

Robótica educativa con software y hardware
libre en colegios técnicos

Fundamentación

ICARO es un proyecto colaborativo sin fines de lucro, que trata de acercar de manera sencilla las nociones básicas de la electrónica y la programación en un entorno robótico para utilizarlo dentro del aula como una herramienta de aprendizaje.

La robótica educativa, dado su carácter multidisciplinario, permite el abordaje de conocimientos variados como la electrónica, informática, física y matemática mediante la construcción de un juguete-objeto como puede ser un robot.

El desarrollo de estos juguetes-objetos implica una experiencia que contribuye a expandir la creatividad y el pensamiento reflexivo y científico de los alumnos, en relación a la formulación de hipótesis, la experimentación y la elaboración de conclusiones. Al enfrentarse a un “problema” dado, los estudiantes aprenden a experimentar, diseñar y resolver situaciones de carácter constructivista. En el proceso de “pensar el robot”, se generan las condiciones de apropiación del conocimiento por parte del alumno. Se trata de otorgar a los alumnos un rol activo en sus aprendizajes, colocándolos como diseñadores de sus propios proyectos y constructores de conocimientos. A su vez, el uso de software libre permite tener control sobre las características del mismo, permitiendo adaptarlo a las necesidades concretas del ámbito escolar y las realidades socio-económicas de la institución, es neutro frente a fabricantes y todo el material usado puede ponerse a disposición de otros docentes.

Las «placas ICARO» están diseñadas para poder ser fabricadas a pequeña escala, con herramientas sencillas y con componentes de fácil adquisición en la provincia.

El núcleo del hardware se basa en el micro controlador PIC 18f4550 de la firma microchipTM, un micro controlador barato y muy potente con capacidad para comunicación USB y control de señales analógicas y digitales. El software de control forma parte del Programa Nacional Conectar Igualdad y está pre instalado en el sistema operativo Huayra GNU/Linux de las netbooks entregadas por el Estado en el marco de dicho programa.

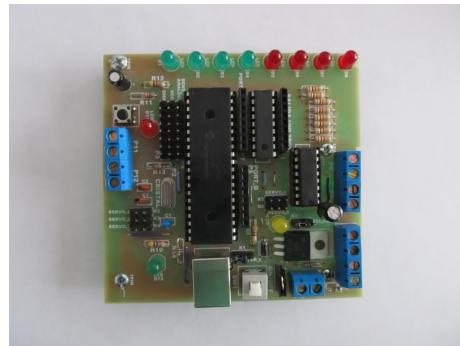


Figure 1: placa para enseñanza de Róbotica ICARO

Objetivos generales

- Capacitar a los docentes y alumnos de los colegios técnicos de la provincia de Córdoba en el diseño y fabricación del hardware ICARO para robótica

y automatización industrial, posibilitando la apropiación de la tecnología para proyectos pedagógicos.

- Introducir a los docentes en el uso y desarrollo de proyectos educativos basados en software y hardware libre.
- Promover el uso del sistema operativo Huayra GNU/Linux.
- Generar unidades de producción local de hardware para que los alumnos puedan disponer de placas electrónicas de alta potencia de procesamiento y bajo costo para sus proyectos escolares.

Objetivos específicos

- Aprender programación de lenguaje C para micro controladores PIC con el compilador libre, SDCC.
- Utilizar el lenguaje de programación PYTHON, para interactuar con el hardware usando el puerto USB.
- Usar herramientas de software libre para diseño de circuitos electrónicos (KICAD).
- Fabricar placas ICARO y aprender sobre su funcionamiento.
- Diseñar un robot o un pequeño sistema de automatización.

Contenidos

- Introducción a la Robótica Educativa.
- Presentación de proyecto ICARO de robótica educativa con software y hardware libre.
- Introducción al software libre.
- Uso del sistema operativo Huayra GNU/Linux del Programa Conectar Igualdad.
- Nociones básicas de programación con lenguaje PYTHON.
- Pruebas de programación de micro controladores PICs 18f4550.
- Sensores de Contacto, sensores de Luz, sensores de ultra sonido.
- Servos motores, motores CC, motores PAP.
- Comunicación y control del hardware vía puerto USB.
- Uso del software libre para diseño de circuitos electrónicos KICAD.
- Introducción al uso de software para diseño CAD/CAM 3d con FREECAD.

Plan y estrategias de trabajo

El curso de Robótica se desarrollará durante cuatro semanas en horario curricular o extracurricular (un día a la semana, tres horas reloj). Las actividades se llevarán a cabo en un salón con buena iluminación, dotado con espacio para que los alumnos puedan trabajar con sus netbooks.

El cupo máximo por curso será de 25 personas. Para desarrollar las actividades, los participantes del curso se dividirán en grupos integrados por cinco alumnos. En el caso de que participe en el curso más de un colegio, los grupos estarán conformados por un docente y cuatro alumnos. Cada grupo deberá contar con al menos una netbook -con el sistema operativo Huayra GNU/Linux instalado-, un soldador de estaño, un alicate, un PCB ICARO y los componentes necesarios para poder fabricar el hardware.



Figure 2: Alumnos usando ICARO

Cronograma

El Cronograma de cursado se dividirá en cuatro clases presenciales de tres horas cada una con el siguiente formato:

- 1^{er} clase. Presentación del proyecto ICARO, introducción al hardware, electrónica y programación de la placa, nociones de algoritmos.
- 2^{er} clase. Fabricación del hardware.
- 3^{er} clase. Uso de motores CC, servo motores y motores PAP.
- 4^{er} clase. Prueba de sensores analógicos y digitales, control del hardware desde la netbook. Finalización del curso.

Recursos

Para cada curso se necesitarán los siguientes elementos, por grupo:

- Soldador de estaño, alicates, tester, estaño y des soldador.
- Pcb ICARO y componentes para fabricar cada placa (componentes electrónicos).
- Netbook del Programa Conectar Igualdad con el sistema operativo HUAYRA GNU/Linux.

Recursos pedagógicos:

- Pizarrón
- Cañón proyector
- Espacio de trabajo con mesas para cada grupo y conexión eléctrica.