

C3.1 Programación, Inteligencia Artificial y Robótica

Situaciones de aprendizaje para materias de Informática



1 | Descripción de la materia

Descripción de la materia

La materia Inteligencia Artificial, Programación y Robótica utiliza los fundamentos del pensamiento computacional para profundizar en el desarrollo del software, actuar sobre técnicas de inteligencia artificial, de la virtualización de la realidad y programar sistemas robóticos. Las implicaciones de estas tecnologías para la sociedad son fruto de análisis y debate en esta materia, que contribuye al desarrollo científico, ético y social del alumnado.

La relación directa de esta materia con las ciencias de la computación y la ingeniería le confiere las características necesarias para el desarrollo de las competencias tecnológicas

y digitales básicas, así como de la reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización. Las metodologías activas que se proponen en las situaciones de aprendizaje favorecen el desarrollo del espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

El carácter práctico e inclusivo de esta materia también le confiere una importante relación con materias del ámbito lingüístico y ético debido al continuo diálogo que se debe mantener para poder abordar y resolver los desafíos del siglo XXI.

La materia Inteligencia Artificial, Programación y Robótica aplica los principios pedagógicos de la LOMLOE planteando situaciones de aprendizaje que contemplan las diferentes capacidades del alumnado y promueven el trabajo autónomo individual o en equipo, así como la reflexión crítica. La realización de proyectos tecnológicos e informáticos es una tarea significativa y relevante para el alumnado adolescente, mediante la cual se consigue potenciar la creatividad, la reflexión, la autoestima, la responsabilidad, así como el desarrollo de la comprensión y expresión oral, escrita y audiovisual y la comprensión y uso de las matemáticas.

2 | Competencias específicas de la materia

Las recientes reformas educativas vienen haciendo énfasis en la necesidad de evaluar por competencias. La LOMLOE ahonda en esta dirección, siendo las competencias no solamente algo que evaluar, sino el pilar central sobre el que gira la labor docente, desde el acto inicial de programar las actividades hasta el momento de plasmar una calificación final.

El [Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria](#), en su Artículo 2, define las competencias clave como desempeños que se consideran imprescindibles para que el alumnado pueda progresar con garantías de éxito en su itinerario formativo, y afrontar los principales retos y desafíos globales y locales.



Competencias clave: desempeños que se consideran imprescindibles para que el alumnado pueda progresar con garantías de éxito en su itinerario formativo, y afrontar los principales retos y desafíos globales y locales. Son la adaptación al sistema educativo español de las competencias clave establecidas

en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.

Fuente: currículo LOMLOE

Se utiliza deliberadamente la palabra desempeños, y no conocimientos o saberes, puesto que se trata de aplicar y activar tanto **conocimientos** como **destrezas y actitudes** para afrontar una situación. Además, se debe considerar que las competencias deben adquirirse movilizand o diferentes saberes (no son conocimientos estáticos), deben evaluarse desde perspectivas diversas (instrumentos variados y adaptados a la diversidad del alumnado), y las situaciones en las que se desarrollan deben ser cercanas al mundo real que les rodea y reflejar los desafíos para el siglo XXI que plantean los ODS. En otras palabras, vamos a intentar que nuestro alumnado emplee eficientemente el conocimiento para hacer frente a situaciones problemáticas relevantes. A la hora de programar nuestra actividad docente tenemos una herramienta mucho más concreta que las competencias clave como son las competencias específicas del área: acciones o procesos que movilizan de forma eficiente saberes básicos (conceptos, procedimientos y actitudes) para hacer frente a situaciones de aprendizaje que plantean retos, o problemas desde enfoques disciplinarios o interdisciplinarios.

“

Competencias específicas: desempeños que el alumnado debe poder desplegar en actividades o en situaciones cuyo abordaje requiere de los saberes básicos de cada área. Las competencias específicas constituyen un elemento de conexión entre, por una parte, las competencias clave, y por otra, los saberes básicos de las áreas y los criterios de evaluación.

Fuente: currículo LOMLOE

El [DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria](#), en sus Anexos III y IV, establece las competencias específicas de cada materia que se deben alcanzar en la etapa y su relación con los descriptores del perfil de salida y, por tanto, con las competencias clave. De esta manera, programando en torno a las competencias específicas nos aseguramos la consecución de las competencias clave asociadas.

Las competencias específicas constituyen un elemento de conexión entre, por un lado, el perfil de salida del alumnado, y, por otro, los saberes básicos de las materias o ámbitos y los criterios de evaluación. Su desarrollo debe producirse mediante situaciones de aprendizaje contextualizadas a las que el alumnado deberá enfrentarse.

A continuación, se formulan las cuatro competencias específicas. Cada una de ellas tiene un conjunto de conexiones con algunas de las competencias clave, con el resto de competencias específicas de la materia y con las del resto de las materias de la etapa. Los saberes básicos exigidos para la adquisición y desarrollo de las competencias específicas se organizan en tres bloques de contenidos: Inteligencia artificial, programación y robótica.

- CE1: Identificar, investigar y emplear técnicas de inteligencia artificial y virtualización de la realidad en el abordaje y la búsqueda de soluciones a problemas básicos de la sociedad valorando los principios éticos e inclusivos aplicados.
- CE2: Aplicar el pensamiento computacional en el análisis y resolución de problemas básicos significativos para el alumnado mediante el desarrollo de software.
- CE3: Montar sistemas robóticos sencillos, analizando las respuestas que proporcionan en su interacción con el entorno y valorando la eficacia de estas frente a los retos sencillos planteados.
- CE4: Afrontar retos tecnológicos sencillos y proponer soluciones mediante la programación, la Inteligencia Artificial y la robótica, analizando las posibilidades y valorando críticamente las implicaciones éticas y ecosociales.

El elemento que define el grado con el que se adquirirán las competencias específicas son los criterios de evaluación. Son de gran ayuda a la hora de definir con un trazo más fino la labor docente.



Criterios de evaluación: referentes que indican los niveles de desempeño esperados en el alumnado en las situaciones o actividades a las que se refieren las competencias específicas de

cada área en un momento determinado de su proceso de aprendizaje.

Fuente: currículo LOMLOE

2.1 | CE1

CE1: Identificar, investigar y emplear técnicas de inteligencia artificial y virtualización de la realidad en el abordaje y la búsqueda de soluciones a problemas básicos de la sociedad valorando los principios éticos e inclusivos aplicados

Esta competencia parte de la comprensión del funcionamiento de la inteligencia humana para llegar a identificar e investigar los principios en los que se basan las técnicas de inteligencia artificial utilizadas en cualquier dispositivo electrónico. Los saberes básicos asociados a esta competencia abarcan desde las decisiones y el libre albedrío que utilizamos los humanos para desarrollar nuestra inteligencia, hasta los sistemas expertos, las redes neuronales y el aprendizaje automático que desarrolla una máquina. Es en las situaciones de aprendizaje donde se incluye la propuesta de incorporar algún algoritmo de inteligencia artificial a las soluciones de los problemas básicos planteados, teniendo en cuenta los principios éticos que permitan el desarrollo de una sociedad digital igualitaria e inclusiva.

También se incorpora a esta competencia específica y a su conjunto de saberes básicos la realización de técnicas de virtualización de la realidad, siendo en las situaciones de aprendizaje donde se diseñan estrategias para movilizar los conocimientos, destrezas y habilidades adquiridos. Con el desarrollo de esta competencia, el alumnado adopta una posición ética y crítica con la que busca el bienestar común a través de la consecución del bienestar personal, para lo que abandona la visión próxima de sus problemas y se compromete con desafíos más globales.

Al final del primer año en que se cursa la materia, el alumnado es capaz de valorar a nivel elemental las implicaciones sociales que en los campos éticos y culturales de la sociedad digital actual tiene la Inteligencia Artificial, tales como el respeto por la privacidad, la seguridad, los abusos potenciales que se pueden producir y el balance entre beneficios y perjuicios que representa. También se identifican los fundamentos y el funcionamiento básicos de la Inteligencia Artificial e investigan las situaciones en las que se pueden

aplicar. Se utilizan con ayuda, funciones de inteligencia artificial en aplicaciones sencillas. Al final del segundo año, se aumenta el nivel de complejidad en la identificación, investigación y valoración ética de las técnicas de inteligencia artificial. Al mismo tiempo, el uso de estas funciones se realiza incrementando la autonomía del alumnado y aplicando criterios éticos e inclusivos. Además, el alumnado es capaz de emplear técnicas sencillas de virtualización de la realidad.

Criterios de evaluación de la competencia específica 1 en PIAR I

- 1.1. Identificar los fundamentos y el funcionamiento de las técnicas básicas de IA.
- 1.2. Investigar situaciones donde se aplican técnicas básicas de IA.
- 1.3. Valorar las implicaciones éticas y sociales de las técnicas básicas de IA.
- 1.4. Emplear funciones de IA en aplicaciones sencillas de forma guiada para buscar soluciones a problemas básicos.

Criterios de evaluación de la competencia específica 1 en PIAR II

- 1.1. Identificar el funcionamiento de técnicas de IA.
- 1.2. Investigar situaciones donde se aplican técnicas de IA.
- 1.3. Valorar criterios éticos aplicados a las funciones de IA.
- 1.4. Emplear funciones de IA en aplicaciones sencillas siguiendo criterios éticos e inclusivos para buscar soluciones a problemas básicos.
- 1.5 Emplear técnicas sencillas de virtualización de la realidad.

2.2 | CE2

CE2: Aplicar el pensamiento computacional en el análisis y resolución de problemas básicos significativos para el alumnado mediante el desarrollo de software

El pensamiento computacional requiere analizar problemas y modelizar la realidad para definir algoritmos y estructuras de datos que planteen soluciones eficientes e inclusivas,

pudiendo desarrollarlos mediante aplicaciones multiplataforma y los paradigmas o entornos de programación que se consideren oportunos para conseguir la solución de la manera más eficiente. Con el desarrollo de esta competencia específica se aplica el pensamiento computacional para analizar problemas y plantear sus posibles soluciones de manera que puedan llevarse a cabo tanto por una persona, como por una máquina o inteligencia artificial. La competencia está enfocada a la resolución de problemas relevantes y significativos para el alumnado a nivel elemental y básico, de manera individual o en equipo de trabajo, de forma que suscite el interés y la curiosidad por la innovación y el progreso científico-tecnológico desde una perspectiva igualitaria, inclusiva y sostenible en el alumnado.

Esta competencia aporta a la consecución del perfil competencial del alumnado, la aceptación y el manejo de la incertidumbre provocada por los problemas reales planteados, y la construcción del concepto positivo de la diversidad como potenciador de sinergias en el proceso de desarrollo creativo del software. Obviamente, exige un aprovechamiento crítico, ético y responsable de la cultura digital, con el uso de repositorios de programas y el respeto a las diferentes licencias de autoría. Por otra parte, la programación continúa con el desarrollo de las competencias relacionadas con el pensamiento computacional iniciado en etapas anteriores facilitando el proceso de aprender a aprender en los ámbitos personales y educativos posteriores.

Tras cursar el primer nivel de esta materia, el alumnado es capaz de analizar problemas elementales que se resuelven programando aplicaciones sencillas de forma guiada, las cuales se validan para demostrar su eficacia. Se adquieren las destrezas básicas implicadas en la programación a través del análisis de aplicaciones existentes y de la utilización de algoritmos y estructuras de datos, y se describen y valoran los derechos de autoría y licencias del software. En el segundo curso, se profundiza en el análisis de problemas básicos y el alumnado es capaz de resolverlos con un nivel de autonomía mayor y una mayor eficiencia en las soluciones generadas. Estas soluciones se desarrollan para diferentes dispositivos, usando el entorno de desarrollo más adecuado, aplicando y respetando los derechos de autoría, y sobre las que se realiza un posterior mantenimiento.

Criterios de evaluación de la competencia específica 2 en PIAR I

- 2.1. Analizar problemas elementales significativos para el alumnado, mediante la abstracción y modelización de la realidad.
- 2.2. Analizar y validar aplicaciones informáticas existentes.
- 2.3. Resolver de forma guiada problemas elementales utilizando los algoritmos y las estructuras de datos necesarias.
- 2.4. Programar aplicaciones sencillas de forma guiada para resolver problemas elementales.

- 2.5. Describir y valorar los derechos de autoría y licencias de derechos y explotación.

Criterios de evaluación de la competencia específica 2 en PIAR II

- 2.1. Analizar problemas básicos significativos para el alumnado, mediante el uso de las estructuras de control más adecuadas.
- 2.2. Evaluar y mantener las aplicaciones informáticas desarrolladas por el propio alumnado.
- 2.3. Planificar de forma autónoma la solución de problemas básicos, utilizando los algoritmos y las estructuras de datos más adecuados.
- 2.4. Programar aplicaciones sencillas multiplataforma de manera autónoma para resolver problemas básicos
- 2.5. Aplicar y respetar los derechos de autoría, licencias de derechos y explotación durante la creación de software.

2.3 | CE3

CE3: Montar sistemas robóticos sencillos, analizando las respuestas que proporcionan en su interacción con el entorno y valorando la eficacia de estas frente a los retos planteados

Esta competencia permite solucionar pequeños retos mediante montajes robóticos sencillos. En el montaje del robot intervienen distintos módulos de entrada y salida que facilitan la interacción con el entorno y los objetos. La eficacia de las distintas respuestas que el robot proporcione serán objeto de análisis y validación, con la finalidad de poder valorar adecuadamente su idoneidad frente a la tarea que se pretende realizar. Estos procesos conducen a una revisión iterativa de las decisiones adoptadas en el montaje y selección de componentes que integran el robot hasta alcanzar aquella que proporciona la respuesta más satisfactoria.

Al final del primer curso, el alumnado es capaz de montar robots para poder realizar tareas y resolver retos sencillos propuestos en las situaciones de aprendizaje, empleando los sensores de entrada y los actuadores que les sean facilitados, de forma que para

resolver los retos planteados analice y valide el programa de control adecuado. Al acabar el segundo curso, el alumnado ha adquirido los conocimientos para montar robots en respuesta a problemas de mayor complejidad, siendo capaz de elegir los dispositivos de entrada y salida más adecuados en función del problema al que se enfrentan, controlando de forma remota el robot para su interacción con el entorno.

Criterios de evaluación de la competencia específica 3 en PIAR I

- 3.1. Montar robots sencillos siguiendo una guía, empleando los sensores, actuadores y otros operadores que se indiquen.
- 3.2. Conectar, transferir y ejecutar el programa de control seleccionado al robot.
- 3.3. Resolver desafíos modificando un robot disponible.
- 3.4. Analizar y validar el programa de control del robot que permite que interactúe con el entorno.
- 3.5. Programar instrucciones sencillas de forma guiada para controlar un robot programable.

Criterios de evaluación de la competencia específica 3 en PIAR II

- 3.1. Montar robots de mayor complejidad empleando sensores, actuadores y otros operadores.
- 3.2. Conectar, transferir y validar la ejecución del programa de control seleccionado al robot.
- 3.3. Seleccionar los módulos de entrada y salida para montar robots sencillos, que sean capaces de realizar tareas de forma autónoma.
- 3.4. Analizar y evaluar la eficacia de la interacción del robot con el entorno.
- 3.5. Programar instrucciones sencillas multiplataforma de manera autónoma para controlar un robot programable.
- 3.6. Controlar el robot por parte del usuario en tiempo real y de forma remota.

2.4 | CE4

CE4: Afrontar retos tecnológicos sencillos y proponer soluciones mediante la programación, la Inteligencia Artificial y la robótica, analizando las posibilidades y valorando críticamente las implicaciones éticas y ecosociales

La constante evolución tecnológica de la sociedad provoca situaciones y desafíos que requieren dar respuestas adecuadas al entorno ecosocial presente y futuro mediante distintos paradigmas. Así, mediante una correcta planificación de las tareas y estableciendo una estructura de trabajo en equipo, se diseñan las posibles soluciones a los retos planteados cuya gestión debe desembocar en una solución tecnológica de manera eficiente, accesible, sostenible, inclusiva e innovadora. Todo lo cual necesariamente comporta situaciones de incertidumbre que deben ser abordadas con actitudes positivas y el empleo del conocimiento adquirido.

La importancia de estas tecnologías en la transformación de la sociedad hace necesaria una reflexión crítica de sus implicaciones en los ámbitos donde se aplican, así como del impacto de la innovación y sus repercusiones a nivel personal, profesional, social y ético. De ahí, el importante carácter actitudinal que tiene esta materia, puesto que implica la movilización de intereses, motivaciones, convicciones, apreciaciones y valores.

Al final del primer curso, el alumnado es capaz de analizar las tecnologías, entornos de desarrollo, dispositivos y componentes necesarios para abordar y superar los retos propuestos. Retos en cuyo abordaje colaboran activamente organizados en equipos, de forma guiada y siguiendo los roles asignados por el profesorado, para proponer posibles soluciones. Al finalizar el segundo curso, además de realizar un uso básico de las distintas tecnologías, el alumnado es capaz de valorarlas con el fin de elegir la opción que mejor se adapte u ofrezca el servicio más adecuado según la demanda. El grado de autonomía aumenta, siendo el alumnado el que organiza los equipos y distribuye las tareas. Y es capaz de valorar la importancia de la Inteligencia Artificial, la programación y la robótica como elementos disruptores de la transformación y del desarrollo social, cultural y científico actuales.

Criterios de evaluación de la competencia específica 4 en PIAR I

- 4.1. Participar activamente en equipos de trabajo para desarrollar soluciones digitales y tecnológicas demostrando empatía y respetando los roles asignados y las aportaciones del resto de personas integrantes.

- 4.2. Analizar críticamente las implicaciones que la programación y las tecnologías tienen en la transformación de la sociedad valorando las repercusiones éticas y ecosociales.
- 4.3. Describir y valorar la adecuación de las tecnologías, entornos de desarrollo, dispositivos y componentes para resolver los retos planteados, analizando sus características y especificaciones.
- 4.4. Resolver problemas técnicos sencillos surgidos en el análisis, desarrollo y uso de software, módulos de inteligencia artificial y robótica reformulando el procedimiento utilizado en caso necesario.

Criterios de evaluación de la competencia específica 4 en PIAR II

- 4.1. Planificar tareas sencillas, crear estructuras de equipos de trabajo, distribuir funciones y responsabilidades de las personas integrantes y colaborar proactivamente en el desarrollo de soluciones digitales y tecnológicas.
- 4.2. Valorar la importancia de la Inteligencia Artificial, la programación y la robótica como elementos disruptores de la transformación social, cultural y científica actuales.
- 4.3. Diseñar soluciones utilizando la programación, la Inteligencia artificial y la robótica eligiendo la opción que mejor se adapte a los retos planteados.
- 4.4. Gestionar situaciones de incertidumbre en entornos digitales y tecnológicos con una actitud positiva, y afrontarlas utilizando el conocimiento adquirido y sintiéndose competente.
- 4.5. Aplicar la sostenibilidad e inclusión como requisitos del diseño de soluciones tecnológicas.

3 | Saberes básicos

Saberes básicos

Los **saberes básicos** son aquellos conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia o ámbito y cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición de las competencias específicas.

La organización de los contenidos en **bloques** tiene como finalidad facilitar su comprensión y no debe interpretarse en ningún caso como una propuesta para abordarlos y trabajarlos por separado o siguiendo el orden en el que se presentan. Su tratamiento integral y no de forma aislada va a permitir que el alumnado desarrolle las competencias específicas contribuyendo, a través de ellas, a la adquisición y desarrollo de las competencias clave y al logro del perfil de salida.

- Bloque 1: Inteligencia Artificial.
- Bloque 2: Programación.
- Bloque 3: Robótica.

Además de estos saberes básicos que se consideran **esenciales** para poder superar la materia, el contexto de cada centro, grupo y alumnado concreto puede dar lugar a que se aborden contenidos más avanzados. Estos saberes más detallados que los básicos no están recogidos en la normativa y permiten que los centros, desde su autonomía, profundicen en ciertos aspectos del currículo si lo consideran adecuado.

En las siguientes secciones se ofrece una curación de enlaces que permiten acceder a información de cada uno de los bloques y subbloques de contenidos de los saberes básicos.

3.1 | Inteligencia artificial

Bloque 1: Inteligencia artificial

En el primer bloque, Inteligencia Artificial, se abordan las estrategias que utilizan el cerebro y los algoritmos informáticos para poder solucionar las tareas que requieren del pensamiento racional e inteligente. También se aborda el uso de tecnologías y técnicas que permiten que realidades difíciles de presenciar por el alumnado debido a circunstancias tales como la lejanía física, el tamaño o de naturaleza económica puedan recrearse en un entorno de dos o tres dimensiones.

a) El aprendizaje en sistemas biológicos. Decisiones y libre albedrío.

Debido a que normalmente el alumnado desconoce el término Inteligencia Artificial, en adelante IA, o puede tener preconcepciones erróneas, el primer aspecto a abordar es analizar qué es la IA, estudiando su historia y evolución, viendo en qué consiste, cuál es su filosofía y objetivos, sus diferentes partes y campos viendo sensores, tipologías y

aplicaciones. Así, en este apartado podríamos presentar a nuestro alumnado los principales objetivos de la IA como son la deducción y el razonamiento, el conocimiento, la planificación y el procesamiento de lenguaje natural entre otros.

Al plantearles que piensen en qué situaciones cotidianas se está aplicando la IA se les pueden plantear conceptos relacionados con el libre albedrío y las decisiones y ver la diferencia entre el aprendizaje de sistemas biológicos y cómo busca su imitación la IA.

Para entender la filosofía de la IA, podemos realizar un breve estudio de Alan Turing y su famoso Test de Turing.

- Historia de la IA: <https://www.cesce.es/es/w/asesores-de-pymes/breve-historia-la-inteligencia-artificial-camino-hacia-la-empresa>
- Filosofía de la IA: test de Turing: <https://course.elementsofai.com/es/1/3>
- Prueba práctica para determinar si superan o no el Test de Turing: <https://umhsapiens.com/eres-un-robot-aprueba-el-test-de-turing/>
- Qué es el libre albedrío? Lo pueden aplicar las computadoras?: <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/maquinas-pudieran-hacer-que-quieran-que-paradoja-libre-albedrío-robots-2>

b) Sensores, tipología y aplicaciones.

Las máquinas necesitan sensores/receptores que les permitan “capturar” información/datos para procesarlos: sonidos, imágenes, etc. En este apartado analizaremos diferentes sensores para según qué información deseamos captar analizando sensores de distancia, de luz, de posición, de presión, de proximidad, etc; y viendo las aplicaciones de los mismos para la IA.

- Los sentidos de la inteligencia artificial: cómo consigue ver, oler o escuchar: <https://ecosistemahuawei.xataka.com/sentidos-ia-como-consigue-ver-oler-escuchar/>
- Sensores robóticos más utilizados: <https://www.edsrobotics.com/blog/tipos-sensores-mas-usados/>

c) Fundamentos de la IA. Árboles de decisión. Big data, redes neuronales.

En cuanto a las partes de la IA se puede exponer los conjuntos de datos, los algoritmos de aprendizaje y la predicción hecha. Al exponer los algoritmos de aprendizaje se podría hablar de los árboles de decisión, Big Data y redes neuronales, para que así puedan empezar a entender los fundamentos de la IA. Entender el funcionamiento de los árboles de decisión servirá también para comprender como “filtrar” en Big Data, siendo utilizados para predecir la probabilidad de conseguir un determinado resultado en base a ciertas condiciones (incertidumbre).

- Tutorial para crear vídeos de IA a partir de texto:
<https://www.youtube.com/watch?v=ITY3vxD1xBA&t=8s>
- Metarecursos, proyectos orientados a IA del IMT (MIT App Inventor, MIT Media Lab, etc):
<https://raise.mit.edu/resources.html>
- Explicación redes neuronales:
<https://www.youtube.com/watch?v=M6oDiCQCins>
- Explicación árboles de decisión:
<https://www.youtube.com/watch?v=gNyroz4Iuso>

d) Técnicas iniciales de IA: sistemas expertos, redes neuronales y aprendizaje automático.

Al explicar los conceptos genéricos de la IA, resulta necesario explicar los distintos campos en los que puede centrarse la IA: robótica con IA, Machine Learning y procesamiento de lenguaje natural.

Como ya hemos explicado las redes neuronales y el aprendizaje automático, sería interesante para entender mejor la evolución de la IA conocer alguna otra técnica inicial de la IA como son los sistemas expertos. En este apartado sería interesante explicar el ChatGPT que tanto boom está teniendo últimamente en el mundo de la IA.

- Explicación redes neuronales:
<https://www.youtube.com/watch?v=M6oDiCQCins>
- ChatGPT: <https://www.xataka.com/basics/chatgpt-que-como-usarlo-que-puedes-hacer-este-chat-inteligencia-artificial>

e) Procesado automático de la información.

Al estudiar el Machine Learning, profundizaremos en el concepto de “procesado automático de la información”. Veremos que el aprendizaje automático se suele dividir en subámbitos, desglosando el Machine Learning en tres: supervisado, no supervisado y por refuerzo.

- Subcategorías de Machine Learning-explicación: <https://www.youtube.com/watch?v=R4SZGkLlp88>
- Conjunto de videotutoriales donde aprender a utilizar la herramienta Machine learning for kids para desarrollar sistemas de inteligencia artificial e incorporarlos a creaciones digitales con Scratch: https://code.intef.es/prop_didacticas/inteligencia-artificial-en-el-aula-con-scratch-3-0/

f) Equidad e inclusión en sistemas de IA. Sesgos en IA.

La Inteligencia Artificial toma cada vez más decisiones relevantes que pueden impactar en nuestras vidas. Por eso, es necesario que se compruebe que las decisiones que toma son justas y no tienen sesgos llevando a tomar decisiones discriminatorias. Si la Inteligencia Artificial usa el aprendizaje automático supervisado, debido a que el entrenamiento del sistema es supervisado por una persona, el sistema de valores y los prejuicios de esa persona pueden introducirse en el sistema.

- Explicación sesgos en IA: <https://www.youtube.com/watch?v=datSJILnOSY>
- Dilema ético sobre los coches autónomos: <https://www.youtube.com/watch?v=ixloDYVfKA0&t=242s>
- Plataforma para recopilar perspectiva humana sobre decisiones morales en coches autónomos: <https://www.moralmachine.net/hl/es>

g) Implicaciones sociales y éticas de la inteligencia artificial.

En este apartado podemos abordar las implicaciones éticas y sociales analizando los cambios en el concepto de privacidad (por ejemplo: muchas empresas tecnológicas como Google, Amazon o Instagram recopilan datos sobre las compras que haces y otros datos de navegación para poder ofrecerte publicidad que esté personalizada a tus gustos) y en el trabajo (la introducción de la Inteligencia Artificial en el trabajo supone cambios en el trabajo eliminando la necesidad de algunos trabajos repetitivos y aburridos). Además, hoy en día, la IA se utiliza para “crear obras y contenidos” a partir de información, lo que lleva a que las obras de arte producidas por la IA requiera una nueva definición de lo que significa ser "autor", a fin de hacer justicia a la labor creativa tanto del autor "original" como de los algoritmos y tecnologías que produjeron la obra de arte propiamente dicha.

- Análisis de los sesgos y de las implicaciones éticas y sociales de la IA: <https://es.unesco.org/artificial-intelligence/ethics/cases>
- Página donde comprobar la información que google almacena sobre nosotros: <https://myactivity.google.com/myactivity>
- Página para construir mi línea temporal a partir de la información que Google tiene guardada sobre nosotros: <https://timeline.google.com/maps/timeline>

h) Técnicas de virtualización de la realidad.

Este saber básico se prestaría a plantear las diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada; se puede trabajar con accesorios para la realidad virtual como las google cardboard y ejemplos de uso de la realidad aumentada en entornos laborales y en la vida cotidiana: google maps, google translate, filtros de aplicaciones, códigos QR.

- Instrucciones para construir unas google cardboard caseras con cartón: <https://juegosvr30.com/como-hacer-un-visor-cardboard-casero/>
- Realidad virtual, diferencias con la realidad aumentada, infografías con explicaciones, futuro: <https://www.iberdrola.com/innovacion/realidad-virtual>
- Realidad aumentada, diferencias con la realidad virtual, aplicaciones en las empresas, marketing, ejemplos uso cotidiano: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>

- Ejemplos de aplicación de la Realidad Aumentada en las aulas:
<https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/ usos-realidad-aumentada-aulas/>
- Herramientas para crear contenidos con realidad aumentada:
<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada/>

3.2 | Programación

Bloque 2: Programación

El bloque de Programación incluye los fundamentos del pensamiento computacional para entender la realidad, analizar y buscar soluciones creativas mediante algoritmos a problemas básicos. Las soluciones se podrán implementar con diferentes alternativas que el alumnado debe conocer para seleccionar la más adecuada.

a) Habilidades del pensamiento computacional

Para abordar el bloque de programación es necesario comenzar por sus pilares por lo que se presentará el concepto de pensamiento computacional, analizando sus habilidades y practicando algún juego que nos permita entender mejor en qué consiste esta competencia vital para el aprendizaje de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

- Definición pensamiento computacional:
<https://programamos.es/que-es-el-pensamiento-computacional/>
- Concepto pensamiento computacional, pilares, ideas de cómo desarrollarlo: juegos de rompecabezas, sudokus, etc:
<https://rockcontent.com/es/blog/pensamiento-computacional/>

- b) Interpretación de la realidad mediante modelado de problemas
- c) Abstracción, secuenciación, algorítmica y su representación con lenguaje natural

y diagramas de flujo

Sería interesante comenzar explicando una serie de conceptos básicos, abordando aspectos sobre cómo interpretar la realidad, identificando que datos son de partida y lo que busco conseguir. Esta parte de la informática conecta directamente con las matemáticas. Las habilidades del pensamiento computacional se recogen en el bloque c, el cual invita a que el alumnado describa los algoritmos a través de distintas representaciones.

- Qué es la programación, lenguajes, algoritmos y conceptos básicos: estructuras de control, tipos de datos:
<https://sway.com/s/bC3sTa4bjZvUTNCG/embed>
- Visión general de la programación exponiendo los conceptos clave para la resolución de problemas por medio de la computadora u ordenador: algoritmos, lenguajes y paradigmas de programación, fases de la compilación:
<https://www.cerasa.es/media/areces/files/book-attachment-3030.pdf>

d) Detección y reutilización de patrones. Generalización.

La detección y utilización de patrones permitirá explicar cómo pasar de lo particular a lo general. Encontrando la solución a un hecho específico se puede generalizar el mismo para dar solución a un conjunto de ellos.

e) Sostenibilidad e inclusión como requisitos del diseño del software

Es importante recalcar en nuestro alumnado que el software que podamos desarrollar probablemente en un futuro tenga que ser “adaptado”. Por ello, es básico el concepto de sostenibilidad: capacidad de realizar una adaptación rentable a largo plazo de un sistema de software a las condiciones cambiantes en el ciclo de vida del producto. Además, a la hora de abordar el diseño del software éste tiene que ser desarrollado teniendo en cuenta todos los tipos de usuarios finales del mismo.

- Explicación del diseño inclusivo:
<https://learn.microsoft.com/es->

es/windows/apps/design/accessibility/designing-inclusive-software

- Desarrollo sostenible de software:
<https://arandasoft.com/blog/el-software-tambien-puede-ser-sostenible/>

f) Estructuras de control del flujo del programa

g) Variables, constantes, condiciones y operadores

Durante el proceso aprendizaje surgirán los conceptos típicos y básicos de todo lenguaje de programación: variables, constantes, operadores, estructuras de control: selectivas y ciclos.

- Conceptos básicos de programación: tipos de datos, variables, control de flujo, estructuras de datos y funciones.:
<https://blog.makeitreal.camp/conceptos-basicos-de-programacion/>
- Tipos de datos:
<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2017/10/14/tipos-de-datos-4/>

h) Programación por bloques: composición de las estructuras básicas y encaje de bloques

Para que el alumnado pueda desarrollar habilidades de programación y trabajar los saberes básicos de programación por bloques podría resultar útil utilizar las plataformas de Code.org y Scratch (también AppInventor desarrollando a la vez aplicaciones para móviles) Estas plataformas permiten trabajar la composición de estructuras básicas a través de encaje de bloques.

- Apuntes de Scratch.:
<https://es.slideshare.net/AndresFranciscoRamre/eso-apuntes-scratch>
- Teoría y práctica de Scratch:
<https://lacienciaparatodos.files.wordpress.com/2018/04/prc3a1ctio-scratch-02-04-2018-v2.pdf>

- Conceptos más avanzados de scratch: funciones y bloques: <https://programamos.es/clase-15-creacion-de-bloques-propri-os-personalizados-en-scratch-3-0>

i) Introducción a la programación en lenguajes de alto nivel. Tipos de lenguajes. Sintaxis y semántica

La normativa implica abordar la introducción a los lenguajes de alto nivel, sin especificar qué lenguaje sería el más apropiado. En este punto existen varias alternativas, entre las más comunes encontramos Python, C++ o Java. Python sería el lenguaje que más conectaría actualmente con el entorno educativo, mientras que C++ tienen más relaciones con la robótica. El lenguaje C++ es en el que se basa Arduino y con el que podrán programar los robots del tercer bloque, lo que permitirá trabajar de forma conjunta los diferentes bloques de contenido. Al programar una placa de Arduino se podría usar *Tinkercad* que permite tanto la programación visual como el lenguaje propio de Arduino.

- Generalidades sobre C++: <https://lenguajesdeprogramacion.net/cpp/>
- Curso C online: <https://www.aulafacil.com/cursos/programacion/lenguaje-de-programacion-c-t1454>
- Tutoriales de Arduino: <https://www.luisllamas.es/tutoriales-de-arduino/>
- Plataforma para programar/simular diseños con arduino a través de bloques o en lenguaje específico: <https://www.tinkercad.com/>

j) Programación de aplicaciones para dispositivos móviles

Tal y como se comentó en el apartado h, la utilización de plataformas como AppInventor resultan muy útiles para desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles

- Tutorial iniciación AppInventor: <http://kio4.com/appinventor/>

k) Análisis y validación de software
l) Evaluación y mantenimiento de software

Trasladar al alumnado la necesidad de analizar y validar todo el software desarrollado, recordando la importancia de las pruebas (el eterno olvidado, poco valorado y relegado del mundo de la programación). Así como la importancia de desarrollar un software claro, sencillo y con anotaciones y nombres concisos que faciliten el proceso de mantenimiento al que todo software será sometido a lo largo de su ciclo de vida.

m) Licencias de software. El software libre y el software propietario

La enseñanza de programación va ligada al concepto de software, por lo que en este bloque se analizará en profundidad este término. Las licencias que existen; diferencias entre software libre y propietario, los diferentes tipos de licencias Creative Commons.

- Diferencias entre software libre y propietario: <https://www.avezalia.es/software-libre-software-propietario/>
- Licencias de software: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/licencias-software>

n) Simuladores de tarjetas controladoras

Para trabajar este subbloque de contenido podemos utilizar placas programables tipo Arduino u otras marcas comerciales.

- Tutoriales de Arduino: <https://www.luisllamas.es/tutoriales-de-arduino/>
- Plataforma para programar/simular diseños con Arduino a través de bloques o en lenguaje específico: <https://www.tinkercad.com/>

o) Iniciativa, autoconfianza y metacognición en el proceso de aprendizaje del desarrollo de software.

Durante el proceso de aprendizaje del desarrollo de software, se fomenta y trabaja la iniciativa, la autoconfianza y la metacognición de nuestro alumnado. Se promueve que sean capaces de ser autónomos/as en su aprendizaje y a mantener una actitud crítica sobre la información, sobre el conocimiento y sobre sus propias estrategias de aprendizaje.

- Qué supone la metacognición en el proceso de aprendizaje:
<https://www.unir.net/educacion/revista/metacognicion-promover-el-aprendizaje-autonomo-de-los-estudiantes/>

3.3 | Robótica

Bloque 3: Robótica

El bloque de Robótica incluye los fundamentos para complementar o llevar al ámbito global o cotidiano del alumnado el código generado mediante la programación en las situaciones de aprendizaje propuestas. Los robots o componentes desarrollados también pueden ser la base sobre la que implementar técnicas de inteligencia artificial.

a) Robots: tipos, grados de libertad y características técnicas básicas

Resulta interesante abordar algunas leyes, reglas o principios de la robótica que constituyen un marco fundamental para sustentar el comportamiento de los robots. Así, podemos estudiar las leyes de Asimov, EPSRC/AHRC, Satya Nadella y Tilden entre otras.

- Definición robótica y tipos de robots.:
<https://revistaderobots.com/robots-y-robotica/que-es-un-robot-y-tipos-de-robots/>
- Definición robótica y tipos de robots:
<https://www.areatecnologia.com/electronica/tipos-de-robots.html>
- Leyes de la robótica de Asimov :
https://es.wikipedia.org/wiki/Tres_leyes_de_la_robotica
- Explicación del libro donde aparecen por primera vez las Leyes de robótica de Asimov:
[https://hmong.es/wiki/Runaround_\(story\).](https://hmong.es/wiki/Runaround_(story).)

- Otras leyes: EPSRC/AHRC, Satya Nadella, Tilden, etc:
https://es.wikipedia.org/wiki/Leyes_de_la_robotica
- Análisis de si las leyes teóricas de la robótica podrían aplicarse/cumplirse de forma exacta:
<https://pandorafms.com/blog/es/leyes-de-la-robotica/>
- Tipos de robots: características y ejemplos: <https://tiposderobot.com/>

b) Sensores, actuadores y controladores

Para comprender el funcionamiento de un robot es necesario el estudio de su arquitectura, estudiando sus principales unidades funcionales: sensores, actuadores, estructura, alimentación, unidad de control y sistemas de control: lazo abierto y cerrado.

Al explicar los sensores sería interesante centrarnos en aquellos que vamos a trabajar con el robot elegido: ultrasonidos, sigue-líneas y de luz entre otros. Y en cuanto a los actuadores, indicaríamos las diferencias entre los hidráulicos, neumáticos y eléctricos pudiendo ver servomotores, buzzer y luces led.

- Componentes y uso de un robot: arquitectura, aplicaciones. Sensores: tipos. Sistemas de control: lazo abierto y cerrado:
<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/qu>
- Unidad didáctica "Control y Robótica" de 3ºESO de tecnología de Antonio Bueno, en el que se explica la evolución de los sistemas automáticos, cuáles son los sistemas de control, elementos de la arquitectura de un robot: sensores y actuadores:
http://www.portaleso.com/Robot/unidad_4_robotica_v1_c.pdf
- Programación didáctica de la asignatura de libre configuración de 4ESO de robótica: https://www.educastur.es/documents/34868/38802/20104_mat-libreconfig_ROBOTICA.pdf/c6a0b899-009d-369b-ed7a-087f5251a3aa?t=1621802754339

c) Montaje de robots

d) Control de sistemas robotizados

e) Carga y ejecución de los algoritmos en robots

f) Sistemas robotizados en la experimentación con prototipos diseñados

La normativa no especifica el uso de un robot en particular, se podrían utilizar, por ejemplo, robots programables como mBot, o placas robóticas como micro:bit, arduino o echidna, entre otras.

- Tutorial de mBlock:
<https://www.makeblock.es/tutoriales/mblock/>
- Página para la descarga de mLink:
<https://www.mblock.cc/doc/en/old/mlink-quick-start-guide.html>
- Programa mBlock, comunicar robot con ordenador, ejercicios con actuadores, ejercicios con sensores:
<https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/d>
- Web con enlaces a recursos relacionados con mBot: creación de un perro guardián, conexión con Lliurex, coche teledirigido, etc: <https://www.makeblock.es/recursos-mbot/#top>
- Página web de la fundación educativa Micro:bit:
<https://microbit.org/es-es/>
- Página del proyecto Echidna, para facilitar el aprendizaje de la programación de sistemas físicos en Primaria y Secundaria: <https://echidna.es/>

4 | Situaciones de aprendizaje

Situaciones de aprendizaje en la LOMLOE

La unidad básica a la hora de programar y temporizar la labor docente del profesorado es la **Situación de Aprendizaje**. Tanto su definición como las orientaciones generales ya han sido tratadas en el módulo de la materia "Taller de Relaciones Digitales Responsables" es por ello que no lo volveremos a repetir aquí.

4.1 | Modelo de diseño de una SA

Modelo de diseño de una SA

Uno de los principales objetivos de esta actividad formativa es el diseño de situaciones de aprendizaje, estas constituyen el último nivel de concreción curricular. En este apartado se presenta el modelo unificado de diseño de situaciones de aprendizaje y un ejemplo práctico para esta materia. Simplemente se presenta la herramienta que se propone utilizar para dicho diseño y se ofrece una guía para empezar a esbozar una situación concreta para la materia de Programación, Inteligencia Artificial y Robótica. Como se comentó anteriormente, en este curso utilizamos el modelo propuesto por la Subdirección General de Formación del Profesorado con la finalidad de tener un diseño estándar y reutilizable que recoja todos los elementos que se han de tener en cuenta para un correcto diseño de situaciones de aprendizaje. Existen otros modelos válidos para diseñar situaciones de aprendizaje ya que la LOMLOE se debe aplicar en todo el territorio estatal.

“

En la fase de diseño se deben prever las medidas necesarias para atender desde una perspectiva inclusiva a todo el alumnado, teniendo en cuenta los principios del DUA.

SDGFP

El diseño para todos y todas no es un paso posterior sino prioritario y diseñar de esta manera simplifica y asegura la puesta en práctica las medidas de atención a la respuesta educativa. En este módulo nos centramos en los elementos principales de una situación de aprendizaje, que será concretada con detalle en el siguiente módulo. El primer paso de la confección de una situación de aprendizaje requiere anotar los siguientes elementos de la plantilla:

- Título de la situación de aprendizaje
- Materia y nivel (en este caso PIAR nivel I)
- Descripción de la situación
- Reto, pregunta, problema... que se aborda
- Productos que se generan
- Competencias que se desarrollan

Estos elementos son los que se determinarán en primer lugar, pero no son estáticos, sino que durante el proceso de diseño total pueden modificarse, ampliarse o detallarse más a fondo.

Como ya hemos visto, no hay un único camino a la hora de idear una situación de aprendizaje (SA). Por ejemplo, en el módulo anterior la SA comenzaba a diseñarse a partir de un reto relacionado con los ciberataques; en este caso práctico para la materia PIAR se propone iniciar el diseño a partir del desarrollo de una competencia específica. Concretamente, se han analizado las competencias específicas, pensando cuáles podrían trabajarse de forma conjunta y a partir de ahí ver qué contenidos del currículo podrían encajar.

Caso práctico: Competencias Específicas

Para el diseño de la situación de aprendizaje propuesta como caso práctico tomaremos como punto de partida la **CE2: Aplicar el pensamiento computacional en el análisis y resolución de problemas básicos significativos para el alumnado mediante el desarrollo de software**. Si nos fijamos en todas las competencias es obvio que también vamos a trabajar la CE4: Afrontar retos tecnológicos sencillos y proponer soluciones mediante la programación, la Inteligencia Artificial y la robótica, analizando las posibilidades y valorando críticamente las implicaciones éticas y ecosociales.

- **CE2:** Aplicar el pensamiento computacional en el análisis y resolución de problemas básicos significativos para el alumnado mediante el desarrollo de software.
- **CE4:** Afrontar retos tecnológicos sencillos y proponer soluciones mediante la programación, la Inteligencia Artificial y la robótica, analizando las posibilidades y valorando críticamente las implicaciones éticas y ecosociales.

Además, esta situación de aprendizaje conecta principalmente con las siguientes competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística (**CCL**): se trabaja en la lectura y comprensión lectora para poder entender el problema que se debe resolver.
- Competencia matemática, ciencia y tecnológica (**CMCT**): la propia definición de pensamiento computacional implica el desarrollo de esas competencias. Desarrollar esta habilidad no sólo influye a nivel informático, sino que resulta útil para el desarrollo de habilidades matemáticas, científicas y tecnológicas.
- Competencia digital (**CD**): se trabaja al utilizar diferentes herramientas que permitan la escritura y representación de

algoritmos tanto de forma textual como gráfica.

- Competencia personal, social y de aprender a aprender (**CPSAA**): el alumnado comienza a sentar las bases del pensamiento computacional y es capaz de abordar la solución de problemas más complejos, basándose en la propia filosofía “Divide y vencerás” o la resolución de problemas “TOP-DOWN”.
- Competencia ciudadana (**CC**): el trabajar en parejas y analizar las soluciones que otros compañeros/as proponen ante un mismo problema fomenta el respeto a los demás.
- Competencia emprendedora (**CE**): la aplicación de los principios del pensamiento computacional y la elaboración de algoritmos por parte del alumnado implica un proceso creativo que les permita “movilizar” los conocimientos específicos necesarios que les permitan generar resultados de valor.

Caso práctico: el reto y su justificación, descripción de la situación

En este punto podemos comenzar a plantearnos el reto/problema/pregunta que vamos a trabajar en esta situación de aprendizaje.

¿Quién no se ha enfrentado en su día en día a la tarea de tener que resolver un problema siendo necesario pensar los pasos a realizar para obtener la solución del mismo?

El pensamiento computacional es “el proceso de pensamiento que interviene en la formulación de los problemas y sus soluciones, de manera que las soluciones se representen de forma que pueda ser realizada por un procesador de información” (Cuny, Snyder y Wing, 2010). El enfoque es trasladar el procedimiento que seguiría un profesional de la informática para resolver problemas aplicando el pensamiento computacional. Los problemas de esta situación de aprendizaje serán cercanos al contexto del alumnado. Aunque la finalidad última sea la de mostrar, comprender y aplicar el pensamiento computacional como si de una profesional se tratara, para seguir los principios pedagógicos de la LOMLOE, los retos o problemas serán los que se pueda plantear nuestro alumnado. Así, aumentará su motivación, interés y participación en el aprendizaje.

La resolución de problemas conecta directamente con las materias de matemáticas, sin embargo, en esta situación de aprendizaje se particularizará para los procesos que desemboca el pensamiento computacional y sus habilidades como abstracción, secuenciación, pensamiento algorítmico, patrones y generalización y pensamiento lógico. Los criterios de evaluación y los saberes básicos abordados en esta situación detallarán la

complejidad de los problemas que se propondrán, así como las herramientas y estructuras necesarias para su resolución.

En numerosos artículos se considera el pensamiento computacional como la tercera disciplina instrumental, al mismo nivel que las matemáticas o las lenguas, por lo que es muy conveniente desarrollarlo en niños, niñas y adolescentes como uno de los pilares básicos de su formación.

Caso práctico: Título de la situación de aprendizaje

El título de la situación permitirá identificar qué se busca con ella. Por otra parte, identificar una situación de aprendizaje con un contenido se desviaría del enfoque competencial pretendido por la LOMLOE.

En este caso práctico se propone que el título de la situación de aprendizaje sea: "**Las bases de la programación**".

Caso práctico: Descripción de la situación

Esta situación de aprendizaje tiene como objetivo introducir al alumnado en las bases de la programación tomando como referencia las habilidades del pensamiento computacional, competencia vital para el aprendizaje de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Una vez analizados los pilares del pensamiento computacional (descomposición de un problema en fases más pequeñas, reconocimiento de patrones, algorítmica, abstracción de información irrelevante) el alumnado comenzará a escribir sus propios algoritmos haciendo uso de diagramas de flujo o pseudocódigo. Se presentarán las principales estructuras de datos y de control, profundizándose sobre ellas en las siguientes situaciones de aprendizaje.

Caso práctico: productos intermedios o finales

A partir de varios supuestos se elaborarán algoritmos que puedan dar solución a los mismos. Empezarán utilizando pseudocódigo por ser más similar al lenguaje natural y a medida que adquieran más soltura y conozcan las estructuras de control y de datos/variables utilizarán otras formas de representación gráficas. Estos supuestos prácticos harán referencia a situaciones cotidianas, con las que el alumnado está habituado, y a pequeños problemas matemáticos que ayudarán a desarrollar el pensamiento computacional.

Con toda esta información y con la ayuda de la plantilla se puede empezar a esbozar lo que será una situación de aprendizaje en el aula. Será un comienzo que podrá ser modificado y concretado con detalle en el siguiente módulo.

Anexo

Información general

Información general sobre este recurso educativo

Título	C3.1 Programación, Inteligencia Artificial y Robótica
Licencia	Creative Commons BY-SA 4.0

Este contenido ha sido creado con [eXeLearning](#), vuestro editor de código abierto y gratuito para crear recursos educativos.

Tabla versiones

Versión	Data	Autoría	Modificació
0.1	Febrero 2023	Subdirección General de Formación del Profesorado, GVA	Creación de contenidos
0.2	Marzo 2023	Subdirección General de Formación del Profesorado, GVA	Actualización de contenidos

Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](#)