

FICHA DE PROYECTO - 2016

<b>TÍTULO : SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO Y APRENDIZAJE MEDIANTE MACROPINBALL</b>	
<b>Centre: Centro Educativo Gençana</b>	<b>Curs i Cicle (ESO/BAT/CFGM): 4º ESO</b>
<b>Categoria de concurs: TECNOLOGÍA</b>	
<b>Nom del professor/a tutor/a:</b> Yolanda Nebot	
<b>Nom i cognoms dels participants (4 màxim)</b>	
1. Julia Vivó Barraza	3.Andrè García Díaz
2. María Pallares Diez	4.María Moratal Alemany

**1. Resumen breve del proyecto y objetivos**

¿De qué color es la luz? ¿Cómo se propaga la luz? ¿Cómo se comporta la luz? ¿La luz es una onda o una partícula? ¿Cuál es la velocidad de la luz?  
 Cuantas más respuestas aciertes más bolas conseguirás y probablemente el premio te llevarás.

El principal objetivo de este proyecto es el de aprender de manera lúdica y poco convencional conceptos relacionados con la luz. En primer lugar, se formulará una pequeña serie de preguntas que los participantes deberán resolver si quieren pasar a la siguiente parte del proyecto consiguiendo el mayor número de bolas para jugar a un macropinball.

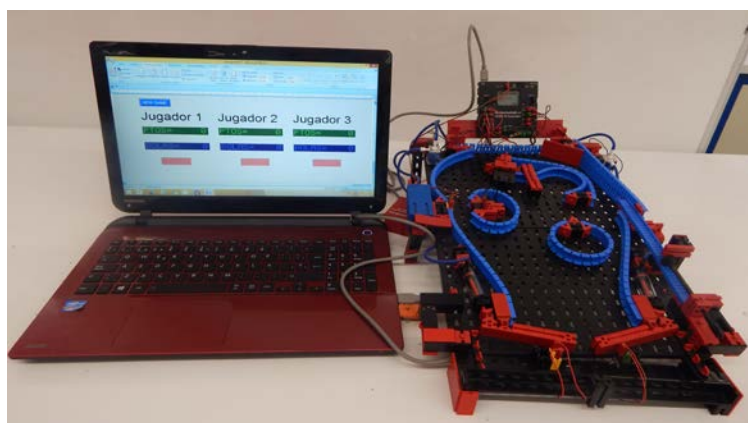
El jugador podrá encontrar las respuestas de las preguntas que se formulan si visita las 5 demostraciones/aplicaciones tecnológicas de la escuela Gençana relacionadas con óptica/luz. Para ello, deberá visitar los siguientes 4 proyectos: "El laberinto del laserinto", "La refracción en un espejo, colmo del reflejo", "Las lentes que marean tu mente", y "Lo que el ojo no ve (instrumentos ópticos)".

El macropinball está diseñado y programado de forma que va registrando, a través de una pantalla, la puntuación, las bolas que le quedan a un jugador y el tiempo de jugada de cada uno de los tres jugadores.

**2. Material y montaje**

Material Fischertechnik para cada pinball:

- **1 compresor:** bomba de membrana que suministra aire comprimido para controlar los modelos individuales.
- **3 cilindros neumáticos:** cilindro de simple efecto que con su compresión y expansión permiten el movimiento de aire.
- **2 válvulas electromagnéticas de 2/3 vías:** controla el caudal de aire al cilindro neumático de tal manera que el cilindro se extrae o se introduce.
- **2 pulsadores:** sensor de contacto que al activarse acciona la válvula y el cilindro se extrae.
- **1 sensor óptico:** sensor óptico de colores que se activa y suma puntos al detectar movimiento de la bola.
- **2 fototransistores + 2 lámparas LED:** sensor de luminosidad que se acciona cuando la bola corta la barrera de luz sumando puntos en el programa.
- **1 batería 8'4V/1500mAh:** elemento que proporciona la energía eléctrica necesaria para el abastecimiento de los componentes.
- **1 placa TX controller:** nos permite controlar todos los elementos que están conectados a ella mediante el programa de RoboPro.



Fotografía montaje provisional

## FICHA DE PROYECTO - 2016

### 3. Fundamentos : Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

El principio de conservación de la energía que enuncia que “la energía ni se crea ni se destruye, únicamente se transforma”. Esto significa que la energía proporcionada por la batería (Eelec, J) se transforma en diversas formas de energía: energía mecánica (Emec, J) para producir movimiento y altura de la bola, energía lumínica (Elum, J) en el encendido de las lámparas, energía calorífica (Ecal, J), por efecto Joule en cada componente electrónico y energía sonora (Eson, J) para producir sonido.

La ley de Joule, que justifica la transformación de la energía eléctrica en calorífica, afirma que el trabajo realizado en el campo eléctrico para mover las cargas eléctricas a lo largo de un conductor, se transforma íntegramente en calor según la fórmula:

$W=I^2 \cdot R \cdot T$  siendo I la intensidad de corriente (A), R la resistencia eléctrica ( $\Omega$ ) y T la duración del tiempo (s) en el que fluye la corriente.

Es decir, cuando los electrones (debido a reacciones electroquímicas) fluyen de la batería a la placa de control por el cable, hay energía que se degrada en calor.

La ley de Pascal. Esta enuncia que la presión en todo fluido incompresible se transmite por igual en todas direcciones, es decir, la presión en todo el fluido es constante. Se rige por la siguiente fórmula.

$$P_1 - P_2 = \rho gh$$

Donde  $P_1 - P_2$  es la diferencia de presión ( $N/m^2$ ),  $\rho$  es la densidad del líquido ( $Kg/m^3$ ), g es la gravedad con la que la tierra atrae a un cuerpo ( $9.8m/s^2$ ) y h es la altura (m)

La ley de Boyle relaciona el volumen de aire comprimido ( $m^3$ ) con la presión ejercida sobre el émbolo del mismo ( $N/m^2$ ) enunciando que permanece constante dicho producto según:

$$P \cdot V = k$$

En el muelle, la Ley Hooke, establece una relación entre la fuerza ejercida en el muelle y el alargamiento de este según:

$$F(\text{fuerza elástica, N}) = k(\text{constante característica del muelle, N/m}) \cdot l(\text{alargamiento, m})$$

Leyes de Kirchhoff: la primera ley enuncia que al recorrer un circuito cerrado, la suma algebraica de los cambios de potencial es igual a cero.  $V_{\text{batería}} = V_{\text{placa de control}} = V_{\text{grupos actuadores}} + V_{\text{grupos sensores}}$

Y la segunda ley dice que en toda unión (nudo) de un circuito, donde la corriente puede dividirse, la suma de las corrientes entrantes es igual a la suma de las corrientes salientes.  $I_T = I_{\text{rama1}} + I_{\text{rama2}}$  estando cada rama conectada en paralelo.

Por último, la ley de la palanca, la cual relaciona la longitud de los brazos frente al punto de apoyo, medida en metros, con la fuerza aplicada (N) y resistencia (fuerza que se opone al movimiento de la bola, N).

Su fórmula es:  $B_f \times F = B_r \times R$

### 4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

Para comenzar, el proyecto se inicia con una serie de preguntas que determinará el número de bolas u oportunidades que tendrá el jugador.

El juego se inicia lanzando la bola gracias al impacto del resorte. Este consiste en el tradicional pinball, que consiste en controlar una bola impulsada mediante una serie de brazos, activados por el jugador mediante unos sensores de contacto situados en los laterales del prototipo. Estos brazos funcionan mediante la fuerza del aire comprimido, el cual es transmitido por la bomba de membrana o compresor, el cual nos proporciona la presión de aire necesaria con la que se puede controlar cada modelo de pinball individual. Para generar el desplazamiento de la masa de aire empleamos cilindros neumáticos.

Además de estos componentes, es importante resaltar la acción de diferentes válvulas que tienen la tarea de controlar el caudal de aire en el cilindro neumático, de tal manera que el émbolo del cilindro se desplace en su interior según convenga. Por último, **unos pulsadores** permiten la activación de los cilindros transportando el aire controlado por las válvulas.

Mediante la programación en Robo Pro de las 4 placas TX Controller se irán registrando las puntuaciones conseguidas cuando la bola sea detectada por una fotocélula (50 puntos de bonificación) o sea detectada por el sensor de pista (100 puntos de bonificación). Cuando todas las bolas se precipitan al cajetín el juego acaba.

Finalmente, mediante un panel de control, se mostrará las puntuaciones de cada uno de los participantes, bolas disponibles de cada uno y tiempo de la partida (segundos).

### 5. Conclusiones

Debido a que el proyecto aún no ha iniciado la fase experimental del mismo, no hemos podido elaborar una

## FICHA DE PROYECTO - 2016

conclusión. En un futuro, recopilaremos los datos necesarios que nos permitirán completar este apartado.

### 6. Bibliografía

- V.V.A.A (2005). Enciclopedia del estudiante. Tecnología e informática. Madrid: Santillana.
- V.V.A.A (2005). Introducción a la robótica. Madrid: Thompson.
- V.V.A.A (2003). Tecnología 4º de E.S.O. Oxford Educación.
- V.V.A.A (2008). Tecnología 4º de E.S.O. SM.
- Manual de lenguaje de programación Robo Pro.