

# *Diseño y programación de un robot inteligente*

- *David Díaz del Busto* -

## **TRABAJO PRÁCTICO DEL SEMINARIO “Robótica Educativa y su Didáctica. Educación Secundaria”**

*Año 2015- 2016*

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Título / tema del proyecto: | PROYECTO DE DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE UN ROBOT INTELIGENTE |
| Curso académico:            | 1º DE BACHILLER   |
| Alumnado participante:      | 16  |
| Temporalización:            | 3 Semanas/ 12 sesiones                                    |

## 1. ENUNCIADO

Se trata de crear un robot capaz de aprender. Deberá resolver un laberinto por los pasillos del instituto.

La primera vez, usando sensores de contacto y ultrasonidos debe resolver el laberinto a la vez que memoriza el recorrido. Puede chocar. En un segundo intento, una vez memorizado el camino, deberá superar el recorrido sin sensores.

Una vez conseguido esto, se simularán e implementarán mejoras:

Enviar el recorrido vía bluetooth a otro robot.

Opyimizar la trayectoria del recorrido

Ajustar los parámetros de aceleración, velocidad, freno... para ir lo más deprisa posible

Radiocontrol con smartphne

**[Programa en scratch que simula el trabajo](#)**

## 2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

publicación y exposición de los de trabajos.

Ser capaz de trabajar de manera autónoma y de encontrar la información necesaria a la hora de afrontar las dificultades.

Diseñar, construir y programar un dispositivo robótico capaz de resolver un problema tecnológico complejo.

Trabajar en equipo, de manera coordinada y eficiente, planificando y registrando las tareas necesarias para lograr superar el

proyecto.

Ser capaces de mantener una buena comunicación a todos los niveles, incluyendo la gestión de documentos compartidos y la Dominar las herramientas informáticas necesarias para ser capaz de superara el proyecto y continuar autónomamente el aprendizaje de la robótica.

Aplicar al entorno *Enchanting*, los fundamentos teóricos y la experiencia adquirida programando con *Scratch* y de matemáticas.

Ser capaz de trabajar de manera compleja con datos vectoriales, teniendo en cuenta el volumen de información necesaria y la memoria del robot.

Reconocer las diferencias entre los programas *Scratch* y *Enchanting*, en particular la utilidad de los nuevos bloques. Conocer *BYOB*.

Comprender el concepto de control y las diferencias entre bucle cerrado y abierto.

Conocer y emplear diferentes sensores y actuadores, añadiendolos de manera progresiva al proyecto, para la captación de datos y su posterior procesado.

Aplicar conocimientos matemáticos en la captación y posterior procesado de datos y en la interacción con los servomotores.

Manejar adecuadamente la unidad de control programable NXT de LEGO.

### 3. CONTENIDOS

- Enchanting. Manejo del programa.
- Robot NXT
- Aplicaciones de las *Listas* o *Vectores*. Almacenamiento y extracción de datos.
- Procesamiento de datos
- Tipos de sensores y aplicaciones. Ultrasonidos.

- Aplicaciones de los servomotores
- Ajustes y Calibración

#### 4. ACTIVIDADES (secuenciadas)

Se trata de un proyecto en el que se plantean problemas a través de los cuales se van cumpliendo los objetivos. Cada día o dos días, nos ponemos unos objetivos comunes para trabajar en equipo. Al final, evaluamos y ponemos todos en común lo aprendido y decidimos cómo seguir. La secuenciación aproximada:

| FEC<br>HA | SECUENCIACIÓN  | REGISTRO DIARIO  |
|-----------|--|--|
| 26/01     |  | Propuesta del proyectos  |
| 27/01     | Problema 1:<br>¿Cómo programar un robot para que resuelva “cualquier laberinto”, utilizando sólo sensores de contacto?             | Presentación y organización del proyecto.<br>Presentación de Enchanting. Instalación del programa.<br>Presento grupo en gmail de la asignatura.<br>Plantean en papel líneas generales. Realizan flujograma |
| 28/01     |  | Simulación virtual de la programación del robot en Scratch I.<br>Aplicaciones de listas y bloques.<br>Conclusiones y comentarios .   |
| 1/02      | Problema 3:¿Cómo recordar la trayectoria recorrida?<br>Recuerdolistasde scratch y hacen simulaciones con los laberintos de prueba. | Simulación virtual de la programación del robot en Scratch II  |
| 2/02      |  | Simulación virtual de la programación del robot en Scratch III<br>Diferencias y similitudes entre enchanting y Scratch   |
| 3/02      |  | Configuración de motores y sensores. Display y botones.<br>Programa de prueba Enchanting.  |
| 15/02     | Problema 1:<br>¿Cómo programar un robot para que resuelva “cualquier laberinto”,   | Primer contacto con NXT. LEJos. Conectar, grabar programa. Menú del ladrillo.  |

|       |   |  |
|-------|---|--|
|       | utilizando sólo sensores de contacto?   | Primeros programas: movimiento y sensor de contacto  |
| 16/02 |   | Programa que, mediante sensor de contacto, avanza pegado a una pared.<br>Problemas encontrados.  |
| 17/02 | Problema 2: Influencia de las pequeñas imprecisiones                                  | Análisis y comentarios acerca de los problemas.<br>Primer programa para ultrasonidos. Usar display para visualizar estado de los programas probados. |
| 18/02 |   | Ultrasonidos. Problemas encontrados: distancias límite   |
| 22/02 |   | Se sigue con programa para ultrasonidos.<br>Se crea programa para maniobra en caso de choque.  |
| 23/02 |   | Prueba de programas propuestos el fin de semana.<br>Pruebas de Calibración de los giros y estudio de errores acumulados. Pruebas de precisión        |
| 24/02 |   | Pruebas de Calibración de aceleración y velocidades máximas en trayectoria cuadrada corta  |
| 25/02 |   | Análisis previo y comentarios de los resultados observados.<br>Prueba de precisión en una trayectoria lineal larga                                   |
| 29/02 | Problema 3:¿Cómo repetir la trayectoria?<br>Influencia de las pequeñas imprecisiones? |  |
| 1/03  |   |  |
| 2/03  |   |  |
| 3/03  | Realización de la memoria del proyecto  |  |
| 7/03  | Presentación de los proyectos   |  |
| 8/03  | Problema 4 :¿Cómo mejorar el proyecto?  |  |
| 9/03  |   |  |
| 10/03 |   |  |

## 5. EVALUACIÓN

| PROYECTO |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           |          |         |         |              |
|----------|----------------|---------|--|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------|-----------|-----------|----------|---------|---------|--------------|
| EQUIPO   | TOTAL PROYECTO | ACTITUD | ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE DOCUMENTOS (10 puntos) |                     |                           |                                     | SIMULACIÓN SCRATCH: (10 puntos) | PRODUCTO FINAL |            |           |           |          |         | MEMORIA | PRESENTACIÓN |
|          |                |         | carpetas 1p.                                     | registro diario 5p. | registro de programas 2p. | registro de ensayos calibración 2p. |                                 | APTITUD        | FIABILIDAD | PRECISIÓN | INTERFACE | PROGRAMA | MEJORAS |         |              |
| 1        |                | 4       | 1  | 1                   | 2                         |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           |          |         |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           |          |         |         |              |
| 2        |                | 0       |  |                     |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           |          |         |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           |          |         |         |              |
| 3        |                | 1       |  |                     | 1                         |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 |                |            |           |           | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
| 4        |                | 0       | 1  | 1                   |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |
|          |                |         |  |                     |                           |                                     |                                 | 0              | 0          | 0         | 0         | 0        | 0       |         |              |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

## 6. RECURSOS

- Sala de informática
- Kits Robot Lego NXT

| REGISTRO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS  |        |   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|---|--------|---|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|---|---|---|---|--|--|
| Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Complementos Ayuda Última modificación hace 1 hora |        |   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
| fx  |        |   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
| A   | B      | C   | D                 | E                            | F                                 | G                                | H         | I   | J | K   | L |  |  |
|   |        | <b>e-01</b>   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|   |        | <b>REGISTRO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS</b>   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|   |        | <b>TÍTULO:</b> Optimización de la relación entre velocidad-aceleración y precisión-repetitividad del movimiento de un NXT   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|   |        | <b>FECHA:</b> 24/02/2016  |                   |                              |                                   | <b>ROBOT:</b> NXT Móvil standard |           |   |   | <b>PROGRAMA:</b> CALIBRATION_square_V2.ench |   |  |  |
|   |        | <b>DESCRIPCIÓN:</b> Para hallar la máxima velocidad de trabajo del robot, manteniendo una precisión aceptable, se variarán los parámetros de velocidades y aceleración para determinar EL Robot debe trazar un cuadrado de 40 cm de lado y volver a su posición de inicio. EL recorrido se hace coincidir sobre una baldosa de las mismas dimensiones. Al final del programa, el robot se debería detener en el mismo punto desde el que comenzó. |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|   |        | <b>PARÁMETROS A ESTUDIAR:</b> Velocidades y aceleración máximas   |                   |                              |                                   |                                  |           | <b>OBSERVACIÓN/ MEDICIÓN:</b> La desviación entre el punto de origen y final del movimiento.            |   |   |   |  |  |
| <b>PUERTOS</b>  |        |   |                   | <b>AJUSTES DE CONDUCCIÓN</b> |                                   |                                  |           | <b>CONCLUSIONES</b>   |   |   |   |  |  |
| <b>ENTRADA</b>  |        |   |                   | <b>SALIDA</b>                |                                   |                                  |           | V. Avance (cm/ s) variables   |   |   |   |  |  |
| -   |        |   |                   | 1 A                          |                                   |                                  |           | V. Giro (° /s) variables  |   |   |   |  |  |
| -   |        |   |                   | 2 B motor NXT                |                                   |                                  |           | Aceleración (cm/ s <sup>2</sup> ) variables   |   |   |   |  |  |
| -   |        |   |                   | 3 C motor NXT                |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
| -   |        |   |                   | 4                            |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
|   |        | <b>ENSAYOS REALIZADOS</b>   |                   |                              |                                   |                                  |           |   |   |   |   |  |  |
| nº de ensayo  | equipo | nº de robot   | V. Avance (cm/ s) | V. Giro (° /s)               | Aceleración (cm/ s <sup>2</sup> ) | medición                         | resultado | comentarios/ observaciones  |   |   |   |  |  |
| 20  | 1      | 3   | 23                | 120                          |                                   | 50 cm                            | no apto   |   |   |   |   |  |  |
| 21  | 2      | 4   | 18                | 10                           | 15                                | 30 1cm                           | apto      | se reduce velocidad   |   |   |   |  |  |
| 22  | 3      | 1   | 20                | 100                          | 45                                | 15 15-25cm                       | no apto   | Al aumentar la velocidad se desvía ligeramente  |   |   |   |  |  |
| 23  | 4      | 2   | 24                | 7                            | 45                                | 15 6.5 cm                        | no apto   | Falta de velocidad en el trayecto y en el giro.   |   |   |   |  |  |
| 24  | 5      | 3   | 23                | 20                           | 45                                | 25 0,2                           | apto      |   |   |   |   |  |  |
| 25  | 6      | 2   | 24                | 15                           | 30                                | 50 9.5cm                         |           | Al segundo giro el arco del radio se incrementa. (observación: puede que el motor este muy desgastado.) |   |   |   |  |  |
| 26  | 7      | 3   | 23                | 20                           | 75                                | 25 0                             | apto      |   |   |   |   |  |  |
| 27  | 8      | 2   | 24                | 15                           | 30                                | 50 < 1cm                         | apto      | Corregimos el error programando giros de 85° en lugar de 90   |   |   |   |  |  |
| 28  | 9      | 2   | 24                | 15                           | 180                               | 50 3 cm                          | apto      |   |   |   |   |  |  |



Drive

Mi unidad > 15 - 16 BASOKO > 1BACH ROBÓTICA Y ENERGÍA > Robótica > B1AB 2ª ev > B1AB PROYECTOS ENCHANTING > B1AB PROJ

| Nombre ↓                          | Propietario                      | Última m  |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| tocar pared 2.0.chant             | Guillermo Larráyoz Otazu         | 24 feb. 2 |
| prueba V2.5.chant                 | jaime monti                      | 25 feb. 2 |
| distancia-ultrasonidos.chant      | Andrés Aranguren Garcia          | 24 feb. 2 |
| detecta pared y avanza V0.chant   | Asier Díaz de Cerio Andueza      | 24 feb. 2 |
| detecta pared y avanza V0.1.chant | Asier Díaz de Cerio Andueza      | 24 feb. 2 |
| ddiaz_v0.chant                    | yo                               | 23 feb. 2 |
| ddiaz_5v1.chant                   | yo                               | 23 feb. 2 |
| ddiaz_5v0.chant                   | yo                               | 23 feb. 2 |
| conducir y girar.chant            | Marta Oroz                       | 24 feb. 2 |
| CALIBRATION_square_v2.chant       | jaime monti                      | 24 feb. 2 |
| CALIBRATION_square_v1.01&.chant   | Jazmin Sabrina Almendras Mena... | 24 feb. 2 |
| CALIBRATION_square_v1.01&.chant   | Jazmin Sabrina Almendras Mena... | 24 feb. 2 |
| CALIBRATION_square_v0.1.chant     | Jazmin Sabrina Almendras Mena... | 24 feb. 2 |
| CALIBRATION_square_v1.4.chant     | Daniel Ruiz De Erenchun Lorenz   | 24 feb. 2 |

13 GB de 15 GB utiliza...

Adquirir más almacenamiento

Obtener Drive para PC

Gira cuando se ace...cha... 2.chant borra.chant Tocar pared.chant 4.chant 3.chant

