

## **Sundials and... clocks or are they sundials? (Relojes de sol y... relojes ¿de sol?)**

**Maite Muñoz Calvo, Esteban Esteban y Pilar Ojeda**

IES "Cruces", 48007 Bilbao  
E-mail: maite.munoz@teleline.es

### **ABSTRACT**

After having built the first sundial according to the norms, and after checking sceptically that it works!, though to get the official time according to the geographic length or the date, some corrections may be necessary, after that first time, you happen to come up with another new clock which shows the exact official time and afterwards you learn that you haven't invented anything new. After building dozens of different models and kinds of sundials, you think that maybe the time to devise and make clocks or should we call them sundials? has arrived. And this is how the digital sundial, the sundial with a conventional sphere with bright dots, the sundial with minute and second hands, the solar power working sundial came up. How they and many other peculiar things work will be shown in the demonstration.

We have built 10 different sundials and solar calendars, most of them of big size, in the high school courtyard. Sometimes, when the idea of building a new sundial emerges, someone's voice rises asking why this craze of making a new one. Haven't we built enough?. Isn't there any other important things to do? But the fact of being able to determinate time, (though what do we need it for if we all have got our watches?) becomes a good excuse to light imagination up, to find out all about the way the sun works, to make students get excited and make them work with didactic concepts and tools in a highly motivating way.

### **RESUMEN**

Después de hacer el primer reloj solar como mandan los cánones, comprobar incrédulo que... ¡Funciona!, aunque haya que hacer múltiples correcciones para obtener la hora oficial según la longitud geográfica o la fecha, se le ocurre a uno idear otro reloj que indique la hora oficial exacta, y se entera luego de que no ha inventado nada nuevo. Después de hacer decenas y decenas de relojes de sol de todos los tipos y modelos, uno piensa que quizás sea el momento de idear y construir RELOJES ¿DE SOL?. Y así surge el reloj solar digital, el de esfera convencional con puntos luminosos, el minuterero y segundero, el reloj de sol con energía solar, y otras cosas raras cuyo funcionamiento se verá en la demostración.

En el patio del instituto hemos construido 10 relojes y calendarios solares diferentes, la mayoría de gran envergadura. A veces, cuando surge la idea de hacer un nuevo reloj, siempre suele haber alguien que se pregunta en voz alta el por qué esa manía de hacer otro más. ¿No hay ya bastantes? ¡Como si no hubiera cosas más importantes que hacer! Pero el hecho de poder determinar la hora (¿para qué lo necesitamos si todos/as tenemos nuestro reloj de pulsera?) se convierte en una excusa para echarle imaginación, buscarle las vueltas a la inexorable marcha del Sol, ilusionar al alumnado y, sin que se dé cuenta, hacerle trabajar con conceptos y herramientas didácticas de una forma motivadora.

## **Micro-robots at secondary school (Microrrobots en Educación Secundaria Obligatoria)**

**Francisco Gallego Campos**

IES "Jorge Manrique", 28760 Tres Cantos (Madrid)  
E-mail: franciscoopaco@yahoo.es

### **ABSTRACT**

The aim of this project has been the development of robots that can be easily made by students of secondary schools.

The robots have been made during the class by a group of students of the fourth degree of secondary school, that is, sixteen years old scholars. They have only used basic electronic components, neither integrated circuits nor programmable microprocessors have been used. The sensors that have been used are: bumpers, LDR's and infrared transmitter and receivers. The circuits detect contact, normal light and infrared light. The robots are not programmable, that is, they only make one function, which depends on the circuits they have in.

The following robots have been developed: Robot which does not fall down from a table; Robot which follows another direction when it crashes; Robot which looks for a light and follows it; Robot which drives on an elevated surface without lateral protection; Robot which follows a path with lateral walls without touching them; Robot which follows a black line and stops automatically when a red traffic light is on. These Robots have been shown by the students in the *V Feria Madrid por la Ciencia* (March from the 27th to the 30th, 2004) and in the *II Feria de la Ciencia de Sevilla* (May, from the 12th to the 15th, 2004).

### **RESUMEN**

El objetivo de este proyecto ha sido desarrollar robots sencillos que puedan ser contruidos y diseñados por alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

Los robots se han construido en clase con un grupo de 4º de ESO por alumnos de 16 años. Solamente se han usado componentes electrónicos básicos, en ningún caso se utilizan circuitos integrados ni microprocesadores programables. Los sensores usados son finales de carrera, LDR's y emisores y receptores de infrarrojos. Los circuitos implementados detectan contacto, luz normal y luz infrarroja. Los robots al no ser programables, sólo realizan una función, dependiendo del circuito electrónico implementado en cada caso.

Se han construido los siguientes microrrobots: Robot que no se cae de una mesa; Robot que cuando choca, cambia de dirección y sigue avanzando; Robot que busca y persigue una luz en movimiento; Robot que avanza por una carretera elevada sin protecciones laterales; Robot que avanza por una carretera con muros laterales, sin tocarlos; Robot que rastrea una línea negra y se para automáticamente cuando encuentra un semáforo en rojo. Estos robots han sido presentados por los propios alumnos en la *V Feria de Madrid por la Ciencia* (27 al 30 de marzo 2004) y en la *II Feria de la Ciencia de Sevilla* (12 al 15 de mayo 2004).

## **Intelligent housing (Vivienda inteligente)**

**Santiago Salvador Polo y Emilio López**

IES "Galileo Galilei", 28922 Alcorcón (Madrid)  
E-mail: ssalvado@boj.pntic.mec.es

### **ABSTRACT**

The project is based on the model of an intelligent and futurist housing. In it they sensors or detectors that control diverse devices have been installed. The system works governed by means of a computer connected to a peripheral one or controladora which trade name is "Enconor Plus" and the language of programming MSWLOGO.

*MAGIC FAUCET.* There must be a container that gathers the water that goes out of a small faucet. When we bring an opaque object over to the faucet, or our hands, the water begins to go out. Its functioning lies in a water pump in motion while there is a sensor of luminosity or LDR kept covered.

*AUTOMATIC GARAGE DOOR.* It is a garage door, which opening takes place when a bundle of light is intercepted by any way (vehicle). When the vehicle has passed the door, it gets closed.

*IDEAL TEMPERATURE.* When inside the housing there is a temperature superior to a prearranged value, the corresponding sensor will detect it and will set a fan in motion until the temperature descends to the prearranged value.

*INTELLIGENT LIGHTING.* When the solar light turns out to be insufficient, the blinds of the housing will go down. In the opposite case the blinds will be raised automatically.

### **RESUMEN**

El proyecto se basa en la maqueta de una vivienda inteligente y futurista. En ella se han instalado sensores o detectores que controlan diversos dispositivos. El sistema funciona gobernado mediante un ordenador conectado a un periférico o controladora marca "Enconor Plus" y el lenguaje de programación MSWLOGO.

*GRIFO MÁGICO.* Se dispone de un recipiente que recoge el agua que sale de un pequeño grifo. Cuando acercamos un objeto opaco al grifo, o las manos, el agua comienza a salir. Su funcionamiento consiste en la puesta en marcha de una bomba de agua mientras se mantiene tapado un sensor de luminosidad o LDR.

*PUERTA DE GARAJE AUTOMÁTICA.* Se trata de una puerta de garaje, cuya apertura se realiza cuando se intercepta un haz de luz por cualquier medio (vehículo). Cuando el vehículo ha pasado la puerta se cierra.

*TEMPERATURA IDEAL.* Cuando dentro de la vivienda haya una temperatura superior a un valor prefijado, el sensor correspondiente lo detectará y pondrá en funcionamiento un ventilador hasta que la temperatura descienda al valor prefijado.

*ILUMINACIÓN INTELIGENTE.* Cuando la luz solar resulte insuficiente, las persianas de la vivienda se bajarán. En el caso contrario las persianas se subirán automáticamente.

## Look at how many energy! (¡Mira cuánta energía!)

Oscar J. Ayuso de la Torre y Felipe Catalina García

IES “Manuel de Falla”, Madrid  
E-mail: oayuso@platea.pntic.mec.es

### ABSTRACT

The project consists on an experimental demonstration of how to use different alternative or renewable energy through simple and very visual technical systems. For the construction of this ones, material of common use has been used in the shop of Technology and especially methacrylate to be able to appreciate at first sight, when they are working, the elements that operate in the action. The energies that we are going to study are as follows:

*Thermoelectric Power:* through out Peltier cells that transform a difference of temperature among their two faces in a potential difference.

*Wind Power:* it takes advantage with two systems: a simple wind turbine of horizontal axis to produce electricity and a wind bomb to elevate water built with methacrylate to appreciate their components.

*Solar Energy:* through out a simple “solar mobiles” that woks out with small photovoltaic panels and continuous engines, on the other hand, with a solar bomb to elevate water to an deposit located three meters high and it is activated by two photovoltaic panels.

*Water Power:* through out two small turbines type “Pelton” or “Turgo” built with “small bells” in a methacrylate case to appreciate their turn, used to produce electricity.

We highlight, the simple and spectacular construction and the presentation for the understanding of theses phenomenon studied above.

### RESUMEN

El proyecto consiste en la demostración experimental de la utilización de diversas energías alternativas o renovables a través de sistemas técnicos sencillos y muy visuales. Para su construcción se han utilizado materiales de uso común en Tecnología y especialmente metacrilato para poder apreciar a simple vista los elementos que intervienen en la acción. Las energías que se estudian son las siguientes:

*Energía termoeléctrica:* a través de células Peltier que transforman una diferencia de temperatura entre sus dos caras en una diferencia de potencial

*Energía eólica:* se aprovecha con un sencillo aerogenerador de eje horizontal para producir electricidad y con una bomba eólica para elevar agua construida con metacrilato.

*Energía solar:* a través de sencillos “móviles solares” que funcionan con pequeñas placas fotovoltaicas y motores de continua y con una bomba solar para elevar agua a un deposito situado a tres metros de altura activada por dos placas fotovoltaicas.

*Energía hidráulica:* a través de dos pequeñas turbinas tipo “Pelton” o “Turgo” construidas con “cascabeles” en urnas de metacrilato para apreciar su giro, utilizadas para producir electricidad.

Destacamos como significativo, lo sencillo y vistoso de la construcción y la presentación para la comprensión de los fenómenos que se estudian.

## Electricity and Movement (Electricidad y movimiento)

**Manuel Hernández Tavera, Roberto García Montero e Íñigo Gómez González**

Fundación Peñasal, Bilbao  
E-mail: manu@ubera.com

### ABSTRACT

This project have two parts: In the First Part we will start with some simple experiences, such as with a compass check if electricity is running through and its different magnetic fields, and we will finish manufacturing six electric engines whose mechanism is different. To these engines we will measure things like their voltage and intensity, so we can use the Law of Ohm. In the Second Part we should test other characteristics to those engines such as their take off strength. For these tests the pupil should build a small test bank in which we will put a strength measurer with a spring and a inductor needle that he should gauge. That strength we will measure it in grams and then we will translate it to Newtons. With that figure we will check if the engine can produce the push strength needed for the take off. Then we will build a plane fixed to a electric cable, and also fixed to a axle for turn making circles, so measuring the perimeter of this circle and the time it last in one lap we can know its speed. As a final project we will build a Zeppelin radio controlled with recycling transmitter-receptor. Here we will see better the work of the flaps or that of the rudder. The main problem here will be calculate the Helium volume needed for make take off the Zeppelin, for that we should know the weight of the helium with respect to the Air. One of the test to be made in the classroom is the ionisation of some of them using a Ruhmkorff's coil.

### RESUMEN

El proyecto Consta de dos partes: En la 1ª parte empezaremos con experiencias sencillas como la comprobación mediante una brújula del paso de la corriente eléctrica y sus diferentes campos magnéticos y acabaremos construyendo 6 motores eléctricos diferentes. A estos motores se les toma unas medidas tales como el voltaje e intensidad, para poder aplicar la ley de Ohm. En la 2ª parte deberemos tomar otra serie de medidas a los motores como la fuerza de empuje. Para estas medidas el alumno construye un pequeño banco de pruebas en el cual colocamos un medidor de fuerza con un muelle que tendrán que calibrar. Dicha fuerza la obtendremos en gramos por lo que tendremos que aplicar la formula para pasarlo a Newtons. Con esa medición comprobamos que el motor puede ejercer la fuerza de empuje suficiente para el despegue. Después construiremos el avión sujeto con un cable de corriente, fijo a un tubo que hace que gire dando círculos, de tal forma que calculando el perímetro del círculo y midiendo el tiempo por vuelta calcularemos la velocidad. Como proyecto final realizaremos un Zeppelin por radiocontrol con emisores y receptores de reciclaje. Aquí observaremos mejor la función de los flaps o la del timón. El problema que se plantea es, calcular el volumen de helio necesario para poder elevar el Zeppelin, para lo cual deberemos saber aire, y saber algo mas sobre los gases, su composición y sus características. Una de las experiencias en el aula, es la ionización de gases utilizando un carrete de Ruhmkorff.

