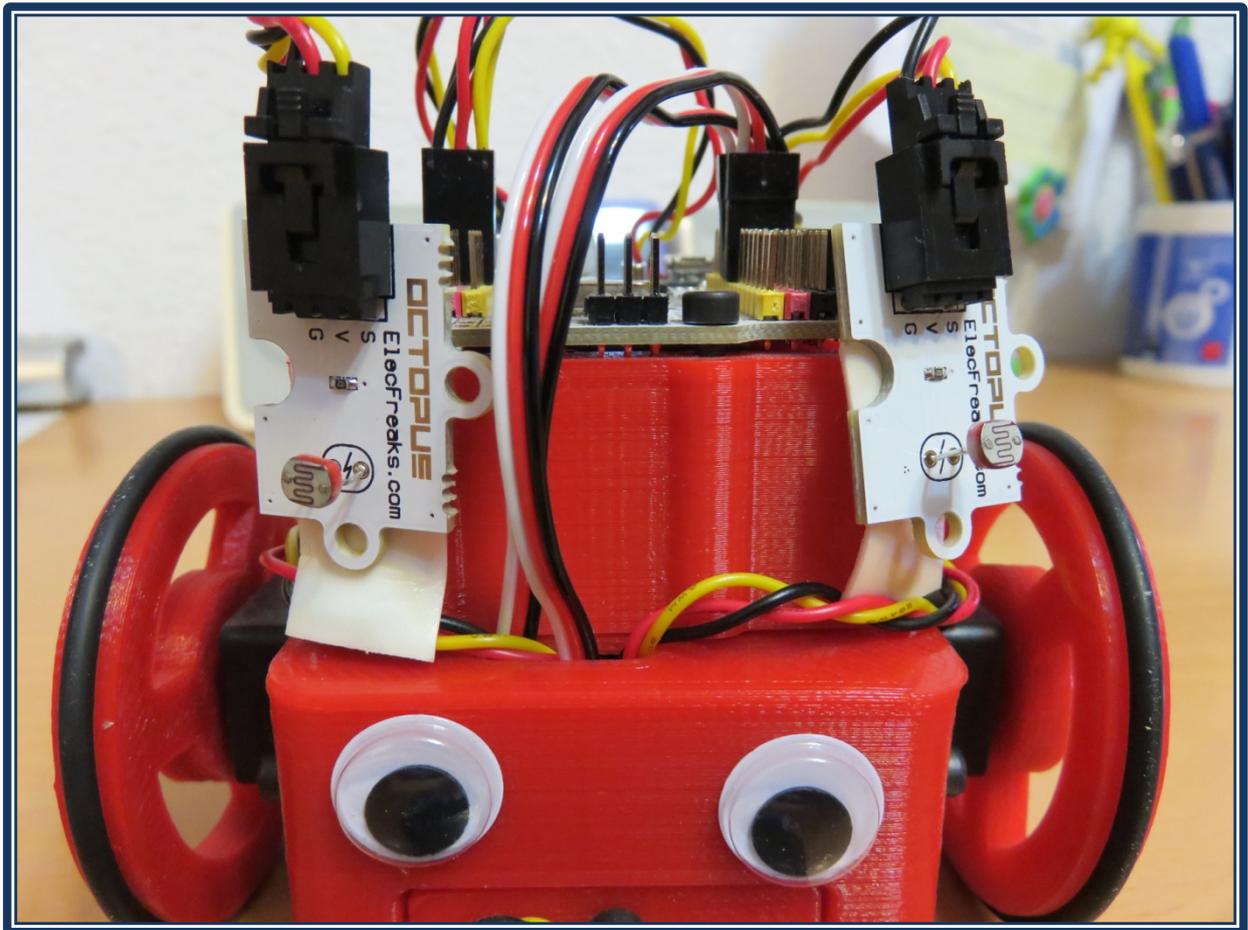


TRABAJO FINAL DE CURSO

VEHÍCULO SEGUIDOR DE LUZ



Juan José Martín Santa Cecilia

1.- JUSTIFICACIÓN

Se trata de realizar un proyecto que estimule el interés por conseguir hacer funcionar un robot. Para ello, tanto el fin, como los medios, deben estar suficientemente claros y constituir un medio de motivación viendo un final ilusionante y un esfuerzo para conseguirlo al alcance de todos los alumnos.

El robot será un vehículo seguidor de luz. La persona que juegue con el robot hará que éste siga la luz de una linterna aunque ésta cambie de dirección. El vehículo se parará si no se le apunta directamente con la linterna.

En una primera fase se montará el robot. Por su sencillez y precio he elegido el Renacuajo de Bitbloq. En una etapa previa, podría imprimirse la estructura del Renacuajo con la impresora 3D y adquirir sólo la placa, el portapilas, los servomotores y los sensores. Esta es una posibilidad que podría enriquecer el proyecto, abaratarlo y contribuir a la consecución de otros contenidos del currículo de la asignatura.

Una vez montado el vehículo, el interés del alumnado se derivará a hacerlo funcionar. Con esta finalidad, se comenzarán las clases de inicio a la programación con Bitbloq. Con los conocimientos más básicos se procederá a hacer un programa elemental para poder calibrar los servomotores. En este proceso se han de mostrar las disfunciones que produce no tener bien calibrados los servomotores y así ver el problema y crear el estímulo de solucionarlo.

Para concluir la fase de programación, el alumnado realizará el programa de control del robot. Esta parte servirá además de nexo de unión con los contenidos de electrónica. Encontrar la utilidad de los estudios teóricos y poder proyectarlos sobre un proyecto sencillo producirá tanto estímulo, como consolidación del aprendizaje.

La última etapa del proyecto es la más interactiva y estimulante para la mayoría del alumnado: exportar el programa a la placa Arduino y probar el proyecto. Probablemente, la mejor manera de afianzar el aprendizaje sea ver las disfunciones, buscar las posibles causas y encontrar la solución. Este proceso es tremendamente enriquecedor: se estimula el interés, se mejora la comunicación entre compañeros, se colabora y se consigue el objetivo final, el correcto funcionamiento del robot.

Con la realización de este pequeño proyecto se consigue que los alumnos se involucren y aprendan jugando contenidos de electrónica, programación de bloques y su conexión con el mundo físico. Constituye, por tanto, una actividad ideal para abordar en la ESO la asignatura de Tecnología Programación y Robótica.

2.- CONTEXTUALIZACIÓN

Este proyecto va dirigido a alumnos de tercero de ESO dado que requiere conocimientos previos de electrónica. Obviando este aspecto, el proyecto podría realizarse en cursos anteriores de Secundaria.

Se llevará a cabo después de haber introducido los contenidos de electricidad y electrónica básica.

El proyecto es susceptible de ser modificado para ampliar los conocimientos de programación introduciendo otros sensores como optoacopladores, ultrasonidos, etc. y también diferentes actuadores como diodos LED, zumbador u otros.

Puede ser abordado, por tanto, como un paso intermedio en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

3.- OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

-  Consolidar los conocimientos adquiridos de electricidad y electrónica.
-  Desarrollar los recursos necesarios para poder programar con bloques funciones sencillas de un robot empleando sensores y actuadores.
-  Interpretar correctamente un manual de instrucciones y montar un kit sencillo.
-  Saber instalar correctamente el software adecuado para utilizar lenguajes de programación por bloques y el necesario para su exportación a las placas Arduino.
-  Saber conectar correctamente una placa controladora, entradas y salidas analógicas y digitales y puerto serie.
-  Exportar correctamente los códigos a la placa Arduino.
-  Aprender a valorar el espíritu colaborativo y ponerlo en práctica durante el desarrollo de las sesiones de trabajo.
-  Conocer la filosofía del software libre y los múltiples beneficios que está teniendo desde su puesta en práctica.

4.- PLANIFICACIÓN

4.1.- CONTENIDOS

- Servomotores.
- LDR. Circuitos de control con LDR.
- Instalación de software libre.
- Placas controladoras. Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Programación por bloques Bitbloq. Exportación a placas controladoras.
- Calibrado de servomotores.
- Proceso tecnológico.

4.2.- TEMPORALIZACIÓN

Primera sesión:

Presentación del proyecto y comienzo del montaje del kit Renacuajo.

Segunda sesión:

Finalización del montaje del Renacuajo. Se dejarán los servomotores fáciles de desmontar.

Tercera y cuarta sesión:

Introducción a Bitbloq. Calibrado de servomotores.

Quinta, sexta y séptima sesión:

Profundización en Bitbloq. Realización del programa de control. Exportación del programa a la placa.

Octava sesión:

Corrección de errores del programa y disfunciones del robot, hasta su correcto funcionamiento.

Realización de un test de conocimientos.

Dependiendo del desarrollo de las sesiones, es posible que se necesite una sesión más.

4.3.- ACTIVIDADES

1. Distribuir el grupo en un máximo de quince sub-grupos (2-3 personas cada uno).
2. Montaje del kit Renacuajo (uno por sub-grupo).
3. Explicación del software necesario. Forma de acceso. Instalación de Web2board.
4. Explicación del lenguaje Bitbloq2. Creación de un programita de calibrado de motores.
5. Calibrado de los servomotores.
6. Profundización en el lenguaje de Bitbloq2.
7. Creación de un programa controlador del robot.
8. Exportación del programa a la placa. Comprobación del funcionamiento y correcciones finales.

4.4.- RECURSOS

- 15 kits Renacuajo y todos sus componentes.
- Aula de informática con 15 puestos.
- Acceso a Internet.
- Cañón de proyección (recomendable).
- Interés e ilusión.

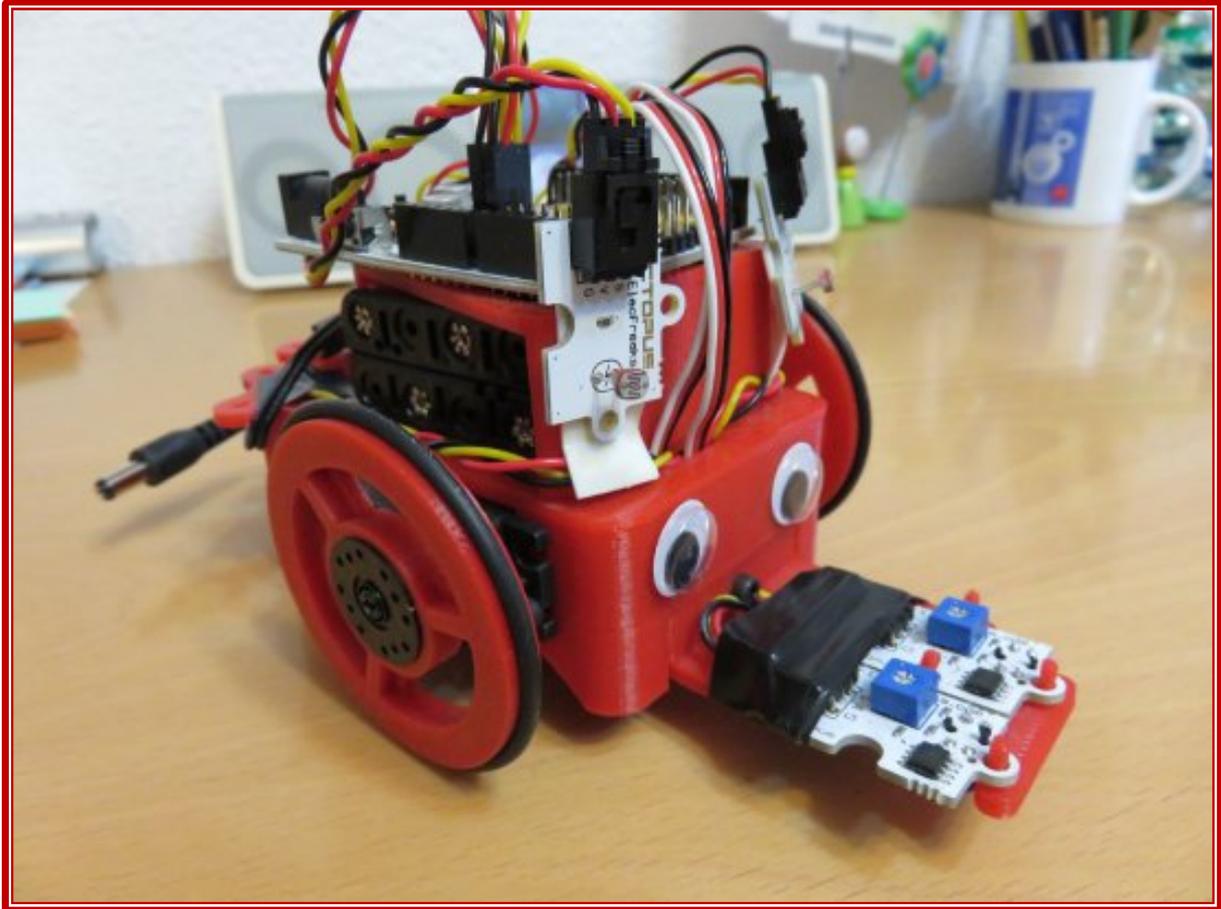
4.5.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- El profesor contará con un listado de alumnos y casillas para anotar.
- Cada alumno partirá de una puntuación de 7. El profesor irá constantemente a los puestos de trabajo para resolver dudas y para ir calificando el trabajo. Las aportaciones, actitudes positivas, la colaboración, etc. se valorarán con +0.5 cada una y, las actitudes desidiosas, la falta de participación, el trabajo mal hecho, etc. serán valorados con -0,5 cada vez que se produzcan. Al final de la penúltima sesión, se tratará de que cada alumno tenga, al menos, 6 calificaciones de este tipo.
- Se espera que todos los trabajos funcionen al final correctamente. De ser así, se sumará otro medio punto a la nota anterior. Si se producen disfunciones, no puntuará.
- Esta calificación constituirá el 80% de la calificación global del proyecto.
- El 20% restante se obtendrá de calificar un test de conocimientos individual que se realizará el último día.

5. MEMORIA DE LA ACTIVIDAD

Además de en esta actividad, como trabajo de fin de curso, es muy recomendable realizar previamente los proyectos que se le proponen al alumnado para encontrar las posibles dificultades y adelantarse a los problemas que puedan surgir.

Los componentes necesarios para montar el kit renacuajo son: tres piezas plásticas ajustables con tornillería, la placa Arduino, un porta-pilas, dos módulos de LDR, dos servomotores, dos ruedas y los tornillos y tuercas necesarios. El resultado es el siguiente:



Puede observarse que los LDR se han pegado con cinta adhesiva de doble cara y que, en el frontal, se han dejado colocados los optoacopladores para una posterior programación de vehículo seguidor de líneas.

El calibrado de los motores es una actividad sencilla. Simplemente requiere un ajuste del potenciómetro para que el servo no vibre cuando está parado y que el giro lo haga correctamente cuando recibe corriente. El proceso requiere de un programa muy sencillo que sirve de iniciación al alumnado.

— Bucle principal (Loop)

Girar servo **servoIZQUIERDO** en sentido **horario**

Esperar **3000** ms

Parar servo **servoIZQUIERDO**

Esperar **6000** ms

El siguiente paso será el desarrollo del programa que controle el robot. El resultado final deberá ser como el siguiente:

– Bucle principal (Loop)

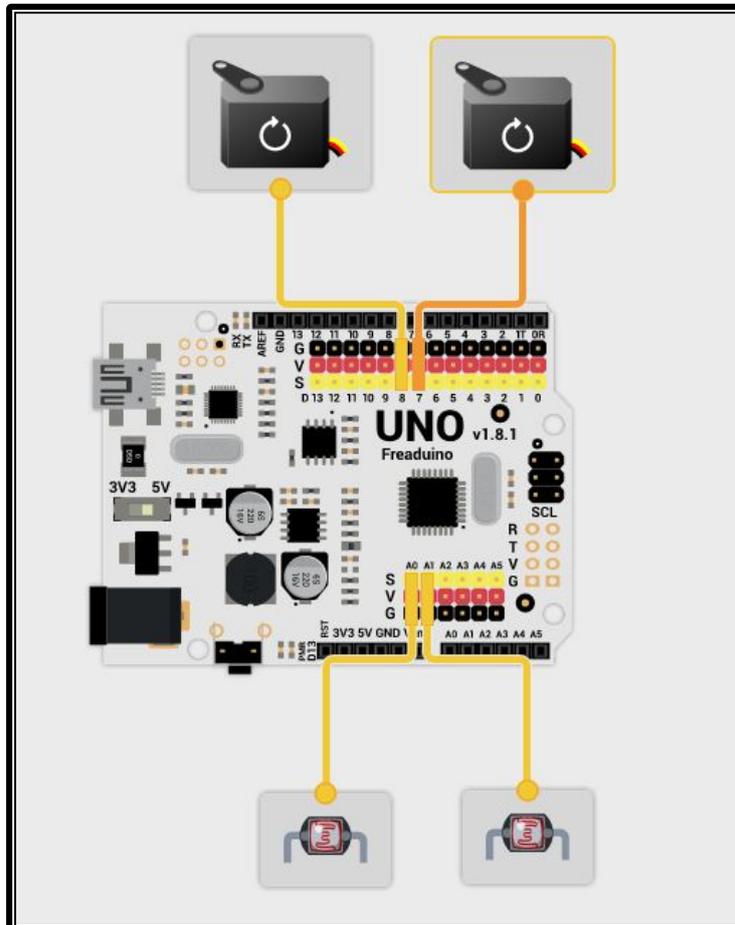


En este caso, la formación como programadores de bloques es un poco mayor. Se introducen los conceptos de variables y su utilización. Así mismo se emplean funciones de control condicionales. También hay que conocer el rango en el que se mueve la sensibilidad de las LDR y escoger el umbral de luz en el que la iluminación ambiental no influya y sea necesario el aporte de la linterna para producir el efecto.

Cuyo código es el que sigue:

```
1  /**   Included libraries   **/  
2  #include <Servo.h>  
3  
4  
5  /**   Global variables and function definiti  
6  Servo Rueda_dcha;  
7  Servo Rueda_izda;  
8  int LDR_izda_A0 = A0;  
9  int LDR_dcha_A1 = A1;  
10  
11 /**   Setup   **/  
12 void setup() {  
13     Rueda_dcha.attach(8);  
14     Rueda_izda.attach(7);  
15     pinMode(LDR_izda_A0, INPUT);  
16     pinMode(LDR_dcha_A1, INPUT);  
17 }  
18  
19 /**   Loop   **/  
20 void loop() {  
21     float LUZ_dcha = analogRead(A1);  
22     float LUZ_izda = analogRead(A0);  
23     if (LUZ_dcha >= 400) {  
24         Rueda_dcha.write(180);  
25     } else {  
26         Rueda_dcha.write(90);  
27     }  
}
```

El conexionado se realizará de la siguiente manera:



El proyecto, aunque finalice aquí, pretende ser sólo una plataforma de lanzamiento para estimular el aprendizaje y continuar seguidamente con la programación utilizando otros sensores y otros actuadores.

Este proyecto, sirve además de contraste con los que hemos realizado en mi instituto, cuya función es la misma, salvo que se han creado únicamente empleando componentes electrónicos, no tienen controladora. La comparación de ambos afianza conocimientos y se pueden sacar conclusiones respecto a costes, versatilidad, sencillez...

Pongo alguna foto de proyectos de vehículos seguidores de luz realizados con componentes electrónicos y abundantes materiales reciclados. En todos ellos pueden observarse las LDR.

