

Controlar a contorna física programando

Licenzas de formación 2016-2017. Modalidade 2.

Guía didáctica

Alicia Pérez

María Loureiro

Índice

<u>Obxectivos educativos</u>	3
<u>Aspectos curriculares</u>	3
<u>Competencias clave</u>	4
<u>Metodoloxía</u>	5
<u>Orientacións educativas</u>	5
<u>Actividades propostas</u>	6
<u>Control e robótica</u>	6
<u>Niveis</u>	6
<u>Metodoloxía</u>	6
<u>Aplicacións para dispositivos móbiles</u>	7
<u>Niveis</u>	7
<u>Metodoloxía</u>	7
<u>Impresión 3D</u>	7
<u>Niveis</u>	7
<u>Metodoloxía</u>	8
<u>Recursos de Avaliación</u>	8
<u>Medios empregados</u>	10

1 Material presentado:

- **Control e robótica: Programación con Arduino**
- **Aplicacións para dispositivos móbiles: App Inventor**
- **Impresión 3D: Cura e Onshape**

2 Obxectivos educativos

O obxectivo é traballar o control por ordenador e a robótica na Educación Secundaria Obrigatoria e no Bacharelato.

Baseámonos na idea de que a programación e a robótica poden utilizarse como ferramentas educativas transversais que melloren a aprendizaxe de todas as áreas ou materias en todos os niveis educativos, de maneira que á vez que se aprende a programar aplicacións e dispositivos están a adquirirse outras moitas competencias e habilidades.

Centrámonos en tarefas e proxectos nos que poidamos establecer unha relación entre a contorna física e a virtual, de xeito que o alumnado sexa quen de programar aplicacións que fagan funcionar un sistema de control e robótica, ou que poidamos controlar unha aplicación informática mediante a manipulación de determinados sensores físicos. Desta maneira damos un paso cara á conexión entre o mundo físico e o dixital nas aulas, facendo que funcionen de maneira completamente integrada.

Outro dos obxectivos importantes é introducir o pensamento computacional, un pensamento que implica resolver problemas, deseñar sistemas e comprender el comportamento humano, facendo uso dos conceptos fundamentais da informática.

3 Aspectos curriculares

O material que presentamos está orientado especialmente ao traballo nas materias de Tecnoloxía e de TIC da ESO, Tecnoloxía Industrial, TIC e Robótica do Bacharelato, pero é recomendable a realización de proxectos interdisciplinarios coa colaboración doutras áreas e materias, especialmente con Educación Plástica e Visual, Debuxo Técnico, Matemáticas ou Física.

Mediante a realización de proxectos de control e robótica de maneira interdisciplinaria é posible traballar contidos de todas as áreas e niveis: Representación gráfica, funcións matemáticas, leis e magnitudes físicas, datos xeográficos, vocabulario, etc. Todo dependerá do tipo de proxectos que se realicen na aula, pero de forma común, sexan cales sexan as materias nas que se desenvolvan os proxectos, a programación, control e robótica permiten traballar explicitamente contidos incluídos nas áreas de Tecnoloxía, TIC, Matemáticas e Educación Plástica e Visual da ESO e Tecnoloxía Industrial, TIC, Robótica, Matemáticas, e Debuxo Técnico do Bacharelato, integrados dentro das disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnoloxía, Enxeñaría, Artes e Matemáticas).

3.1 Competencias clave

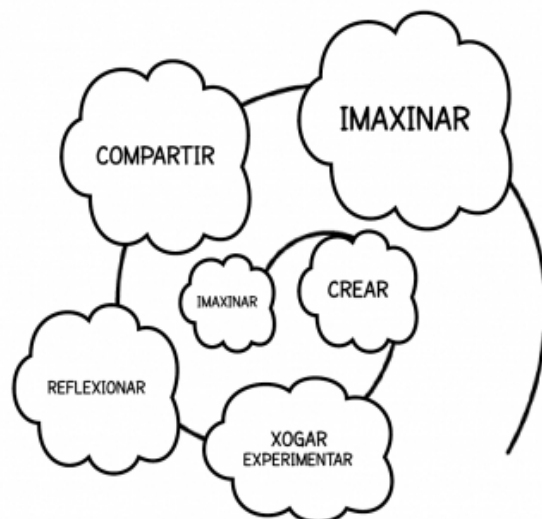
- Competencia dixital (CD)
- Competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCCT)
- Sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE)
- Aprender a aprender (CAA)
- Competencias sociais e cívicas (CSC)
- Conciencia e expresións culturais (CCEC)
- Competencia en comunicación lingüística (CCL)

4 Metodoloxía

A nosa proposta no proxecto “Controlar a contorna física programando” consiste nunha serie de propostas didácticas de actividades e proxectos de control e robótica, de impresión 3D e programación de aplicacións para dispositivos móbiles, partindo de actividades básicas e aumentando progresivamente a complexidade, de maneira que se podan adaptar a diferentes niveis educativos.

As actividades mostraranse como retos ou desafíos a resolver, que poderán solucionarse de múltiples maneiras, favorecendo a creatividade do alumnado e facilitando a súa adaptación a diversas materias e contextos. A metodoloxía baseada en proxectos organiza os contidos curriculares desde un enfoque globalizador e significativo, relacionando cos coñecementos escolares cos da vida cotiá. A aprendizaxe prodúcese a través da participación activa por parte do alumnado, e no que o profesorado actúa orientando e guiando ao alumnado no proceso para que poida atopar solucións aos problemas que van xurdindo.

Utilízase a metodoloxía de traballo conectista, ilustrada mediante a espiral da creatividade: O punto de partida é a imaxinación, utilizada cando pensamos nun proxecto creativo a desenvolver, creámolo, xogamos e experimentamos, reflexionamos sobre o seu funcionamento, establecemos melloras, compartímolo, e continuamos indefinidamente o proceso de creación e aprendizaxe facendo partícipe á comunidade.



Funciona? Cumpre coas especificación preestablecidas? Se non funciona, a que se debe? Onde está o problema? Podemos melloralo? Podemos engadir máis elementos? Podemos crear un proxecto mellor a partir do que temos feito?

Mediante preguntas como estas e outras, o alumnado deberá reflexionar continuamente sobre o que está realizando, buscando o motivo dos fallos e corrixíndoos, buscando solucións, establecendo melloras, reinventando, experimentando e compartindo.

5 Orientacións educativas

As tarefas e proxectos poden realizarse con moitos niveis de complexidade e poden adaptarse a todo tipo de capacidades e intereses, facilitando a atención á diversidade.

Ademais, permite que o alumnado traballe de forma autónoma e ao seu ritmo. Así, nunha mesma clase pode haber grupos de alumnos e alumnas que traballen en proxectos ben diferentes, tanto en relación á complexidade na programación, como nas características creativas e estéticas.

O alumnado, ao traballar en equipo, debe investigar e cooperar para aprender, para resolver os desafíos e desenvolver os seus proxectos.

Desta maneira no mesmo grupo pode haber alumnado con diferentes capacidades no que o reparto de tarefas e responsabilidades fai que cada un e cada unha se sinta útil no seu traballo, incrementando a súa autoestima, desenvolvendo habilidades de cooperación, aumentando o seu interese, dedicación e motivación e contribuíndo a un aumento do rendemento académico.

6 Actividades propostas

Os materiais presentados están divididos en tres grandes bloques.

- **Control e robótica**
- **Aplicacións para dispositivos móbiles**
- **Impresión 3D**

6.1 Control e robótica

Niveis

Este material vai dirixido aos niveis de 4º de ESO e 1º e 2º de Bacharelato, principalmente nas materias de Tecnoloxía, Tecnoloxía Industrial I e II e Robótica. Pódense traballar xunto con outras materias do currículo, pois coa utilización de sensores de moitos tipos pódense realizar proxectos interdisciplinarios moi diversos.

Metodoloxía

No apartado [Como imos traballar](#), atópase unha descrición detallada da metodoloxía empregada. Pártese dunha serie de prácticas básicas para aprender a programar, que inclúen as diferentes entradas e saídas, as estruturas de programación e variables. Isto permite ao alumnado comprender como se realiza un programa con Arduino e preparalo para que poda ampliar por si mesmo os seus coñecementos. Despois, nas propostas de proxectos específicos, trátase de que, aplicando o aprendido, o alumnado deseñe, constrúa, programe e avalíe un proxecto que cumpra cunhas determinadas especificacións, para o que se inclúe información de consulta sobre diversos sensores e dispositivos que se poden conectar e programar segundo sexan as necesidades.

As diferentes seccións consisten en:

- Un reto ou desafío a resolver.
- Un ou varios exemplos prácticos no que se presenten posibles solucións aos problemas propostos, mostrando o código explicado e a conexión dos elementos do sistema (sensores, actuadores, etc.)
- Propostas de mellora que se poden realizar, que servirán para que o alumnado realice modificacións e engadidos sobre a solución presentada.

6.2 Aplicacións para dispositivos móbiles

Niveis

Este material vai dirixido aos niveis de 3º e 4º de ESO, principalmente nas materias de Tecnoloxía, TICs de 4º de ESO e nas materias de TICs I e II e Robótica de Bacharelato. Pódense traballar xunto con outras materias do currículo, pois a programación de aplicacións móbiles permite realizar proxectos interdisciplinarios moi diversos.

Metodoloxía

As actividades de aprendizaxe está secuenciadas de menor a maior nivel de complexidade para o manexo do software de App Inventor.

- Un exemplo práctico onde se desenvolve unha App, mostrando o código explicado detalladamente.
- Un reto ou desafío a resolver.
- Propostas de mellora que se poden realizar, que servirán para que o usuario ou usuaria realice modificacións e engadidos sobre a solución presentada.

Nas propostas de proxectos específicos con Arduíno trátase de que, aplicando o aprendido, o alumnado deseñe, constrúa, programe e avalíe un proxecto de control dun dispositivo Arduíno con App Inventor que cumpra cunhas determinadas especificacións, estando este apartado relacionado co anterior de Control e Robótica.

6.3 Impresión 3D

Niveis

Este material vai dirixido aos niveis de 2º, 3º e 4º de ESO e 1º e 2º de Bacharelato, principalmente nas materias de Tecnoloxía, Tecnoloxía Industrial I e II e Robótica. Aínda que segundo as características do material tamén se podería empregar en outras materias coma en Educación Plástica e Visual ou Debuxo Técnico.

Metodoloxía

Este apartado esta dividido en tres bloques:

O primeiro fai unha descrición do proceso de deseño e impresión de obxectos.

O segundo centrado no manexo, posta en marcha e configuración dunha impresora 3D mediante un

programa de laminado, Cura.

O terceiro bloque desenvolve actividades de aprendizaxe de deseño de obxectos en 3D mediante a ferramenta de CAD Onshape, que están divididas e secuenciadas de menor a maior nivel de complexidade:

- Un exemplo práctico onde se desenvolve un debuxo tridimensional.
- Propostas de mellora que se poden realizar, que servirán para que o usuario ou usuaria realice modificacións e engadidos sobre a solución presentada.
- Un reto ou desafío a resolver.

7 Recursos de Avaliación

A avaliación dos proxectos non é unidireccional (o profesorado avalía ao alumnado), senón que se porán en xogo diversas formas de avaliación:

A **avaliación inicial**, será necesaria para determinar as habilidades e coñecementos necesarios para levar a cabo a realización dun proxecto.

A **autoavaliación** continua por parte do **alumnado** durante todas as fases do proxecto é fundamental para o desenvolvemento do mesmo e para buscar solucións e melloras.

A **coavaliación**, ou avaliación realizada **entres os propios compañeiros e compañeiras** resulta moi útil neste tipo de actividades nas que cada grupo se encarga da realización dun proxecto de forma creativa.

A **avaliación** por parte do **profesorado** tanto do resultado como do proceso de traballo.

Como ferramentas de avaliación son moi útiles as **rúbricas**, coas que se pode avaliar o nivel de desenvolvemento das tarefas, en relación ao deseño, o funcionamento (mecánica, electrónica, programación), o proceso, a colaboración no traballo en equipo, a comprensión dos conceptos, etc.

Exemplo de Rúbrica para App Inventor:

AVALIACIÓN DO APRENDIZAXE						
Indicador	Rúbrica para actividades realizadas con app invento				Instrumento de información	Ponderación
	Excelente (10 pts.)	Bueno (6 pts.)	Regular (4 pts.)	Baixo (0 pts.)		
Planificación Previa	Ten en conta os 5 pto. da modelo de análise de problemas: 1) Formular o problema; 2) Resultados esperados; 3) Datos dispoñibles; 4) Restricións; 5) Procesos necesarios.	Ten en conta 4 dos 5 pto. da modelo de análise de problemas: 1) Formular o problema; 2) Resultados esperados; 3) Datos dispoñibles; 4) Restricións; 5) Procesos necesarios.	Ten en conta 3 dos 5 pto. da modelo de análise de problemas: 1) Formular o problema; 2) Resultados esperados; 3) Datos dispoñibles; 4) Restricións; 5) Procesos necesarios.	Ten en conta os 2 dos 5 pto. da modelo de análise de problemas: 1) Formular o problema; 2) Resultados esperados; 3) Datos dispoñibles; 4) Restricións; 5) Procesos necesarios.	Arquivo do proxecto (.aia)	10,00%
Cumprimento dos prazos de Tempo	Utiliza de forma produtiva o tempo asignado para realizar o proxecto. Remata antes do prazo de entrega estipulado.	Utiliza de forma produtiva o tempo asignado para realizar o proxecto. Cumpre co prazo de entrega estipulado.	A maioría do tempo de clase o utiliza para realizar o proxecto. Cumpre con dificultade o prazo de entrega.	Non utiliza de forma produtiva o tempo asignado para realizar o proxecto. Non cumpre co prazo de entrega.	Arquivo do proxecto (.aia) Arquivo da aplicación (.apk)	10,00%
Colaboración	Colabora cos seus compañeiros, incluso, fora do tempo de clase.	Colabora adecuadamente cos seus compañeiros de clase.	Colabora cos seus compañeiros de clase en poucas ocasións.	Non colabora cos seus compañeiros de clase.	Observación e autoevaluacións	10,00%
Funcionamiento	O programa está completo (cumpre co proposto) e funciona correctamente.	O programa non está completo (non cumpre co proposto), pero funciona correctamente.	O programa non está completo (non cumpre co proposto) e funciona parcialmente.	O programa non está completo (non cumpre co proposto) e non funciona.	Arquivo da aplicación (.apk)	15,00%
Deseño do Programa	O programa realizado está organizado, ten varios niveis e o seu deseño é complexo	O programa realizado está organizado, ten dous niveis e o seu deseño é medianamente complexo.	O programa realizado está pouco organizado, ten un só nivel e o seu deseño é sinxelo.	O programa realizado non está organizado e o seu deseño é básico.	Arquivo do proxecto (.aia)	15,00%
Interface gráfica	É clara, ten estrutura e se adapta tanto ao contido coma ao deseño do programa.	É clara pero ten pouca relación co contido e co deseño do programa.	É pouco clara e ten escasa relación tanto co contido coma co deseño do programa.	A interface gráfica é confusa.	Arquivo do proxecto (.aia)	15,00%
Creatividade	O programa é moi orixinal e evidencia un grado de creatividade excepcional.	O programa é orixinal e reflexa a creatividade do estudante.	O programa baséase parcialmente no deseño e ideas de outros. O aporte en creatividade é mínimo.	O programa baséase totalmente no deseño e ideas de outros. Non se evidencia ningunha creatividade.	Arquivo do proxecto (.aia) Arquivo da aplicación (.apk)	10,00%
ESTRUTURA DO PROGRAMA	O programa evidencia comprensión avanzada de bloques e procedementos.	O programa demostra comprensión dos bloques e de como funcionan en conxunto.	O programa demostra algunha comprensión dos bloques e como funcionan en conxunto.	O programa demostra pouca comprensión dos bloques e de como funcionan en conxunto.	Arquivo do proxecto (.aia)	15,00%

8 Medios empregados

Tendo en conta as últimas dotacións de material da Conselleira de Educación e a dispoñibilidade de dispositivos móbiles por parte do alumnado, para a realización do traballo utilizaremos principalmente as seguintes ferramentas:

8.1 Hardware utilizado nas actividades:

- [Arduino](#) Tarxeta controladora para realizar todo tipo de proxectos de control e robótica.
- Compoñentes electrónicos, sensores, motores e servomotores.
- Dispositivos móbiles co sistema operativo Android para as actividades e proxectos con [AppInventor](#).
- Impresora 3D.

8.2 Software utilizado nas actividades:

- Para a programación de prácticas e proxectos con Arduino, o [IDE de Arduino](#).
- Para a elaboración de aplicación para dispositivos móbiles con Android que utilicen os sensores (acelerómetro, posicionamento e orientación) usarase [AppInventor](#).
- Para a impresión 3D utilízase [OnShape](#) para o deseño de pezas, e o programa [Cura](#) para configurar os parámetros de impresión.