS:</b>	Aula de informática.
<b>DESARROLLO</b>	
<p>Esta actividad se llevará a cabo durante 2 sesiones de clase de los 55 minutos cada una. Los alumnos, de manera individual, trabajarán con la aplicación web que permite realizar mapas conceptuales.</p> <p>De esta manera cada alumno elaborará su propio mapa conceptual sobre el tema de la energía, indicando sus tipos, sus cualidades y las fuentes energéticas estudiadas durante la unidad.</p>	

## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

### ¿QUE HAS APRENDIDO?

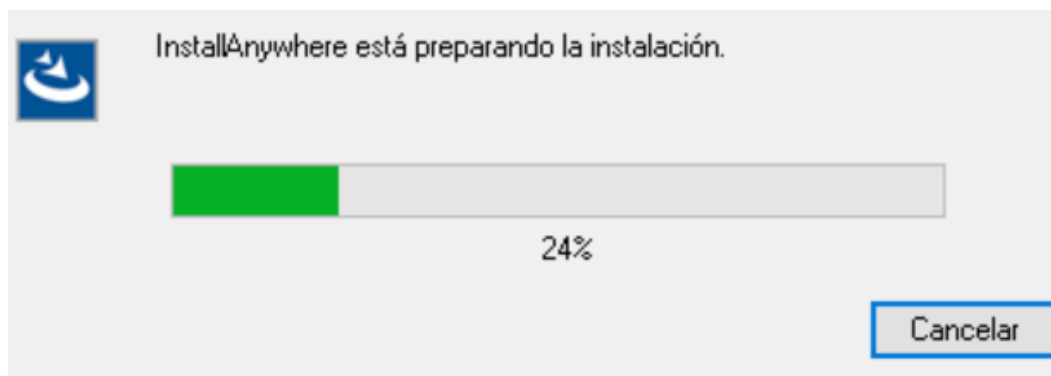
En esta actividad vamos a realizar un mapa conceptual a partir del programa CmapTools.

PASOS A SEGUIR:

1. Entra en la siguiente página web: <https://cmaptools.softonic.com/descargar>.
2. Haz click en descarga alternativa



3. Una vez descargado guárdalo en tu escritorio y comienza la instalación:



4. Aceptamos los términos de la licencia, le damos a continuar y...ya lo tenemos!!
5. Ves probando todas las opciones que te ofrece es programa. La profesora os guiará en clase si tenéis problemas para su utilización.








## 8. EVALUACIÓN





Cada una de las actividades propuestas supondrá un 10 % de la nota de la unidad de energía, llegando entre todas, a un máximo del 50% del total.

Los alumnos dispondrán de una rúbrica para cada una de las actividades, pudiendo seguir, de esta manera, los criterios que se evaluarán en cada una de ellas.

### ACTIVIDAD 1 (CONÉCTATE)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BUENO (9-10) 	BUENO (7-8) 	SUPERADO (5-6) 	EFICIENTE (3-4) 	MAL (0-2) 
<b>TEMA</b>	Explica perfectamente los tipos de energía y las transformaciones que están teniendo lugar.	Explica de los tipos de energía y sus transformaciones, aunque en ocasiones comete algún error teórico.	Comete varios fallos a la hora de explicar los tipos de energías y/o transformaciones.	No le ha quedado claro los tipos de energías y/o transformaciones explicadas en clase.	No explica ninguno /casi ninguno de los ejemplos propuestos de manera correcta
<b>CANTIDAD DE STORIES</b>	Realiza más de 4 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 4 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 3 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 2 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 1 o ningún ejemplo de transformaciones a lo largo del día.
<b>ORIGINALIDAD</b>	Los ejemplos elegidos son muy originales.	Los ejemplos elegidos son originales.	Algunos de los ejemplos elegidos podrían ser más originales.	La mayoría de los ejemplos carecen de originalidad.	Ningún ejemplo es original.
<b>EXPRESIÓN ORAL</b>	Utiliza un vocabulario amplio y sin repetir palabras.	Utiliza un vocabulario amplio con alguna repetición.	Utiliza un vocabulario adecuado con repetición de palabras.	Utiliza un vocabulario limitado con alguna repetición.	Utiliza un vocabulario limitado y repite palabras.

## ACTIVIDAD 2 (SIMULANDO LA ENERGÍA)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BUENO (9-10) 	BUENO (7-8) 	SUPERADO (5-6) 	EFICIENTE (3-4) 	MAL (0-2) 
<b>TEMA</b>	Explica perfectamente los tipos de energía y las transformaciones que están teniendo lugar.	Explica de los tipos de energía y sus transformaciones, aunque en ocasiones comete algún error teórico.	Comete varios fallos a la hora de explicar los tipos de energías y /o transformaciones.	No le ha quedado claro los tipos de energías y /o transformaciones explicadas en clase.	No explica ninguno /casi ninguno de los ejemplos propuestos de manera correcta
<b>CANTIDAD DE EJEMPLOS</b>	Realiza más de 4 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 4 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 3 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 2 ejemplos de transformaciones a lo largo del día.	Realiza 1 o ningún ejemplo de transformaciones a lo largo del día.
<b>EXPRESIÓN ESCRITA</b>	Utiliza términos físicos adecuados al tema.	Buena expresión con algún fallo,	No se expresa totalmente en términos científicos.	Expresión poco adecuada al tema.	No sabe expresar las transformaciones que tienes lugar.
<b>FALTAS DE ORTOGRAFÍA</b>	El texto no cuenta con faltas de ortografía.	El texto presenta entre 1 y 3 faltas de ortografía.	El texto presenta entre 4 y 7 faltas de ortografía.	El texto presenta entre 7 y 10 faltas de ortografía.	El texto presenta más de 10 faltas de ortografía.

## ACTIVIDAD 3 (LA ENERGÍA MECÁNICA)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BUENO (9-10) 	BUENO (7-8) 	SUPERADO (5-6) 	EFICIENTE (3-4) 	MAL (0-2) 
<b>ESTRATEGIA/PROCEDIMIENTO</b>	Usa perfectamente una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Alguna vez usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
<b>RESOLUCIÓN MATEMÁTICA</b>	Realiza perfectamente los cálculos numéricos, sin equivocarse al despejar.	Realiza bien los cálculos numéricos, aunque en ocasiones se equivoca al despejar.	Se equivoca en los cálculos en varias ocasiones.	Raramente despeja bien las incógnitas y se equivoca varias veces en el cálculo.	Casi nunca o nunca realiza correctamente los cálculos numéricos.
<b>EXPRESIÓN DE LA SOLUCIÓN</b>	Expresa adecuadamente la solución del problema	Da sólo la solución numérica del problema.	El resultado del problema es incompleto	Da incorrecto el resultado del problema.	No da el resultado del problema.
<b>PARTICIPACIÓN</b>	Contribuye frecuentemente a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	Casi siempre contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	A veces contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	Intenta contribuir a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema, aunque pocas veces.	Raramente o nunca contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.

## ACTIVIDAD 4 (¿CUÁNTO CONTAMINAMOS?)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BUENO (9-10) 	BUENO (7-8) 	SUPERADO (5-6) 	EFICIENTE (3-4) 	MAL (0-2) 
<b>PRESENTACIÓN</b>	El texto tiene una buena presentación en cuanto a limpieza, letra y soporte.	El texto no está presentado en el soporte adecuado, pero está limpio y con buena letra.	El texto se presenta en el soporte adecuado pero presenta algunas incorrecciones.	El texto se presenta en el soporte adecuado, pero la letra es ilegible y presenta incorrecciones.	El texto no presenta el soporte adecuado, la letra es ilegible y presenta incorrecciones.
<b>REDACCIÓN</b>	El texto presenta todas las reglas gramaticales y utiliza un léxico variado y apropiado.	El texto presenta todas las reglas gramaticales, pero hay algún fallo léxico.	No se cometen incorrecciones gramaticales pero la sintaxis es sencilla.	No se cometen incorrecciones gramaticales pero la sintaxis es sencilla y el léxico no es variado.	El texto presenta incorrecciones gramaticales y no se usa un léxico apropiado ni variado.
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	Aporta y acepta puntos de vista y sugerencias.	Aporta ideas, no escucha alguna información, aunque finalmente acepta sugerencias.	No aporta ideas y se limita a aceptar los puntos de vista de los demás.	Busca “imponer” sus ideas.	Decide hacer su parte solo.
<b>PARTICIPACIÓN</b>	Contribuye frecuentemente a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	Casi siempre contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	A veces contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.	Intenta contribuir a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema, aunque pocas veces.	Raramente o nunca contribuye a las discusiones en clase y formula preguntas pertinentes al tema.

## ACTIVIDAD 5 (¿QUÉ HAS APRENDIDO?)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	MUY BUENO (9-10) 	BUENO (7-8) 	SUPERADO (5-6) 	EFICIENTE (3-4) 	MAL (0-2) 
<b>TEMA</b>	En el mapa conceptual están presentes todos los puntos tratados en la unidad.	En el mapa conceptual están presentes casi todos los puntos tratados en la unidad.	En el mapa conceptual falta algún punto importante tratado en la unidad.	En el mapa conceptual faltan varios puntos tratados en la unidad.	En el mapa conceptual apenas se han tratado los puntos importantes de la unidad.
<b>ORIGINALIDAD</b>	El mapa conceptual elaborado presenta una excelente originalidad.	El mapa conceptual elaborado presenta bastante originalidad.	El mapa conceptual elaborado presenta poco grado de originalidad.	El mapa conceptual elaborado no es original.	Apenas ha desarrollado el mapa conceptual.
<b>EXPRESIÓN ESCRITA</b>	Utiliza términos físicos adecuados al tema.	Buena expresión con algún fallo,	No se expresa totalmente en términos científicos.	Expresión poco adecuada al tema.	No sabe expresar las transformaciones que tienes lugar.
<b>FALTAS DE ORTOGRAFÍA</b>	El texto no cuenta con faltas de ortografía.	El texto presenta entre 1 y 3 faltas de ortografía.	El texto presenta entre 4 y 7 faltas de ortografía.	El texto presenta entre 7 y 10 faltas de ortografía.	El texto presenta más de 10 faltas de ortografía.

## **9. CONCLUSIÓN**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación proporciona una serie de herramientas esenciales en el aula: interactividad, instantaneidad, digitalización, interconexión, inmaterialidad, elevados parámetros de calidad y sonido, diversidad e innovación (Requena Hernández, 2008).

Todas estas características fomentan en los alumnos la adquisición de un aprendizaje constructivista, proporcionándoles un medio novedoso, con el objetivo de que puedan expresarse y demostrar que han alcanzado nuevos conocimientos, al tiempo que han trabajado las competencias clave necesarias para su desarrollo educativo.

Así pues, la relación establecida entre el constructivismo y las TIC es excelente, debido, entre otros muchos motivos, a la innumerable cantidad de información que las nuevas tecnologías ofrecen, permitiendo al alumnado investigar y examinar sus vidas.

Asimismo, favorece la comunicación, capacitando al estudiante a exponer sus opiniones, al tiempo que sus ideas se someten a juicio por un grupo de personas en el mundo real, más allá de los límites del aula y la comunidad escolar.

En cuanto al concepto de energía se refiere, dada la controversia en la enseñanza de su concepto, esta propuesta de actividades no se encuentran basada en la búsqueda de una definición como punto de partida, sino en tomar como base que el conocimiento científico se va construyendo de manera evolucionada, conforme el alumnado va aproximando e interaccionando las ideas que va adquiriendo sobre el tema al respecto.

Finalmente, y tras la realización de las actividades propuestas en este TFM, he podido observar que no se trata de una tarea complicada de llevar a cabo. Teniendo en cuenta que la aplicación de estas lleva consigo la adquisición de aprendizaje significativo, a la vez que el alumnado hace uso de las TIC, ya solo queda aplicarlas al aula y poder realizar una primera evaluación de los resultados obtenidos. A partir de estos, se podrán añadir las mejoras pertinentes que se adecuen a cada grupo clase específico, evaluando estas de forma continua.

## 10. **BIBLIOGRAFIA**

- Ally, M., & Prieto-Blazquez, J. (2014). What is the future of mobile learning in education? *Revista de Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 11(1), 142–152.
- Alzugaray, G., Carreri, R., & Marino, L. (2003). El software de simulación en física. *Changes*, 3(1), 1–15.
- Antonio García-Carmona, A. M. C. (2013). Enseñanza De La Energía En La Etapa 6-12 Años : Un Planteamiento Desde El Ámbito Curricular, 3, 87–102.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1990). Psicología educativa. Un punto de vista cosocitivo, 623.
- Blanco, N., & Gil, R. (2001). Los mapas conceptuales como herramientas didácticas en la educación científica. *Interciencia*, 26(4), 144–149.
- Cánovas, G., García-de-Pablo, A., Oliaga-San-Atilano, A., & Aboy-Ferrer, I. (2014). Menores de edad y conectividad móvil en España : Tablets y Smartphones. *Protegeles.Com*, 1–27.
- Cejudo, M. L. (2007). Moodle como entorno virtual de formación al alcance de todos. *Comunicar*, 197–202.
- Churches, A. (2013). Taxonomía de bloom para la era digital. *Reduteka: Docentes y Recursos Educativos*, 1–13.
- Coscollola, M. D. (2011). Pizarra digital interactiva en el aula: Uso y valoraciones sobre el aprendizaje. *Estudios Sobre Educacion*, 20(20), 99–116.
- Domènech-Casal, J. (2018). Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía . Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de Las Ciencias*, 36, 191–213.
- Doménech, Limiñana, M. (2013). La superficialidad en la enseñanza del concepto de energía: una causa del limitado aprendizaje alcanzado por los estudiantes de bachillerato. *Enseñanza de Las Ciencias*, 3, 103–119.
- Doménech, J. L. (2003). La Enseñanza De La Energía: Una Pro- Puesta De Debate Para Un Replantea- Miento Global, 203, 285–311.
- Franco, M. B., Jiménez, A. M., & Fernández, B. G. (2015). CmapTools como herramienta didáctica para mejorar competencias en estudiantes de educación secundaria. *Opción*, 31(1), 95–112.
- Fundación Telefónica. (2017). *Sociedad Digital en España 2017*.
- Gallego, D. J., Cacheiro, M. L., & Dulac, J. (2009). La Pizarra Digital Interactiva como recurso docente. *Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 10(2), 127–145.
- González Arias, A. (2006). El concepto “energía” en la enseñanza de las ciencias, (September).
- Gravié, R. F. (2007). Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: El aprendizaje cooperativo. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 9(2).

- Grund, F. B., & Gil, D. J. G. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educación Em Revista*, 99–128.
- Guruceaga Zubillaga, A., & González García, F. (2011). Un módulo instruccional para un aprendizaje significativo de la energía. *Enseñanza de Las Ciencias*, 29(2), 175–190.
- Hernán-losada, I., Lázaro-carrascosa, C. A., & Velázquez-iturbide, J. Á. (2005). Una Aplicación Educativa Basada en la Jerarquía de Bloom para el Aprendizaje de la Herencia de POO. *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa*, (Tabla I), 107–112.
- Lopes, R. (2007). On the Concept of Energy: How Understanding its History can Improve Physics Teaching. *Science & Education*, 16(1973), 91–113.
- Millar, R. (2005). Teaching about energy Teaching about energy Teaching about energy, (2003), 1–21.
- Naso, F., Balbi, M. L., Di Grazia, N., & Peri, J. A. (2012). La importancia de las Redes sociales en el ámbito educativo. *Universidad Nacional Del Noroeste de La Provincia de Buenos Aires.*, 8.
- Pel, F. (2006). Los mapas conceptuales hipertextuales : una nueva alternativa para la enseñanza y el aprendizaje Una propuesta para la conversión de textos lineales a textos hipertextuales- multilineales, 1(1), 1–13.
- Piaget, J. (1976). Teorías Del Aprendizaje, 1–9.
- Pintó, R., Couso, D., & Gutierrez, R. (2005). Using research on teachers' transformations of innovations to inform teacher education. The case of energy degradation. *Science Education*, 89(1), 38–55.
- Prensky, M. (2011). Aprendizaje para el nuevo milenio
- Quintana, G. R. (2016). Motivos para el uso de instagram en los adolescentes (estudio con el alumnado eso en un ies de santander). *Universidad de Cantabria*, 1–60.
- Requena Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26–35.
- Rioseco, M., & Romero, R. (2007). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Encuentro Internacional Sobre El Aprendizaje Significativo*, 84, 251–262.
- Rubio Pinto, A. (2012). Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía, 95.
- The Social Media Family. (2018). IV Estudio sobre los usuarios de Facebook, Twitter e Instagram en España, 36.
- Velasco, J., & Buteler, L. (2017). Simulaciones computacionales en la enseñanza de la física: una revisión crítica de los últimos años. *Enseñanza de Las Ciencias*, 35(2), 161–178.
- Villalonga, C., & Marta-Lazo, C. (2015). Modelo de integración educomunicativa de 'apps' móviles para la enseñanza y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 137–153.