

GUÍA PARA O PROFESOR

O obxecto de esta guía de aprendizaxe que presentamos é facilitar o acercamento dos alumnos e alumnas ó ámbito da robótica e da programación a través dun hardware open source de baixo custo (Genuino) e dun software gráfico, Visualino, que fai máis sinxelos e atractivos os primeiros pasos no desenvolvemento de proxectos baseados na programación de microcontroladores.

Consiste nunha secuencia de actividades prácticas dirixidas fundamentalmente ó alumnado das materias de **Tecnoloxía en 4º da ESO**, e de **Tecnoloxía industrial I e Robótica de 1º de bacharelato**.

Un dos motivos que nos levou a escoller Visualino como plataforma de programación foi precisamente a posibilidade de usala como un conxunto de bloques-instrucións moi visuais e apropiados para o traballo na ESO e tamén que mostre paralelamente o código que se crea con cada bloque, o que posibilita unha transición moi simple cara ó traballo máis formal dos cursos de bacharelato.

O formato é suficientemente versátil como para que o profesorado o contextualice adaptándoo ó nivel e momento do curso. Os apartados están organizados intencionadamente para desenvolver gradualmente os conceptos básicos de programación desde as estruturas secuenciais do apartado 1, o concepto de variable do apartado 4, ata a introdución de funcións no apartado 9. O mesmo pasa coas montaxes electrónicas e o manexo de Visualino. Proporciónase ademais unha colección de actividades complementarias que se poderán usar como reforzo ou afondamento e permitirán adaptarse á diversidade da aula.

CONTRIBUCIÓN DAS MATERIAS AO DESENVOLVEMENTO DAS COMPETENCIAS CLAVE

COMPETENCIAS	
CCL	- Describe os compoñentes dos sistemas automáticos
CMCCT	<ul style="list-style-type: none"> -Describe os compoñentes dos sistemas automáticos -Representa e monta automatismos sinxelos -Realiza a montaxe de circuítos electrónicos básicos deseñados previamente -Analiza o funcionamento de automatismos en dispositivos técnicos habituais, diferenciando entre lazo aberto e pechado -Desenvolve un programa para controlar un sistema automático ou un robot que funcione de forma autónoma en función da realimentación que recibe do contorno -Deseña, constrúe e programa un sistema automático ou robot cos actuadores e os sensores axeitados, para que o seu funcionamento solucione un problema determinado
CD	<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolve un programa informático sinxelo para resolver problemas utilizando unha linguaxe de programación -Desenvolve un programa para controlar un sistema automático ou un robot que funcione de forma autónoma en función da realimentación que recibe do contorno -Deseña, constrúe e programa un sistema automático ou robot cos actuadores e os sensores axeitados, para que o seu funcionamento solucione un problema determinado
CAA	<ul style="list-style-type: none"> -Representa e monta automatismos sinxelos -Desenvolve un programa informático sinxelo para resolver problemas utilizando unha linguaxe de programación -Analiza o funcionamento de automatismos en dispositivos técnicos habituais, diferenciando entre lazo aberto e pechado -Desenvolve un programa para controlar un sistema automático ou un robot que funcione de forma autónoma en función da realimentación que recibe do contorno
IEE	<ul style="list-style-type: none"> -Desenvolve un programa informático sinxelo para resolver problemas utilizando unha linguaxe de programación -Desenvolve un programa para controlar un sistema automático ou un robot que funcione de forma autónoma en función da realimentación que recibe do contorno -Deseña, constrúe e programa un sistema automático ou robot cos actuadores e os sensores axeitados, para que o seu funcionamento solucione un problema determinado

OBXECTIVOS XERAIS

(adaptados ao contexto do centro e do alumnado)

Seguiremos os recollidos no Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia.

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Os obxectivos inmediatos que pretendemos acadar en relación ós estándares de aprendizaxe, e co seguinte material, son contribuír a que os alumnos e alumnas se acheguen a:

- Comprender e aplicar os principios básicos da programación a través da aplicación Visualino.
- Diseñar programas sinxelos con estruturas de control.
- Coñecer o funcionamento básico dunha placa controladora como Genuino.
- Manipular e comprobar os elementos básicos dun sistema de control.
- Aplicar o método de resolución de problemas no deseño dun sistema de control.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

Para 4º ESO e 1º de bacharelato, os estándares que se traballarán, están en relación cos seus bloques de contidos:

TECNOLOXÍA 4º ESO

No **Bloque 1** traballaremos os seguintes estándares:

TEB.1.3.1.Desenvolve un programa informático sinxelo para resolver problemas utilizando unha linguaxe de programación.

No **Bloque 3** traballaremos os seguintes estándares:

TEB.3.3.1 Realiza a montaxe de circuítos electrónicos básicos deseñados previamente.

No **Bloque 4**, traballaremos os seguintes estándares:

TEB4.1.1. Describe os compoñentes dos sistemas automáticos.

TEB4.1.2 Analiza o funcionamento de automatismos en dispositivos técnicos habituais, diferenciando entre lazo aberto e pechado.

TEB 4.2.1 Representa e monta automatismos sinxelos.

TEB 4.3.1 Desenvolve un programa para controlar un sistema automático ou un robot que funcione de forma autónoma en función da realimentación que recibe do contorno.

TECNOLOXÍA INDUSTRIAL I

No **Bloque 2**, traballaremos os seguintes estándares:

TI1B2.4.1. Deseña, constrúe e programa un sistema automático ou robot cos actuadores e os sensores axeitados, para que o seu funcionamento solucione un problema determinado.

ROBÓTICA

No **Bloque 2**, traballaremos os seguintes estándares:

ROB2.1.1. Identifica as características técnicas do controlador utilizado e os portos de comunicación.

ROB2.1.2. Conecta sensores e actuadores coa unidade de control.

ROB2.3.1. Deseña programas con estruturas de control, de almacenamento de datos e funcións.

ROB2.3.2. Realiza programas que controlan as saídas en función das entradas de acordo coas condicións establecidas.

ROB2.3.3. Programa unidades de control para controlar dispositivos ou sistemas robóticos.

No **Bloque 3**, traballaremos os seguintes estándares:

ROB3.1.1. Deseña e planifica a construción dun sistema robótico que resolva un problema determinado.

ROB3.2.1. Desenvolve un programa para controlar un sistema robótico de acordo coas especificacións previamente establecidas.

ROB3.3.1. Realiza as probas necesarias para verificar o funcionamento dos programas e montaxes.

ROB3.3.2. Realiza as modificacións necesarias para a optimización do funcionamento.

No ODE que presentamos non incluimos máis contidos conceptuais que os que nos parecen estritamente necesarios para introducir as actividades de aprendizaxe integradas, deixando a cada profesor ou profesora a tarefa de seleccionar e presentar os que considere que se adapten mellor ó alumnado tendo en conta os coñecementos previos.

Segundo o nivel no que se traballe, os contidos curriculares directamente relacionados son os seguintes:

4º de ESO

Bloque 1: Tecnoloxías da información e da comunicación.

- * B1.4. Conceptos básicos e introdución ás linguaxes de programación.

Bloque 3: Electrónica.

- * B3.5. Montaxe de circuítos sinxelos.

Bloque 4: Control e robótica.

- * B4.1. Sistemas automáticos, compoñentes característicos de dispositivos de control.
- * B4.2. Deseño e construción de robots.
- * B4.5. O ordenador como elemento de programación e control.
- * B4.7. Aplicación de tarxetas controladoras na experimentación con prototipos deseñados.

BAC: Tecnoloxía industrial I

Bloque 2: Máquinas e sistemas

- * B2.8. Sistemas automáticos de control. Compoñentes básicos.
- * B2.9. Control programado. Deseño, construción e programación dun sistema robótico.

BAC: Robótica

Bloque 2: Programación e control

Bloque 3: Proxectos de robótica

A metodoloxía que se propón é, nun primeiro momento, a actividade e traballo dos alumnos e alumnas usando este material como guiión para a realización dos pequenos retos que se suxiren. Parécenos moi interesante, non obstante, levar a cabo proxectos coma os que se mostran no apartado 9, cos que o alumnado debe desenvolver realmente a súa faceta máis tecnolóxica, resolvendo un problema técnico coa construción dun prototipo, do xeito máis autónomo posible.

Aspectos xerais

- Partir da competencia inicial do alumnado.
- Ter en conta a diversidade: respectar os ritmos e estilos de aprendizaxe.
- Potenciar as metodoloxías activas e participativas:
 - Combinar traballo individual e cooperativo.
 - Aprendizaxe por proxectos.
- Enfoque orientado á realización de tarefas e á resolución de problemas.
- Papel facilitador do profesor/a.

Exemplo de secuenciación de traballo na aula e materiais

Para desenvolver estas actividades propónse o traballo en equipos de dúas ou tres persoas, sendo preciso que cada grupo conte cun ordenador no que se teña instalado tanto o IDE de Arduino como Visualino, unha placa Genuino UNO ou compatible, cable usb para conectala co ordenador, una protoboard, cables de conexión e compoñentes electrónicos de uso común: son suficientes tres díodos LED ou un array de LEDs e opcionalmente un RGB, tres resistencias de 220 Ω , dous pulsadores miniatura e dúas resistencias de 10 K Ω , unha LDR, un potenciómetro de 10 K Ω , un servomotor, un sensor de ultrasóns similar ó HC-SR04 e opcionalmente un sensor de infravermellos do tipo CNY70.

Aínda que cada profesor ou profesora decidirá o momento conveniente para levalo á practica, fanse as seguintes recomendacións:

En 4º de ESO: acometer as actividades unha vez tratado todo ou unha boa parte do bloque de electrónica, deste xeito os alumnos e alumnas terán a suficiente autonomía como para facer as montaxes sen axuda. Aproximadamente sete semanas de clase serán suficientes para realizar a maior parte das actividades e facer un proxecto, aínda que poderían ser menos se xa tivesen coñecementos previos por ter traballado con Scratch por exemplo en 2º e 3º.

En BAC, na materia de Tecnoloxía industrial I faise a mesma recomendación, sendo clave neste caso que o alumnado xa tivese cursado tecnoloxía en 4º da ESO dado que unicamente habería que seleccionar os retos máis significativos.

A materia de Robótica, aínda que con dúas horas semanais, é a que mellor se adapta para levar a cabo con profundidade todas as actividades propostas, facer un proxecto e ampliar de xeito moi doado á realización de robots móbiles estilo sigue liñas, sumo ou similar. O material presentado podería servir de base durante un trimestre do curso.

Para levar a cabo a avaliación teranse en conta os criterios de avaliación e os estándares de aprendizaxe relacionados cos contidos indicados.

Suxerimos usar como **procedementos e instrumentos de avaliación**:

- A observación do traballo diario por medio dun diario ou listas de control.
- Propoñer a resolución de pequenos retos similares ós que mostramos en cada apartado.
- Avaliar o proxecto final por medio dunha rúbrica que teña en conta o grao de acabado do prototipo, a eficacia do programa ou o traballo do equipo.

Criterios de cualificación

Cada profesor terá en conta en cada caso o grao mínimo de consecución do estándar, conforme o establecido no centro, así como o peso ou cualificación dos mesmos.

REFERENCIAS NORMATIVAS

- Lei Orgánica 2/2006, do 3 de maio, de Educación (LOE), modificada parcialmente pola Lei Orgánica 8/2013, do 9 de decembro, para a mellora da calidade educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014, do 26 de decembro, polo que se establece o currículo básico da Educación Secundaria Obrigatoria e do Bacharelato (BOE do 3 de xaneiro de 2015).
- Orde ECD/65/2015, do 21 de xaneiro, pola que se describen as relacións entre as competencias, os contidos e os criterios de avaliación da educación primaria, a educación secundaria obrigatoria e o bacharelato (BOE do 29).
- Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 29).
- Orde do 15 de xullo de 2015 pola que se establece a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta (DOG do 21).
- Resolución do 27 de xullo de 2015, da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa, pola que se ditan instrucións no curso académico 2015/16 para a implantación do currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato nos centros docentes da Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 29).