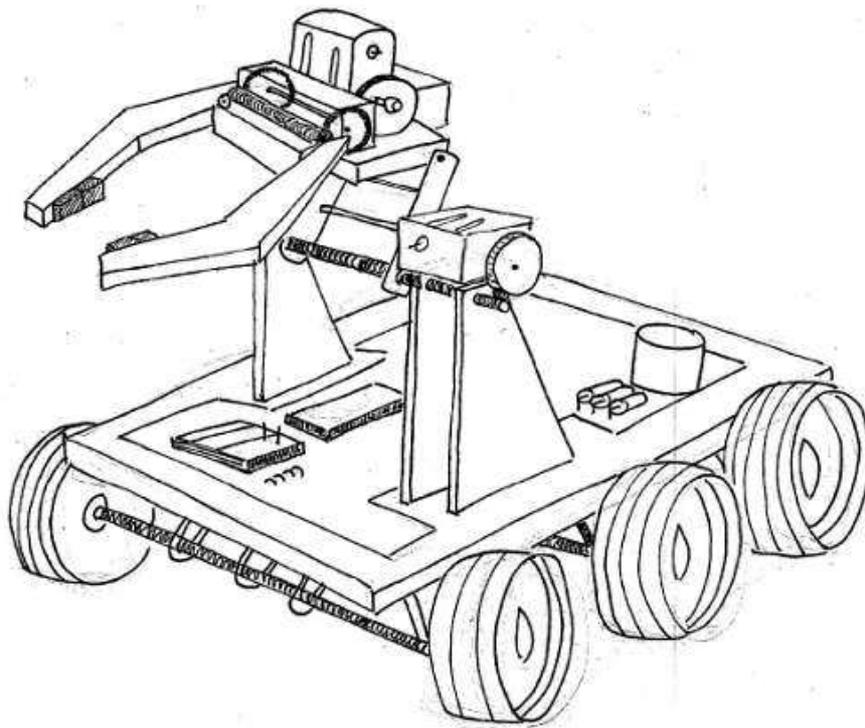


I.E.S. PADRE FEIJOO

GIJÓN

GRUPO DE ROBÓTICA



CONVOCATORIA PREMIOS ITIC 2011

ÍNDICE

Responsables	3
Antecedentes	3
Objetivos	3
Descripción de las actividades	5
Robótica en 4º ESO	5
Grupo de Robótica	8
Conclusiones	10

Responsables

- Roberto Vega Fernández-Peña (Profesor de Física y química)
- Ángel Arcadio Menéndez Fernández (Profesor de Tecnología)

Antecedentes

Desde hace tres cursos ofrecemos Robótica como materia optativa en 4º de ESO (ofertada como materia de proyecto del ámbito científico-técnico). Tenemos, en cada curso, alrededor de 20 alumnos/as y somos dos profesores que compartimos docencia en el taller.

Por otro lado, desde hace dos cursos venimos trabajando, de forma voluntaria y en horario extraescolar (tardes de los jueves de 18:00 a 20:00 horas), con un grupo de alumnos y alumnas de distintos cursos que tienen interés por todo lo relacionado con la Ciencia y la Tecnología y en concreto con la Robótica.

Desarrollamos, por tanto, dos actividades en el ámbito de la robótica en enseñanza secundaria.

La robótica educativa tiene por objeto generar ambientes de aprendizaje basados en la actividad del alumnado; se considera ya, en muchos países, como el nuevo sistema de aprendizaje del s. XXI. Tiene un componente de motivación que garantiza las funciones educativas. Contribuye a que el alumnado asimile contenidos de diversos ámbitos del conocimiento que de otra manera serían más confusos. Conceptos de mecánica, electrónica, diseño, informática programación, física, química, ciencias, etc. y hábitos de trabajo en grupo, aplicación del método científico, ensayo, prueba y corrección de fallos, etc. De esta forma, los jóvenes se acercan a los conceptos de diseño y montaje de robots, a la vez que refuerzan los conceptos de la física (fuerza, velocidad, energía y movimiento) y de las matemáticas (trigonometría, geometría).

Objetivos

El trabajo desarrollado, tanto en la materia de 4º como en el grupo extraescolar, tiene objetivos comunes aunque varían los proyectos y las líneas de trabajo.

Las características fundamentales de ambas actividades son:

- Aglutinan ciencia y tecnología: mecánica, electrónica, informática, matemáticas, biología, física, química, etc.
- Fomentan la imaginación, despierta inquietudes y ayuda a comprender mejor el mundo que nos rodea.
- Permiten el trabajo en equipo facilitando la comunicación, responsabilidad, toma de decisiones.
- El alumnado diseña y construye no simplemente robots, sino también su propio conocimiento. El desarrollo es totalmente práctico, puesto que el método de proyectos es la forma natural de trabajo en el mundo de la tecnología real y también en la tecnología educativa.
- Integran gran parte de lo estudiado a lo largo de la etapa y no sólo en Tecnología si no también en otras áreas de conocimiento.
- Durante el desarrollo de la actividad nos movemos en un mundo de realidad tecnológica donde el alumnado actual se encuentra.
- Por medio de la experimentación con sensores, motores y programas informáticos, los estudiantes modifican gradualmente su percepción sobre la interacción entre el robot y el mundo que le rodea, modificando continuamente sus diseños hasta conseguir el funcionamiento deseado.
- Activan los procesos de investigación, de descubrimiento, de prueba y error.

- El alumnado juega, pero en realidad aprende.
- Permiten integrar distintos ritmos de aprendizaje y niveles de conocimiento. Se establecen distintos niveles en función de los ritmos de aprendizaje. En cada uno de ellos se utilizarán distintas herramientas informáticas, tanto hardware como software, pero todos trabajan sobre un objetivo común.

Los objetivos son:

- Introducir al alumnado en el mundo de la robótica, rama de la tecnología moderna que integra conocimientos diversos, como son: la mecánica, la electrónica, el dibujo técnico, la informática, la energía y los materiales.
- Crear un ambiente donde los alumnos y alumnas diseñen, construyan y programen robots educativos en un entorno de aprendizaje basado en la creatividad y la experimentación.
- Despertar en los alumnos y alumnas interés por temas científicos, en los que se apoya La Robótica, tales como: astronomía, astronáutica, oceanografía, vulcanología, zoología, etc.
- Conocer de forma elemental las características físicas de distintos planetas del sistema solar.
- Utilizar con soltura fuentes de información diversas, incluyendo informáticas.
- Utilizar programas informáticos de diseño, habituales en el mundo real de la tecnología, para dar forma a las soluciones del proyecto (voluntario y avanzado).
- Comprobar la utilidad de componentes electrónicos tales como: relés, LEDs, transistores, resistencias, diodos, optoacopladores, sensores, microcontroladores, etc.
- Diseñar circuitos electrónicos mediante programas informáticos específicos (voluntario y avanzado).
- Realizar circuitos impresos.
- Introducir al alumnado a la programación mediante distintos lenguajes (LOGO, Visual Basic, NXT, Arduino).
- Ampliar el conocimiento que las alumnas y los alumnos tienen sobre los equipos informáticos y sus aplicaciones en el control de sistemas electrónicos.
- Montar una interfaz de control didáctica para utilizar en el proyecto.
- Diseñar, construir y programar pequeños robots dotados con motores de CC y sensores.
- Realizar sencillos programas de control mediante lenguajes de programación tales como: MSWlogo, Visual Basic 6.0, ensamblador, arduino, etc.
- Descubrir las posibilidades de reutilizar los componentes (motores, sensores, engranajes, correas, etc.) de viejos aparatos informáticos, pequeños electrodomésticos y juguetes en desuso para nuestros proyectos.
- Utilizar INTERNET como medio de divulgación del trabajo realizado, publicando en la web del centro o en un blog los avances que se van alcanzando en el desarrollo del proyecto.
- Valorar positivamente las aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar el acceso a la información y la transferencia de ésta.
- Manejar plataformas digitales tales como CAMPUS de Educastur, basado en MODDLE.
- Editar vídeos divulgativos sobre el trabajo realizado para ser publicados en INTERNET.
- Analizar y valorar positivamente las ventajas del desarrollo tecnológico.
- Tomar decisiones argumentadas utilizando los conocimientos previos científicos y técnicos, procedentes de otras áreas.
- Emplear de forma adecuada materiales, herramientas y técnicas básicas para realizar operaciones de construcción y acabado de productos con criterios económicos y ajustados a propósito y adoptando en todo momento las normas de seguridad correspondientes.
- Analizar la construcción de productos tecnológicos para comprender su funcionamiento, los principios científicos en los que se basan y la mejor forma de usarlos.

- Establecer relaciones entre las partes de un objeto o sistema técnico y la función global de éste.
- Fomentar en el alumnado actitudes favorables a los cambios y a la innovación creando ambientes tecnológicos interdisciplinarios que transformen el tradicional proceso de aprendizaje por uno centrado en la exploración y la construcción.
- Potenciar actitudes flexibles, solidarias, tolerantes, no sexistas y responsables, especialmente durante las fases del trabajo en equipo característico de los proyectos.
- Creer en la propia capacidad para llevar a cabo un trabajo complejo y finalizarlo correctamente perseverando ante las dificultades.

Descripción de las actividades

Robótica en 4º ESO

El trabajo desarrollado en la materia de 4º tiene varias vertientes que giran en torno al diseño, construcción y programación de una comunidad de robots; la idea consiste en:

- Diseñar y construir organismos artificiales (robots) móviles que, actuando en comunidad, sean capaces de explorar entornos desconocidos y hostiles para el ser humano realizando diversos experimentos de carácter científico.
- Para obtener la certificación de APTOS deberán superar unas pruebas en un escenario que simule las características del planeta Marte.
- Diseñar y construir organismos artificiales (robots) inspirados en la naturaleza que, actuando en comunidad, sean capaces de explorar entornos desconocidos y hostiles para el ser humano realizando diversos experimentos de carácter científico.
- Elaborar los programas informáticos que controlen el funcionamiento de dichos organismos.
- Publicar los avances del proyecto a través de artículos en un **blog** y de contenidos en la **web** del centro.
- Celebrar jornadas de presentación en las que se expliquen los detalles del proyecto y se realicen exhibiciones para demostrar lo realizado y conseguir que el público participe.

El desarrollo de la actividad a lo largo del curso se puede resumir cronológicamente como sigue:

Introducción para despertar la curiosidad

Pretendemos deslumbrar a los alumnos y alumnas para captar su atención y centrar su curiosidad.

1. Existe una guía de información y formación, a través de la plataforma *Educastur Campus* (gestor de contenidos *moddle*), que ofrece al alumnado: apuntes, tutoriales y enlaces a páginas útiles o curiosas relacionadas con el tema.
2. Se utilizarán artículos de prensa, por parte de los profesores, acerca de todo aquello que tenga que ver con la robótica y la exploración de entornos desconocidos.
3. Exposición en las paredes del aula-taller de la información impresa recogida y publicación en la guía del alumnado de referencias y enlaces a dichos artículos y recortes.
4. Visionado de películas de contenido científico y técnico sobre Robótica.
5. Visitar los sitios **web** de las agencias espaciales e Institutos de Robótica dedicados al desarrollo de robots exploradores.

Toma de decisiones respecto al objetivo del proyecto

1. Definir problema a afrontar. Diseñar y construir robots móviles capaces de desenvolverse en el planeta Marte. Deberán acreditar su idoneidad superando unas pruebas predeterminadas.

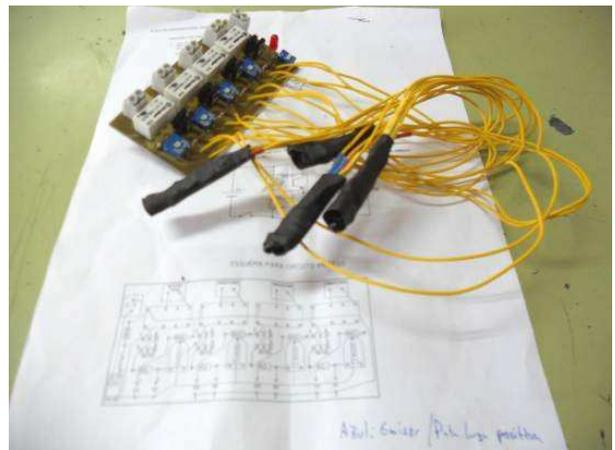
Diseño y planificación

1. Formación de grupos de trabajo. (El profesorado interviene para garantizar que no se den casos de discriminación)
2. Definición de los ámbitos de trabajo de cada grupo. (El alumnado decide bajo la supervisión del profesorado y contando con sus consejos)
3. Búsqueda de información para realizar unos bocetos con los que se define una primera concreción de la solución al problema planteado. (El profesorado aporta indicaciones y líneas de investigación)
4. Definición de modo de funcionamiento de cada robot. (El alumnado propone y el profesorado aconseja y aporta ideas factibles)
5. Diseño definitivo del robot a construir por cada grupo (modelo general y despieces) de robots y presentación de los informes en mano. (El profesorado aconsejará en la adopción de soluciones plausibles)
6. Elaborar un informe individual que debe ser entregado a través de la plataforma CAMPUS.
7. Diseño de escenarios que recreen el entorno a explorar.
8. Concreción de los experimentos de tipo científico y pruebas que realizará cada robot individualmente o equipo de robots.
9. Establecimiento del proceso a seguir en la construcción y montaje de componentes y circuitos.

Construcción

En esta fase, el alumnado construye y el profesorado asesora acerca de procedimientos.

1. Acopio de materiales y componentes.
2. Inicio del proceso de construcción repartiendo tareas entre los/as componentes de cada grupo y trabajando de forma paralela en:
 - a. Realización de piezas y montaje de los robots incluyendo piezas estructurales, motores, sistema de locomoción, soportes para sensores, etc.
 - b. Realización circuitos impresos correspondientes a:
 1. interfaz de control (controladora).
 2. sensores.



Circuito impreso de sensores

3. Construcción de escenarios

3. A lo largo del proceso se realizarán fotografías que reflejen el trabajo que se realiza para posteriormente publicarlas en los **blogs**.

Programación

1. Edición de los programas de control de cada robot en situación de simulación, sin conectar el robot, suponiendo cual será su comportamiento real. Dependiendo del nivel de aprendizaje de cada grupo, utilizarán lenguajes de programación de mayor o menor nivel.
2. Conexión de los distintos robots y depuración de los programas editados.

Dedicamos una de cada cuatro sesiones de construcción a programación. De esta manera el alumnado dispondrá de más tiempo para poder ir asimilando y empleando los rudimentos básicos de programación para diseñar y hacer funcionar su robot.



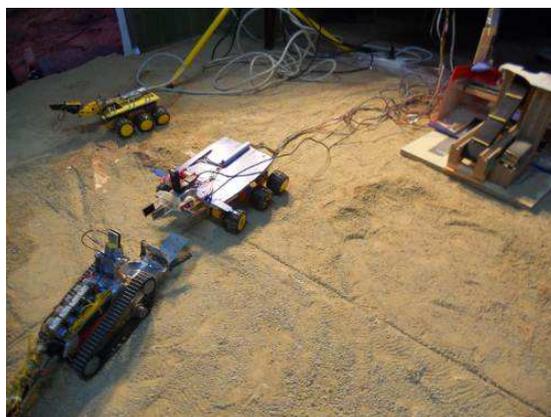
Programa de control con captura de webcam

Verificación y pruebas

1. Comprobación del correcto funcionamiento de los motores y que los sistemas de locomoción de los robots están correctamente montados.
2. Prueba y calibración de los circuitos de sensores.
3. Conexión al ordenador y realización de prueba de funcionamiento.
4. Realización de fotografías de distintos momentos del proceso.
5. Comprobación del correcto funcionamiento individual de cada robot.
6. Corrección de fallos de funcionamiento.
7. Realización de las pruebas de capacitación de cada robot.

Divulgación

1. Edición de un clip de vídeo, con un tamaño apto para INTERNET, en el que se observe cada robot en funcionamiento en interacción con el medio y con el resto de la comunidad de robots.
2. Publicación en un **blog** de **educastur**, de la memoria gráfica del trabajo desarrollado: características de los robots y fotografías de distintos momentos del trabajo.
3. Realización de distintas sesiones de exhibición en las que los equipos expliquen el trabajo realizado y el público asistente (alumnado, profesorado, familias, etc.) observe el funcionamiento de los robots. El público podrá, siguiendo las indicaciones de los alumnos y alumnas, manejar los robots y dar sus primeros pasos en el mundo de la robótica y la programación.



Robots sobre escenario (junio de 2011)

Grupo de Robótica

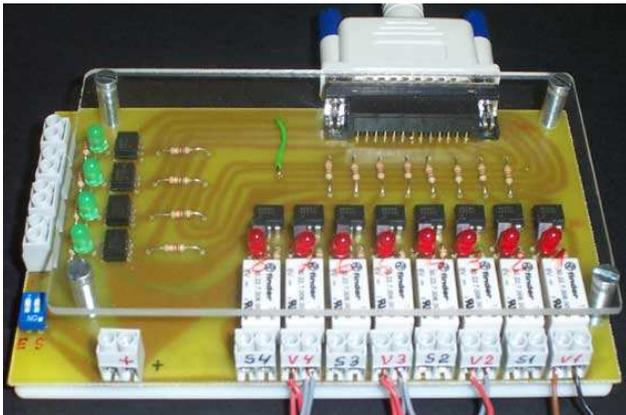
Este grupo, que no olvidemos trabaja de forma voluntaria y en horario extraescolar, se creó por dos razones básicas:

- Afición del profesor.
- Ofrecer al alumnado de alto rendimiento académico una actividad que supusiese un reto, canalizase sus inquietudes hacia estudios técnicos y potenciase sus facetas investigadora y creativa.

El trabajo del grupo se plantea como el de un grupo de investigación y desarrollo de robótica en el que el profesor actúe como director de proyectos.

Tenemos varias líneas de trabajo basadas en distintos sistemas de hardware y software:

- Sistema propio: utilizamos Visual Basic como software de programación y una interfaz de control digital de creación propia.
 - Mediante este sistema trabajamos sobre la base del proyecto Sea Perch del MIT introduciendo variaciones.



Interfaz de control de diseño propio

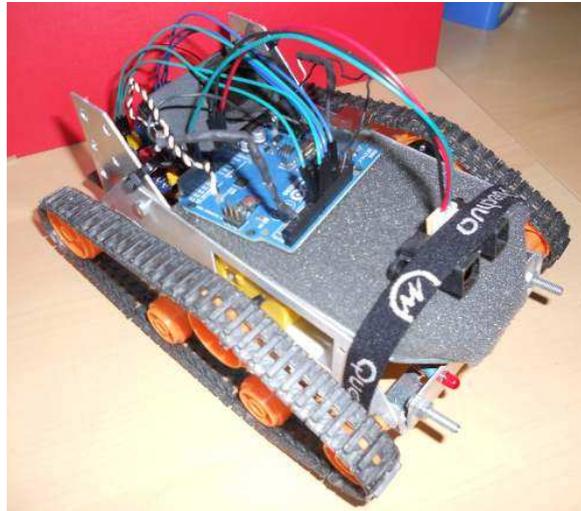


Proyecto Sea Perch



Programa de control de Sea Perch (realizado con Visual Basic)

- Sistema Arduino: hemos comenzado a utilizar las tarjetas arduino y a programar mediante el software del mismo nombre (basado en Processing)
 - El curso pasado experimentamos con este sistema construyendo un vehículo con tracción mediante orugas y probando distintos programas con varios sensores.



Rover controlado con ARDUINO mediante sensor de distancia

- LEGO Mindstorms: hemos comenzado a utilizar, este curso y como primer paso en este mundo, el paquete de robótica de LEGO con alumnado de 2º de ESO (13 años). Están montando sus primeros diseños y editando sus primeros programas.



Robot explorador con LEGO Mindstorms

Estamos inscritos en la [FIRST LEGO League 2011](#) y nuestro equipo ya está trabajando duro en ello.

Conclusiones

Nuestra experiencia, tanto en la materia de 4º como en el grupo de robótica, ha sido y está siendo muy gratificante en todos los aspectos, en el educativo, en el humano. Hemos visto a alumnos y alumnas con un expediente brillante trabajar codo con codo con alumnos y alumnas con un historial de materias suspensas e incluso con problemas de conducta, ambos con la misma ilusión y ambos aportando ideas y esfuerzo. Hemos tenido y tenemos alumnado con más o menos interés pero todos han trabajado con ganas; algunos y algunas descubren que son hábiles construyendo, otros que eran nerviosos y todo se les caía de las manos han realizado circuitos impresos con cerca de cien puntos de soldadura que funcionan perfectamente; hay quien se ha enganchado al mundo de la programación y ha estado trabajando en el programa de control del robot durante horas en sus casas. En definitiva, cada curso aprendemos algo y vamos corrigiendo errores en el diseño de las actividades y en el desarrollo de los proyectos. El balance es muy positivo.

De las actitudes y los valores que fortalecen, podemos mencionar el interés por conocer, la emoción de investigar y descubrir, la perseverancia, la meticulosidad, la honestidad en el trabajo, la apertura a nuevas ideas, la confianza en sí mismos, el respeto y el compromiso.

Este recurso pedagógico puede servir para motivar el interés por las áreas tecnológicas de las nuevas generaciones; debemos recordar que la sociedad está muy necesitada de ingenieros y las vocaciones tecnológicas entre los jóvenes son bajas.

En alguna parte hemos leído: “... *diseñar y construir en busca de la ciencia desde la tecnología, bajo el lema: ¡Quién aprende investigando no necesita aprender a investigar!*”

Del resultado de nuestro trabajo queda constancia en los **blogs** que editan los distintos grupos de trabajo de la materia de 4º y en la **web** del Grupo de Robótica.

Enlaces a **blogs** de grupos de trabajo alumnado:

- <http://blog.educastur.es/grupoa/>
- <http://blog.educastur.es/grupod/>
- <http://blog.educastur.es/robota/>

web del Grupo de Robótica:

- <http://www.padrefejoo.com/webs/robot/>