

# APLICACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LA ENERGÍA EN LA ESO A TRAVÉS MÉTODO PROYECTOS

CLARES TOMÁS, José Francisco; ALARCÓN GARCÍA, Mariano

e-mail: jfclares@yahoo.es

Universidad de Murcia, Departamento de Electromagnetismo y Electrónica. Área de Máquinas y Motores Térmicos

## RESUMEN

En este trabajo se analiza el método de proyectos como aplicación didáctica dentro del sistema educativo español y más concretamente en la materia de Tecnología de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Se estudia las fases del método de proyectos y como se pueden plantear algunos de los contenidos referidos a la energía que deben desarrollarse según la legislación actual, así como los estándares de aprendizaje correspondientes.

Se expone y analizan varios Trabajos de Fin de Máster (TFM), de los alumnos del Máster del Profesorado de Educación Secundaria de la especialidad de Tecnología de la Universidad de Murcia, donde se aplica el método de proyectos para la construcción de objetos tecnológicos referidos al ahorro, gestión y generación de la energía, para los alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria.

**Palabras clave:** Método de Proyectos, Tecnología, Estándares de aprendizaje

Indica con una X el tipo de comunicación que desees:

ORAL  PÓSTER

Indica con una X en qué Área Temática quieres que sea incluido tu resumen:

Eficiencia energética  Gestión y control de la energía  Impacto ambiental y social de la energía  Ingeniería de sistemas y equipos energéticos  Innovación docente en Ingeniería de la Energía  Máquinas de fluidos  Transferencia de calor y masa

## REFERENCIAS.

- [1] KILPATRICK, (1942). Filosofía de la educación. Buenos Aires: Losada, S.A.
- [2] Thomas, J.W. (2000). A review of research on project. Based learning. California: Autodesk Foundation.
- [3] Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- [4] Decreto n.º 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

# **EL MÉTODO DE PROYECTOS EN LA ESO**

## **Aplicación de los contenidos de la energía en la ESO a través del método de proyectos**

1

**CLARES TOMÁS, JOSÉ FRANCISCO;  
ALARCÓN GARCÍA, MARIANO;**

**JFCLARES@YAHOO.ES**

**UNIVERSIDAD DE MURCIA, DEPARTAMENTO DE ELECTROMAGNETISMO Y  
ELECTRÓNICA. ÁREA DE MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS**

# ÍNDICE

2

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- JUSTIFICACIÓN MÉTODO PROYECTOS.
- 3.- CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO DE PROYECTOS.
- 4.- EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE PROYECTOS.
- 5.- DIFICULTADES DEL MÉTODO DE PROYECTOS.
- 6.- FASES DEL MÉTODO DE PROYECTOS.
- 7.- PRESENTACIÓN DE TFM<sub>s</sub> REFERENTES AL MÉTODO DE PROYECTOS, TEMA DE ENERGÍA.

# 1.- INTRODUCCIÓN



El **método de proyectos** comenzó a desarrollarse a principio del siglo XX, por el profesor William Heart **Kilpatrick** de la Universidad de Columbia, desarrollando una técnica de estudio basado en el método de proyectos de **John Dewney**. La enseñanza por proyectos de Kilpatrick sostiene que **el proceso de enseñanza-aprendizaje es mucho más eficaz cuando este se basa en experiencias prácticas**, ya que de esta forma el estudiante es parte del proceso de planificación, producción y comprensión del problema planteado.

Kilpatrick publicó el trabajo «Desarrollo de Proyectos» en 1918, basado en una **visión global del conocimiento**, que abarca el proceso completo del pensamiento, comenzando con el planteamiento del problema, aportando desde la idea inicial hasta la solución final del mismo con la construcción o producción de la solución.

# 1.- INTRODUCCIÓN



En su trabajo Kilpatrick habla de **democratizar la educación**, haciendo a los alumnos partícipes de la toma de decisiones, formando así ciudadanos motivados e involucrados.

También destacar que con este método se intenta **romper con la relación vertical** entre profesor y alumno.

En definitiva el Método de Proyectos nace de una **filosofía pragmática**, donde los contenidos son entendidos a través de experiencias observables y el aprendizaje implica el contacto directo con los objetos, por tanto propone una **actividad participativa y colaborativa** entre alumnos, un aprendizaje constructivista, donde se combinan el “**saber**”, el “**saber hacer**” y el “**saber estar**”.

## 2.- JUSTIFICACIÓN



La aplicación del método de proyectos en la ESO según la normativa vigente y más concretamente en la **materia de Tecnología**, se expone en los siguientes párrafos:

- Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, en el punto 32 del anexo I, reconoce que en una sociedad en constante evolución se hace necesaria la formación de ciudadanos en la **toma de decisiones, con sentido crítico**, con **capacidad de resolver problemas** relacionados con ellos y capaces de **utilizar y conocer materiales, procesos y objetos tecnológicos** que les permitan actuar en un entorno tecnificado

## 2.- JUSTIFICACIÓN



- En la materia de Tecnología, una parte fundamental es “**el proceso de resolución de problemas tecnológicos**”, por lo cual, siguiendo las orientaciones metodológica propuestas para la materia en el anexo II del Decreto n.º 220/2015, de 2 de septiembre de 2015, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, este proceso se debe abordar a través del **método de proyectos** como eje común vertebrador de los contenidos tratados a lo largo del curso.

### 3.- CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO DE PROYECTOS



Algunas de las características principales del método de proyectos son las siguientes:

- **El planteamiento debe basarse en un problema real** y que involucra distintas materias del curso.
- **Es una oportunidad para que los estudiantes realicen investigaciones** que les permitan aprender nuevos conceptos y aplicar esta información.
- **Deben usarse herramientas cognitivas y ambientes de aprendizaje que motiven al alumnos a representar sus ideas** (clases de informática, talleres, etc.).
- **Los contenidos deben ser presentador de manera realista**, investigados en profundidad, que encajen con los intereses y habilidades de los alumnos, trabajando en temas actuales.



## 4.- DIFICULTADES DEL MÉTODO DE PROYECTOS



En la puesta en marcha del método de proyectos en la ESO, el profesor se puede encontrar con las siguientes dificultades para su desarrollo:

- 1º La gran **cantidad de tiempo** necesario, reduciendo las oportunidades para otro tipo de aprendizaje.
- 2º **Miedo a utilizar el taller**, cometer errores.
- 3º **Críticas** de padres y profesores compañeros.
- 4º Cuando se trabaja sólo con proyectos puedes sentirte **aislado del resto de la comunidad educativa**.
- 5º **No cumplir el resto de la programación** (un proyecto abarca más o menos 40 % de la programación)

## 4.- DIFICULTADES DEL MÉTODO DE PROYECTOS



- 6º Alumnos que **no participen** en los grupos.
- 7º **Inversión económica** en material y herramientas.
- 8º Es difícil hacer **funcionar correctamente los grupos** de alumnos en clase (pueden surgir conflictos).
- 9º **Evaluación del grupo** es difícil.
- 10º Dificultad en **prever el tiempo** necesario para terminar el proyecto.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



A continuación se presentan varios TFM<sub>s</sub> del método de proyectos referidos al desarrollo de los contenidos de **energía** según el currículo de la ESO, en la materia de Tecnología.

Los autores de estos TFM<sub>s</sub> han sido los alumnos del Máster del Profesorado de Enseñanza Secundaria, de la especialidad de Tecnología, del curso 2014/2015.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



**A) TÍTULO: ENERGÍA SOLAR. SISTEMA DE RIEGO.**

**Autora: Natalia Reina Navarro.**

**Tutor: José Francisco Clares Tomás.**



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### **1º Breve resumen del trabajo.**

El problema planteado busca concienciar al alumnado sobre las ventajas de usar **energía solar**.

Aplicaremos esta metodología planteando un proyecto para el nivel educativo de **3º de la ESO**, en el cual abarcaremos diferentes bloques de contenidos relacionados principalmente con electricidad y energía solar,, electrónica e impacto ambiental.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 2º Competencias básicas desarrolladas.

- **Competencia en comunicación lingüística:** mediante la comunicación entre los miembros del grupo y a la hora de defender sus soluciones e ideas aportadas y la exposición al resto de los compañeros del proyecto final. Uso de un vocabulario específico.
- **Competencia matemática:** mediante los cálculos que tengan que realizar para la resolución de cuestiones dentro del proyecto.
- **Competencia en el conocimiento y la interacción con el medio físico:** mediante un planteamiento del proyecto que les permita adoptar soluciones ya existentes en el medio que les rodea.
- **Tratamiento de la información y competencia digital:** mediante la búsqueda en internet de información para dar solución al problema, el uso y la adaptación de la información obtenida a la solución decidida; y con el uso de programas como SketchUp o Autocad.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 2º Competencias básicas desarrolladas.

- **Competencia social y ciudadana:** mediante el trabajo en equipo y cooperativo, el respeto a los compañeros y al profesor.
- **Competencia para Competencia para aprender a aprender:** mediante un planteamiento del problema que desarrolle en el alumnado la habilidad de iniciarse en el aprendizaje cuando busca una solución al problema y la forma de llevarla a cabo.
- **Autonomía e iniciativa personal:** mediante el empleo de ciertos valores como responsabilidad, creatividad, autocrítica, etc., para la consecución del proyecto, enfrentándose al problema de forma creativa a la hora de diseñar el prototipo y organizándose de manera autónoma.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 3º Objetivos planteados.

Algunos de los objetivos planteados en este trabajo referentes a la energía son los siguientes:

- **OD1** Crear y diseñar un sistema de riego que funcione con energía solar, y que funcione tanto si hay sol como si está nublado.
- **OD4** Diseñar y montar un circuito eléctrico que permita el funcionamiento del sistema de riego.
- **OD5** Usar la energía solar como fuente para el funcionamiento del sistema de riego.
- **OD6** Conocer los beneficios de la energía solar y la importancia de su uso.
- **OD7** Considerar y reconocer el impacto sobre el medio ambiente de la actividad tecnológica y del uso de la energía solar.



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 4º Contenidos planteados.

- **C3.** Magnitudes eléctricas. Corriente continua. Elementos que componen un circuito eléctrico.
- **C4.** Energía solar. Ventajas e inconvenientes de su uso.
- **C5.** Tecnología y medio ambiente. Repercusiones medioambientales de la actividad tecnológica y del uso de la energía solar.
- **P3.** Elaboración de un circuito eléctrico.
- **P4.** Utilización y manejo de energía solar.
- **P5.** Uso y puesta en funcionamiento de motores.

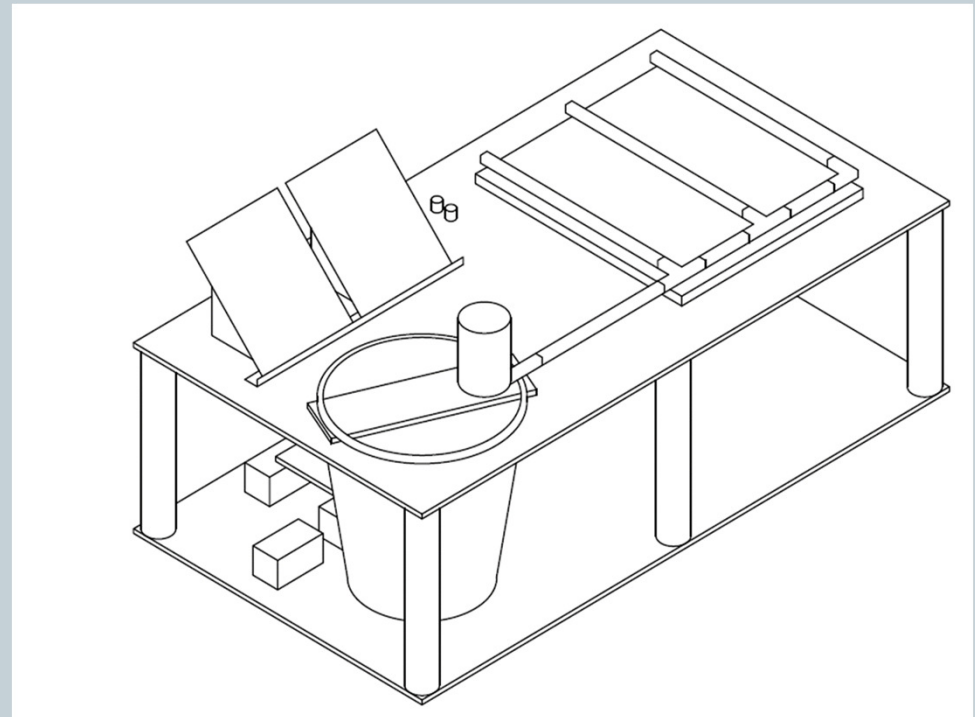
## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### **B) TÍTULO: SISTEMA DOMÓTICO EN VIVIENDA MEDIANTE RED INALÁMBRICA BLUETOOTH” COMO MÉTODO DE PROYECTOS PARA 4º E.S.O**

Autora: Rebeca Ortiz López.

Tutor: José Francisco  
Clares Tomás.

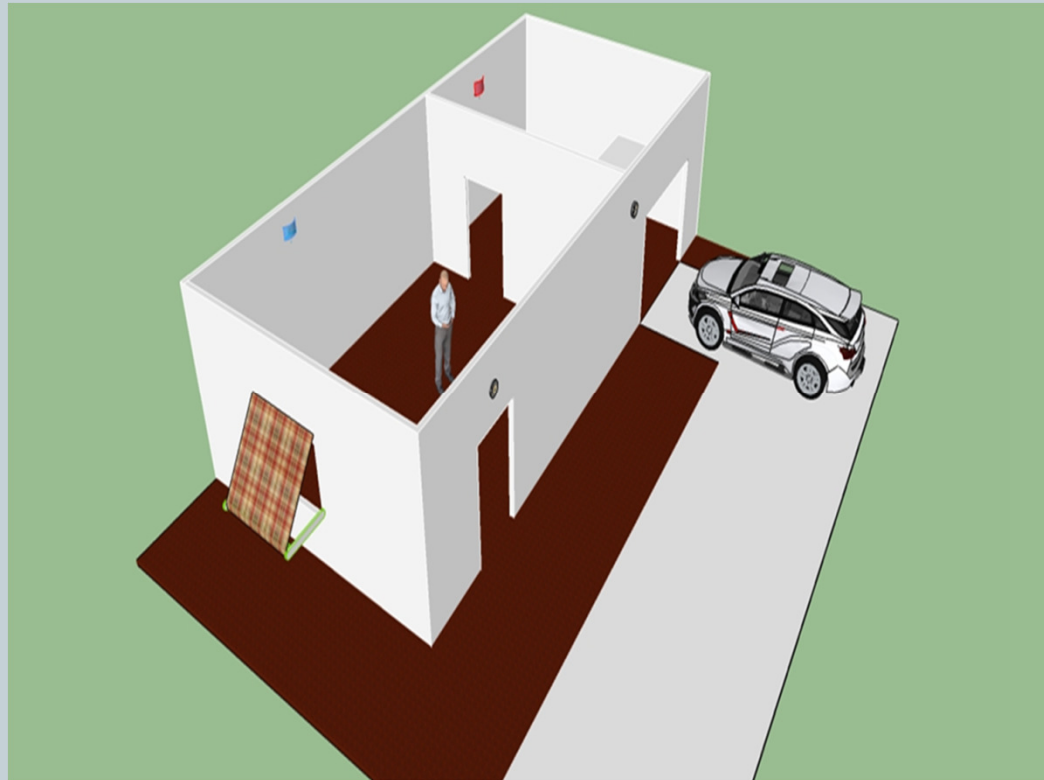


## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 1º Breve resumen del trabajo.

La aplicación concreta : “Sistema domótico en vivienda mediante red inalámbrica Bluetooth”.



# 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



## 2º Competencias básicas desarrolladas.

SEGÚN DECRETO 291/2007	SEGÚN MÉTODO DE PROYECTOS
<b>Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico</b>	
<p>“mediante la adquisición de los conocimientos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la actividad tecnológica, el análisis de objetos y sistemas tecnológicos, y las destrezas que permitan su manipulación y transformación”.</p>	<p>El planteamiento del problema que se les da a los alumnos está basado en una necesidad del mundo real.</p>
<b>Autonomía e iniciativa personal</b>	
<p>“se articula especialmente en la posibilidad de emular procesos de resolución de problemas a través de una metodología de proyectos. Esta metodología precisa que el alumnado se enfrente a estos problemas en forma autónoma y creativa, y la necesidad de diversas estrategias de organización interpersonal ofrece numerosas oportunidades para el desarrollo de cualidades personales tanto individuales como en el trato social”</p>	<p>Esta competencia se desarrolla a lo largo de todo el método de proyectos, pero sobre todo en la fase I, donde los alumnos realizan una reflexión sobre la forma de cómo solucionar el problema tecnológico.</p>
<b>Tratamiento de la información y competencia digital.</b>	
<p>“Es imprescindible su empleo no como fin en sí mismas, sino como herramientas del proceso de aprendizaje.”</p>	<p>Es necesaria una búsqueda y comprensión de la información para poder llevar a cabo de forma correcta el proceso de aprendizaje que se desarrolla durante el mismo en la fase I. Toda esta información se ve plasmada en la memoria que realizan los propios alumnos.</p>



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 2º Competencias básicas desarrolladas.

#### Competencia social y ciudadana

“Se articula en torno tanto a los procesos de resolución técnica de problemas, adquiriendo habilidades y estrategias socio-cognitivas como las comunicativas, el autocontrol, y las habilidades de resolución de problemas y conflictos.

Los alumnos trabajan conjuntamente en todas las fases (elección de la idea, organización del trabajo, montaje del objeto, etc.).

#### Competencia en comunicación lingüística

“Es una contribución que se realiza a través de los procesos de adquisición de vocabulario, búsqueda, análisis y comunicación de información (...). La contribución específica se encuentra en la elaboración de los documentos propios del proyecto técnico.”

A lo largo de su proceso se va adquiriendo nuevo vocabulario que se puede apreciar tanto en la memoria descriptiva como en la exposición oral que realizan los alumnos al finalizar el mismo.

#### Competencia para aprender a aprender

“Se contribuye mediante una metodología específica de la materia que incorpora el análisis de los objetos y la emulación de procesos de resolución de problemas como estrategias cognitivas.”

El docente les va introduciendo información a los alumnos pero nunca les da la solución a los problemas, impulsando con esto el autoaprendizaje.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 3º Objetivos planteados.

Algunos de los objetivos planteados en este trabajo referentes a la energía son los siguientes:

- Simular en grupo **circuitos electrónicos** utilizando el software de Crocodile.
- **Montar correctamente en grupo circuitos eléctricos en la placa protoboard** identificando los componentes eléctricos y electrónicos básicos que se utilizan en la vivienda.
- Analizar el **sistema de comunicación mediante Bluetooth** y sus funciones del protocolo de red, sus formas de control y protección de datos.
- Diseñar una **aplicación para el teléfono móvil** que nos permita comunicarnos con el microcontrolador arduino a través de Bluetooth.
- Analizar las **características del microprocesador** que se va a controlar y el intercambio de señales analógicas y digitales entre este y el ordenador.
- Diseñar en grupo en el software de **programación de arduino** los esquemas básicos que mandan las órdenes para hacer funcionar el sistema.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 4º Contenidos planteados.

#### BLOQUE 3. ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

<b>CONCEPTUALES</b>	3C01. Componentes eléctricos y electrónicos. Funciones y simbología. 3C02. Sistemas electrónicos: bloques de entrada, salida y proceso.
<b>PROCEDIMENTALES</b>	3P01. Montaje de circuitos eléctricos en una <u>protoboard</u> . Cableado. 3P02. Simulación de circuitos. <u>Crocodile</u> .
<b>ACTITUDINALES</b>	3A01. Normas de seguridad en el aula de tecnología.

#### BLOQUE 4. TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN. INTERNET

<b>CONCEPTUALES</b>	4C01. Comunicación inalámbrica por Bluetooth. Protocolo, control y protección de datos.
<b>PROCEDIMENTALES</b>	4P01. Diseño de aplicaciones <u>Android</u> . Conexión por Bluetooth.
<b>ACTITUDINALES</b>	4A01. Impacto del uso del Bluetooth en las sociedades modernas.

#### BLOQUE 5. CONTROL Y ROBÓTICA

<b>CONCEPTUALES</b>	5C01. Sistemas de control. Tipos. Características. 5C02. Control por ordenador. Entrada y salida de datos. Señales analógicas y digitales. Programación. 5C03. Robots. Arquitectura. Programación de robots.
<b>PROCEDIMENTALES</b>	5P01. Diseño de esquemas básicos de programación. <u>Arduino</u> .
<b>ACTITUDINALES</b>	5A01. Sistemas de control en la vida real.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 4º Contenidos planteados.

BLOQUE 8. INSTALACIONES EN VIVIENDAS	
CONCEPTUALES	8C01. Concepto de domótica. Elementos. 8C02. Actuadores de una vivienda.
PROCEDIMENTALES	8P01. Representación gráfica de los sistemas de lazo abierto y lazo cerrado.
ACTITUDINALES	8A01. Problemas medioambientales por un mal uso de la energía en el



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 5º Criterios de calificación.

- Conceptos (20%):

Pruebas orales y escritas realizadas a lo largo de las sesiones.  
Comprensión de los contenidos y objetivos alcanzados.

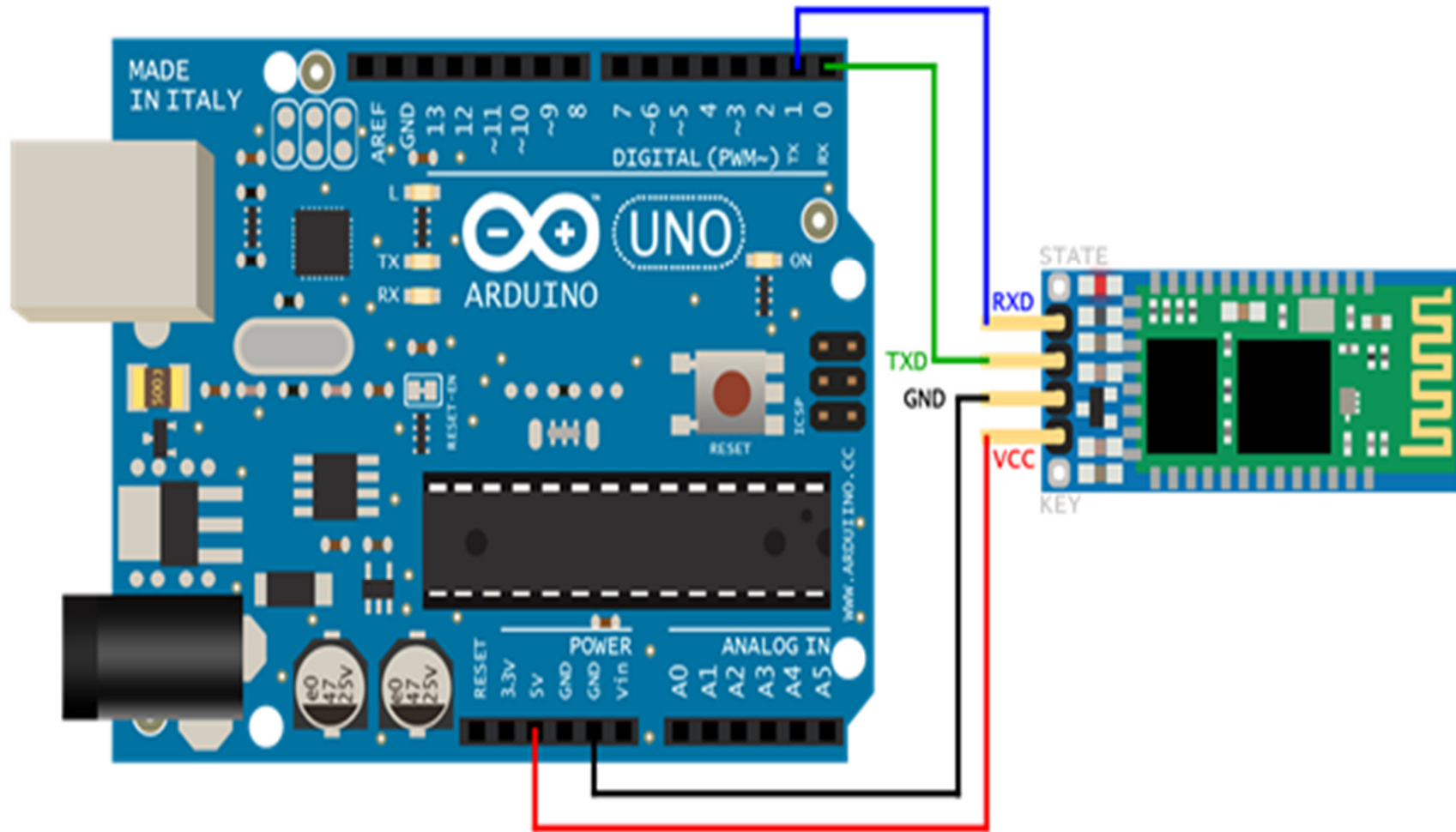
- Procedimientos (70%):

Actividades realizadas en casa o en clase: de forma escrita, a ordenador o ejercicios de simulación.  
Resolución de ejercicios en la pizarra.  
Informes periódicos sobre el avance del método de proyectos.  
Memoria del método de proyectos.

- Actitud (10%):

Respeto a los compañeros y al profesor.  
Respeto a las normas de seguridad e higiene del aula-taller.  
Participación en el grupo.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



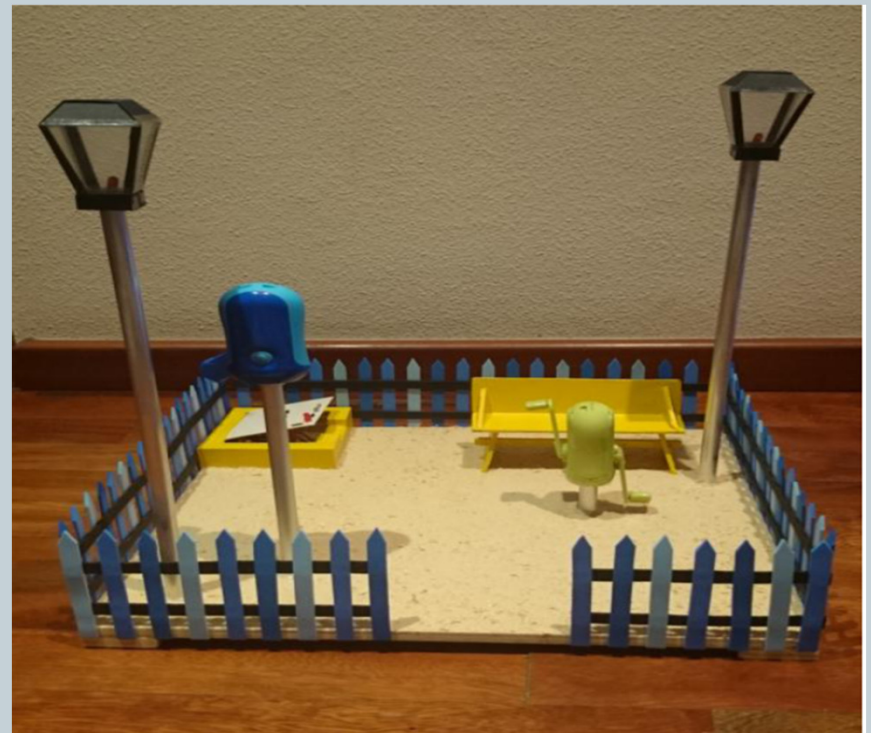
## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



- **C) PROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA MOTRIZ: ILUMINACIÓN DE UN PARQUE DE GIMNASIA CON APARATOS DE DEPORTE PARA MAYORES.**

Autora: María Abellán García.

Tutor: José Francisco Clares  
Tomás.



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 1º Breve resumen del trabajo.

Con este proyecto, se pretende que los alumnos tomen conciencia sobre la necesidad de hacer un **uso responsable de la energía**, en especial la eléctrica y la importancia del uso de energías renovables.

El proyecto consiste en la realización de un **parque de gimnasia para mayores** donde la energía necesaria para la iluminación de las farolas tendrá su origen en el propio movimiento de los aparatos de gimnasia.

El aprovechamiento del movimiento, en este caso producido por el hombre, y su **transformación en energía eléctrica** puede alimentar pequeños aparatos y reducir de este modo, poco a poco, la huella ecológica del hombre.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS

28

### 2º Competencias básicas desarrolladas.

- COMPETENCIA EN EL CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO (CB3), siendo el alumno consciente de la influencia que tiene la presencia de las personas en el espacio, valorando la incidencia de la electrónica en la sociedad actual .
- COMPETENCIA PARA APRENDER A APRENDER (CB7) , La realización de las distintas actividades, partes del proyecto y el trabajo en equipo, ayudarán al alumno a incorporar habilidades para desenvolverse en la vida cotidiana de forma independiente.
- COMPETENCIA AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL (CB8), adquiriendo la conciencia y aplicación de un conjunto de valores y actitudes personales .

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS

29

### 3º Objetivos planteados.

Algunos de los objetivos planteados en este trabajo referentes a la energía son los siguientes:

- 2. Conocer **los dispositivos básicos de electromagnetismo.**
- 3. Conocer los dispositivos electrónicos siguientes: **Resistencias, diodo, transistor, condensador, relé.**
- 6. Montar correctamente un circuito que contenga componentes de entrada, de control y de salida para la alimentación eléctrica de un parque de gimnasia para mayores **aprovechando el movimiento producido por los aparatos.**
- 9. Tomar conciencia de la importancia de un **consumo responsable de energía** y la alternativa que proporcionan las energías renovables.

## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS

30

### 4º Contenidos planteados.

UD8: Electrónica básica

UD10: Energía y su transformación

UD12: Tecnología y medio ambiente

Bloque 7

Bloque 9



## 5.- PRESENTACIONES TFM<sub>s</sub> DEL MÉTODO DE PROYECTOS



### 5º Criterios de calificación.

a) El trabajo individual del alumno supondrá un 15% de la calificación final.

- Actividades (10%)
- Observación directa y actitud (5%)

b) El trabajo del grupo tendrá un peso del 10% de la calificación final.

- Funcionamiento del grupo y trabajo en equipo (5%)
- Orden, limpieza y respeto hacia las normas de seguridad (5%)

c) La evaluación del prototipo supondrá el 75% de la nota final.

- Cumplimiento de requisitos (20%)
- Originalidad del objeto (5%)
- Correcto funcionamiento (30%)
- Memoria del proyecto (15%)
- Estética (5%)



# CONCLUSIONES

32

- Se ha adaptado la formulación clásica del Método de Proyectos al desarrollo de trabajos en el ámbito de la Energía en el marco de la actual legislación educativa estatal y autonómica.
- Se han presentado trabajos realizados como TFM por alumnado del Máster de Formación del Profesorado de la Universidad de Murcia sobre dicha temática, con los que el futuro profesorado aplica la consecución de distintos estándares de aprendizaje evaluables en Educación Secundaria.
- El Método de Proyectos se ha revelado muy adecuado para trabajar distintas aplicaciones de la Energía con el alumnado de la ESO y Bachillerato.

# Gracias por su atención

**CLARES TOMÁS, JOSÉ FRANCISCO;**

**ALARCÓN GARCÍA, MARIANO;**

**JFCLARES@YAHOO.ES**

**UNIVERSIDAD DE MURCIA, DEPARTAMENTO DE ELECTROMAGNETISMO Y**

**ELECTRÓNICA. ÁREA DE MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS**