

Guía Docente: Programación y robótica educativa

DATOS GENERALES	
Facultad	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Titulación	Máster en Tecnología Educativa y Competencia Digital Docente
Plan de estudios	2020
Materia	Tendencias de la tecnología educativa
Carácter	Obligatorio
Período de impartición	Segundo Trimestre
Curso	Primero
Nivel/Ciclo	Máster
Créditos ECTS	6
Lengua en la que se imparte	Castellano
Prerrequisitos	No se precisan.

DATOS DEL PROFESORADO			
Profesor Responsable	María del Rocío Lara López	Correo electrónico	mariadelrocio.lara@ui1.es
Área		Facultad	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Perfil Profesional 2.0	https://www.linkedin.com/in/roc%C3%ADo-lara-lopez/		

CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje inmersivo: realidad virtual y aumentada aplicada a la educación • Gamificación y juegos serios • Programación y robótica educativa
Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional	<p>La asignatura «Programación y robótica educativa» dota a los estudiantes de herramientas relacionadas con el trabajo del pensamiento computacional en las aulas a través de la robótica educativa y de la programación.</p> <p>La robótica irrumpe con más fuerza que nunca en la vida cotidiana de la ciudadanía y, como no puede ser de otro modo, también lo está haciendo en los procesos de aprendizaje. Es imprescindible que los estudiantes del siglo XXI aprendan a programar y a relacionarse con robots para posteriormente poder hacer frente a los retos de su futuro laboral. Para ello, los docentes y formadores de hoy en día deben tener conocimiento sobre ambos conceptos.</p> <p>Así mismo, en la asignatura se trabaja el contexto STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) de forma que los estudiantes pueden adquirir destrezas para ayudar a desarrollar en el alumnado la competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, así como la competencia digital, que aparecen como nuevas competencias clave en el vigente currículo LOMLOE.</p>

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<p>Competencias de la asignatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. • CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. • CG01: Profundizar en conceptos avanzados de la tecnología educativa y de las últimas tendencias innovadoras. • CG02: Reconocer e interiorizar las implicaciones globales de la utilización de la tecnología en contextos educativos y ser capaz de aplicar sentido crítico. • CG03: Aplicar los principios metodológicos de la tecnología educativa, así como saber relacionarlos con los procesos de enseñanza-aprendizaje en las diferentes etapas educativas. • CG04: Manejar diferentes instrumentos, herramientas y recursos tecnológicos empleados en entornos educativos para conseguir un óptimo progreso educativo del alumnado. • CT01: Ser capaz de aplicar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados. • CT02: Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad. • CT03: Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio. • CT04: Demostrar compromiso ético en el trabajo: ética profesional y humana. • CT05: Adquirir capacidad de comunicación: habilidad para la elaboración y redacción de informes, proyectos y cualquier documentación técnica. • CE15: Profundizar en el pensamiento computacional y los principios educativos de la robótica. • CE16: Diseñar actividades, herramientas y programas educativos relacionados con la programación y la robótica educativa. • CE17: Evaluar soluciones relativas al uso de la programación en programas formativos.
<p>Resultados de aprendizaje de la asignatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los principios del pensamiento computacional y la programación informática en contextos educativos. • Diseñar actividades, herramientas y programas educativos relacionados con la programación y la robótica educativa. • Ser capaz de realizar evaluaciones de propuesta formativas basadas en aplicaciones didácticas de la programación.

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<p>Breve descripción de la asignatura</p>	<p>El profesorado actual debe tener la preparación adecuada para poder involucrar la programación y la robótica en el proceso educativo. Tras adquirir estas destrezas serán capaces de modificar el enfoque y enfocarlo hacia actividades prácticas. Sobre estos</p>
--	---

preceptos, los ejes temáticos sobre los que tratará la asignatura serán los siguientes:

- Conceptualización de la programación desde un enfoque educativo.
- Pensamiento computacional. Algoritmos. Herramientas de programación.
- Plataformas y lenguajes de programación a nivel educativo: Scratch, Scraeth Jr., code.org, codewars.
- Aplicaciones prácticas de la programación en el aula.
- Introducción de la robótica en el aula: estrategias de implementación y buenas prácticas.
- Integración curricular de la robótica. Espacios Maker. Proyectos STEAM y Arduino
- Programación y construcción de un robot educativo.

Contenidos

Unidad didáctica 1. Marcos histórico y pedagógico de la robótica educativa.

- Del constructivismo al construccionismo. De Piaget a Papert.
- Lenguajes de programación en educación. De LOGO a Scratch.
- Evolución histórica de la robótica educativa. Principales robots educativos a lo largo de la historia.
- Integración pedagógica de la robótica.
- La Robótica educativa y el desarrollo de las habilidades blandas.
- Robótica educativa y STEAM.
- El currículo. Normativa actual (España).

Unidad didáctica 2. El pensamiento computacional, algo más que escribir código.

- Tipos de pensamiento.
- La resolución de problemas.
- El pensamiento computacional en las aulas.

Unidad didáctica 3. El aprendizaje basado en el juego.

- Metodologías activas.
 - Aprendizaje cooperativo.
 - Aprendizaje colaborativo.
 - Aprendizaje basado en problemas.
 - Aprendizaje basado en proyectos.
- Características del aprendizaje a través del juego en el aula.
- Habilidades holísticas relacionadas con el aprendizaje a través del juego.

Unidad didáctica 4. Recursos educativos para el aula.

- Educación infantil.
 - Robots secuenciadores.
- Educación primaria.
 - Robots compactos.
 - Robots para construir.
 - Placas de desarrollo.
- Educación secundaria.
 - Robots compactos.
 - Robots para construir.
 - Placas de desarrollo.

Unidad didáctica 5. Diseño de experiencias para el aula.

- Marco STEAM.
- Modelo TPACK.
- Diseño instruccional 5E.

Unidad didáctica 6. Mecanismos de evaluación.

- Diario de aprendizaje.
- Rúbrica.
- Portafolios digitales.
- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

METODOLOGÍA

Actividades formativas

El proceso de enseñanza-aprendizaje se articula en torno a las siguientes actividades formativas, de acuerdo con la metodología de la universidad:

- **Tutorías.** Permiten la interacción entre docente y alumno para la resolución de dudas y el asesoramiento individualizado sobre distintos aspectos de las asignaturas mediante correos electrónicos, videoconferencias, chats, foros de dudas etc.
- **Estudio de los recursos de aprendizaje.** Trabajo individual de los materiales utilizados en las asignaturas, aunque apoyado por la resolución de dudas y construcción de conocimiento a través de un foro habilitado para estos fines. Esta actividad será la base para el desarrollo de debates, resolución de problemas, etc.
- **Lectura crítica, análisis e investigación.** Suponen la consulta de bases de datos, artículos de investigación e información académica, para ser plasmada en un documento que suponga la resolución de un problema de investigación planteado previamente.
- **Prueba de evaluación final.** Evaluación de los contenidos teóricos/prácticos de cada materia a través de una prueba de la valoración objetiva.

En función de la vía de evaluación elegida por el estudiante se realizarán actividades de las siguientes tipologías:

Evaluación continua

- **Actividades de descubrimiento inducido.** Actividades en las que el alumno podrá llevar a cabo un aprendizaje contextualizado trabajando, en el Aula Virtual y de manera individual o colaborativa, una situación real o simulada que le permitirá realizar un primer acercamiento a los diferentes temas de estudio.
- **Actividades de interacción y colaboración.** Actividades en las que se discutirá y argumentará acerca de diferentes temas relacionados con las asignaturas de cada materia y que servirán para guiar el proceso de descubrimiento inducido fomentando la capacidad de trabajo en equipo.
- **Actividades de aplicación práctica.** Incluye la resolución de problemas, elaboración de proyectos/memorias/porfolios y actividades similares que permitan aplicar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales trabajados en otras partes de las asignaturas.
- **Presentaciones de trabajos y ejercicios.** Incluye la exposición y defensa virtual o presencial de los trabajos y ejercicios solicitados conforme a los procedimientos de defensa que se establezcan en las guías docentes.

Prueba de Evaluación de Competencias (PEC)

En el caso de optar por la opción de evaluación (PEC+ examen final), el estudiante tendrá que realizar la **prueba de evaluación de competencias (PEC)**. Esta prueba se define como una actividad integradora a través de la cual el estudiante deberá demostrar la adquisición de competencias propuestas en la asignatura, vinculadas principalmente al «saber hacer». Para ello hará entrega de un conjunto de evidencias en respuesta a los retos propuestos en esta prueba. La entrega se realizará antes de finalizar la asignatura.

EVALUACIÓN

Sistema evaluativo

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones

estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial u online (EX)**, según la **modalidad elegida por el estudiante**, que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial u online (EX)**, según la **modalidad elegida por el estudiante**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final**, supondrá el **50 %** de la calificación final. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del seguimiento de las actividades formativas desarrolladas en el aula virtual y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

Características de los exámenes

Los exámenes constarán de 30 ítems compuestos por un enunciado y cuatro opciones de respuesta, de las cuales solo una será la correcta. Tendrán una duración de 90 minutos y la calificación resultará de otorgar 1 punto a cada respuesta correcta, descontar 0,33 puntos por cada respuesta incorrecta y no puntuar las no contestadas. Después, con el resultado total, se establece una relación de proporcionalidad en una escala de 10.

Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial u online (EX), según la modalidad elegida por el estudiante**, cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Bibliografía básica

Benito, A. y Cruz, A. (2016). Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. Narcea Ediciones.
<https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaui1/46094>

Un libro práctico con ejemplos muy ilustrativos, de fácil seguimiento y extrapolables a otros niveles educativos. Se describen los principios fundamentales de las principales metodologías activas que dan soporte para trabajar la robótica educativa de forma curricular. Incluye pautas útiles para realizar la evaluación tanto con modelos tradicionales como por competencias.

Ruiz-Velasco, E. (2014). Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. Ediciones Diaz de Santos. <https://www.editdiazdesantos.com/libros/ruiz-velasco-sanchez-enrique-educatronica-L27004650106.html>

Producto de 20 años de investigación en torno al tema de una de las hoy llamadas tecnologías emergentes, la robótica. El contenido trata aspectos teórico-metodológicos y prácticos sobre constructivismo, construccionismo y robótica. Aborda los robots en la educación, presenta proyectos educativos para aprender ciencias y tecnología y profundiza también en la tecnología de los robots educativos.

Bibliografía complementaria

Adell, J., Llopis, M., Esteve, F., y Valdeolivas, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. IED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), 171-186. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

Análisis de la situación en España con respecto a la incorporación del pensamiento computacional en las aulas y el impacto educativo, social y económico que implica.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., y Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. Journal of Educational Technology & Society, 19(3), 47-47. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.47>

Documento referente para el diseño de propuestas que incluyen el trabajo del pensamiento computacional a nivel curricular en la educación primaria.

Arlegui, J., Pina, A. (2016). Didáctica de la robótica educativa: un enfoque constructivista. Dextra Editorial S.L.

Libro con vocación didáctica orientada a la formación del profesorado. Trata la enseñanza de la robótica educativa desde el punto de vista del constructivismo.

Bers, M., Flannery, L., Kazakoff, E., y Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: exploration of an early childhood robotics curriculum. Computers & education, 72, 145-157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>

Documento referente sobre el trabajo del pensamiento computacional, robótica, programación y resolución de problemas con niños de educación infantil.

Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity: flow and the psychology of discovery and invention. Harper Collins Publishers. https://books.google.es/books?id=aci_Ea4c6woC&lpg=PP1&hl=es&pg=PR4#v=onepage&q&f=false

Creador de la teoría del flujo la aplica en este libro para hablar sobre el proceso creativo. La obra analiza los rasgos más característicos de las personas creativas.

Huizinga, J. (2016). Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture. Angelico Press

Huizinga define el juego como la actividad central en sociedades florecientes. Examina el juego en todas sus diversas formas.

Moreno, J. (2002). Aprendizaje a través del juego. Editorial Aljibe.

Estudio del papel del juego en el currículum de educación infantil y primaria y del aprendizaje a través de juegos cooperativos.

Panitz, T. (1999). Collaborative versus cooperative learning: a comparison of the two

concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning.
<https://eric.ed.gov/?id=ED448443>

Este artículo aclara las diferencias entre aprendizaje colaborativo y cooperativo y analiza los beneficios educativos de las técnicas de aprendizaje colaborativo / cooperativo.

Papert, S. (1993). MINDSTORMS children, computers, and powerful Ideas. The Perseus Books Group.
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxha2hsYWdoZWZ8Z3g6NzgyOWYxNWNjMjE5ZjVh>

“La obra” referente para abordar la programación educativa y entender el contexto histórico que ha dado pie a esta nueva revolución en las aulas, enseñara programar a los niños y niñas.

Resnick, M. (2019) Creating Creators Projects, passion, peers and play. Creativity Matters.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=841882>

Explicación del modelo 4P (proyecto, pasión, compartir (peers) y juego (play)) , del aprendizaje creativo a partir del estudio de la comunidad Scratch.

Wing, J. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM 49(3), 33 -25.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Artículo de referencia en el que se utiliza por primera vez el concepto de pensamiento computacional para referirse a una metodología de resolución de problemas.

Otros recursos

LOMLOE Enseñanzas mínimas (2021). Ministerio de Educación y Formación Profesional. [Página web]. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/normativa/educacion/ensenanzas.html>

Página oficial del Ministerio de Educación y Formación Profesional. desde la que se accede a la normativa relativa a las diferentes enseñanzas no universitarias que ofrece el sistema educativo español.

Scratch (s.f). MIT. [Página web]. <https://scratch.mit.edu/>

Página principal de Scratch. Acceso al programa en línea.

ScratchJr (s.f). DevTech Research Group at Tufts University, and the Scratch Foundation. [Página web]. <https://www.scratchjr.org/>

CODE (s.f.). Code.org. [Página web]. <https://code.org/>

Cursos, recursos y actividades para introducir la programación en las aulas.

CODE. (2017). Actividades desconectadas. [Página web]. <https://code.org/curriculum/unplugged>

Página de code.org para acceder a ejemplos de actividades de pensamiento computacional sin utilizar dispositivos inteligentes.

INTEF. (s.f). INTEF. Etiqueta: Robótica. [Página web]. <https://intef.es/tag/robotica/>

Publicaciones del INTEF relacionadas con la robótica. Programas, jornadas, cursos, charlas, buenas prácticas.

LEGO® Education (2018). Lesson plans. [Página web]. <https://education.lego.com/en-us/lesson>

Recursos y unidades didácticas para trabajar con los productos de la marca.

LEGO® Foundation (s.f.). The LEGO foundation. Learning through play. [Página web]. <https://www.legofoundation.com/en/>

Programas, proyectos, estudios y recursos relacionados con el aprendizaje a través del juego.

Micro:bit (s.f.). BBC micro:bit. [Página web]. <https://microbit.org/>

Guías y videos desde el primer uso de la placa hasta la programación en línea.

Microsoft (s.f.). STEAM Hacking. [Página web]. <https://www.microsoft.com/es-xl/education/education-workshop/activity-library.aspx>

Biblioteca con proyectos y actividades que se pueden descargar, interactivos y probados por profesores, que usan materiales cotidianos para trabajar las STEM.

MIT (s.f.). The MIT Scheller Teacher Education Program And The Education Arcade. [Página web]. <https://education.mit.edu/>

Programa del MIT que se enfoca en crear experiencias de aprendizaje divertidas y poderosas utilizando las posibilidades de las nuevas tecnologías educativas.

Programamos. (s.f.). Programamos videojuegos y apps. [Página web]. <https://programamos.es/>

Recursos, formación, eventos e investigación sobre programación y pensamiento computacional.

Raspberry Pi (s.f.). Hello world magazine. [Página web]. <https://helloworld.raspberrypi.org/>

Magazine recopilatorio de proyectos y actividades relacionados con la programación y la robótica en centros del Reino Unido. Incluye artículos monográficos.