



**FUTURE
STEM HUB**

Guía metodológica sobre IA para profesores

FUTURE-STEM-HUB

Potenciar la educación STEM en
la enseñanza secundaria con
formación y recursos sobre IA
para alumnos y docentes /
FUTURE-STEM-HUB

N.º de proyecto

2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346



**Co-funded by
the European Union**

AI METHODOLOGICAL GUIDING FOR TEACHERS

El proyecto «Potenciar la educación STEM en la enseñanza secundaria mediante formación en IA y recursos para alumnos y docentes / FUTURE-STEM-HUB» (n.º de ref.: 2024-1-DE03-KA220-SCH-000247346) está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. Está coordinado por la Universidad de Duisburg-Essen (Alemania) y cuenta con la participación de otras cuatro organizaciones asociadas: M&M Profuture Training (España), la Dirección Provincial de Kütahya del Ministerio de Educación Nacional (Turquía), COOPETAPE —Cooperativa de Educación—, CRL —el organismo supervisor de la Escuela ETAP— (Portugal) y Tetra Solutions Ltd. (Bulgaria).

Los miembros del equipo del proyecto, en representación de todas las organizaciones asociadas, están elaborando la Guía Metodológica FUTURE-STEM-HUB sobre IA para docentes. Su objetivo es proporcionar a los educadores escolares una orientación metodológica coherente, estructurada y práctica sobre la IA, así como un conjunto de herramientas digitales que incluye planes de clase, plantillas y materiales didácticos listos para usar que mejoren la confianza y la competencia de los docentes a la hora de integrar la IA en la educación escolar.

Autores:

Mustafa Bilgin, Universidad de Duisburg-Essen (Alemania)

Mónica Moreno, M&M Profuture Training (España)

Montserrat Renedo, M&M Profuture Training (España)

João Barroso, Escuela ETAP (Portugal)

Angelina Presa, Escuela ETAP (Portugal)

Silviya Georgieva, Tetra Solutions Ltd. (Bulgaria)

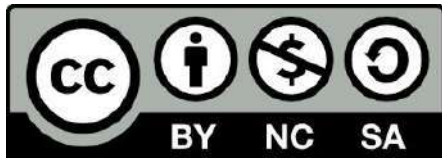
Borislava Zaharieva-Tomova, Tetra Solutions Ltd. (Bulgaria)

Yeliz Yurter, Kütahya MEM (Turquía)

Özcan Turan, Kütahya MEM (Turquía)

Editora:

Mónica Moreno, M&M Profuture Training (España)



Esta publicación está sujeta a una licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 4.0 Internacional

Índice

Resumen del proyecto	5
Introducción	6
Cómo utilizar este conjunto de herramientas	7
Estructura de los planes de clase de FUTURE-STEM	10
Competencias de alfabetización en IA para los alumnos	11
Enfoque metodológico para profesores	12
Colecciones de planes de clase	16
Curso 1: Introducción a lo digital: Fundamentos de la inteligencia artificial	18
Curso 2: Profundizando en la IA con Python y Scratch	82
Resumen	194



Índice de ilustraciones

Plantilla de diseño: Tetra Solutions Ltd.

Imagen de portada: IA • Educación • Innovación (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT).

Página 5: Integración de la inteligencia artificial en la educación STEM (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT).

Página 5: Cómo utilizar este conjunto de herramientas (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT).

Página 9: Aprendizaje de los docentes (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT)

Página 10: Plan de clases (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT).

Página 11: Competencias de alfabetización en IA para los alumnos (Mónica Moreno; Creación digital: generada con ChatGPT).

Iconos: Creación digital: Generados con ChatGPT

Aviso legal y seguridad

El uso del código de programación proporcionado en estos materiales, así como el acceso a sitios web externos y plataformas de terceros, es por cuenta y riesgo del usuario. El equipo del proyecto no asume ninguna responsabilidad por el contenido, la funcionalidad o la disponibilidad de los enlaces externos, como Google Colab, Scratch o Machine Learning for Kids. Dado que muchas de las tareas interactivas requieren una conexión a Internet activa y el procesamiento de datos en servidores en la nube, los usuarios son responsables de cumplir con las normas de seguridad y los requisitos del sistema (como tener actualizadas las versiones del navegador).

Al utilizar herramientas de terceros para crear modelos de IA, no se debe subir información personal o sensible. Dado que los materiales educativos están dirigidos a un público objetivo de jóvenes de entre 15 y 18 años, el registro en servicios externos y la participación en actividades en línea deben realizarse de acuerdo con las condiciones de uso de los respectivos proveedores y, a ser posible, bajo la supervisión y con el consentimiento de un profesor o tutor legal. No se asume ninguna responsabilidad por la pérdida de datos o los daños en los dispositivos finales que se deriven de la ejecución de los ejemplos de código proporcionados.

Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Resumen del proyecto

FUTURE-STEM-HUB



El proyecto FUTURE-STEM-HUB tiene como objetivo impulsar y facilitar la integración de temas relacionados con la inteligencia artificial (IA) en la educación STEM en los centros de educación secundaria mediante: 1) el suministro de materiales educativos que presenten los conceptos de la IA y sus implicaciones sociales; 2) la oferta de recursos de aprendizaje prácticos para que los alumnos exploren la IA mediante la programación en Python, y 3) el apoyo a los profesores para integrar la IA en la formación STEM de la enseñanza secundaria.



Resultados del proyecto

Curso 1: Introducción al mundo digital: fundamentos de la inteligencia artificial
(Introducción a la IA mediante materiales educativos interactivos para alumnos de educación secundaria)

Curso 2: Profundizando en la IA con Python y Scratch (IA avanzada: materiales de aprendizaje práctico para alumnos de educación secundaria)

Kit de herramientas digitales para docentes: mejora de las competencias en inteligencia artificial
(orientación metodológica sobre IA para profesores de secundaria)

*Empowering students to understand,
question and responsibly use Artificial Integ.*



Introducción

Bienvenidos a la Guía metodológica sobre IA para docentes. Esta guía tiene como objetivo proporcionar a los educadores escolares un marco metodológico coherente, estructurado y práctico para integrar la inteligencia artificial (IA) en la educación secundaria. Incluye un kit de herramientas digitales que contiene planes de clase, plantillas y materiales didácticos listos para usar, diseñados para mejorar la confianza y la competencia de los docentes a la hora de introducir conceptos de IA en el aula.

Los objetivos específicos de esta guía son:

- Apoyar a los docentes de educación secundaria en la integración de los conceptos y aplicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas STEM.
- Reforzar la confianza y la competencia de los docentes en el uso de recursos educativos, metodologías y actividades en el aula relacionados con la IA.
- Proporcionar planes de clase, plantillas y materiales didácticos prácticos y listos para usar que faciliten la implementación de la enseñanza de la IA en los centros de educación secundaria.
- Fomentar la alfabetización en IA, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y las competencias digitales de los alumnos a través de experiencias de aprendizaje atractivas y significativas.

- Fomentar el uso ético, responsable e informado de las tecnologías de IA, al tiempo que se promueve la reflexión sobre su impacto en la sociedad, la educación y las futuras carreras profesionales.

El conjunto de herramientas incluye 12 planes de clase basados en los recursos educativos desarrollados en el Curso 1 y el Curso 2, diseñados para facilitar la realización de actividades formativas en el aula utilizando los materiales didácticos sobre IA del proyecto.

Cada plan de clase ofrece objetivos de aprendizaje y resultados esperados claros, requisitos previos y contexto de aprendizaje, directrices sobre el entorno del aula, recursos didácticos, actividades de aprendizaje estructuradas (incluida la instrucción directa y la práctica guiada), métodos de evaluación y oportunidades de reflexión.

Además, los materiales presentados en esta guía se convertirán en un curso en línea que se alojará en la plataforma FUTURE-STEM-HUB y al que se podrá acceder a través de la página web del proyecto:

<https://www.future-stem-hub.eu>



Cómo utilizar este conjunto de herramientas

Este conjunto de recursos se ha diseñado para ayudar a los profesores a introducir conceptos de Inteligencia Artificial (IA) y actividades prácticas relacionadas con la IA en las aulas de secundaria. Los materiales combinan la comprensión conceptual de la IA con la experimentación práctica utilizando herramientas de programación sencillas y actividades interactivas en el aula.

Las fichas didácticas incluidas en esta guía se basan en los recursos educativos desarrollados en el Curso 1 y el Curso 2 del proyecto FUTURE-STEM-HUB.

Los materiales del Curso 1 presentan los fundamentos de la Inteligencia Artificial, incluidos los conceptos básicos, las aplicaciones en la vida real y las consideraciones éticas relacionadas con los sistemas de IA.

Los materiales del Curso 2 ofrecen actividades de aprendizaje más avanzadas y prácticas que permiten a los alumnos explorar la IA a través de experiencias prácticas, como cuadernos de Python, sistemas de decisión basados en reglas y entornos de programación interactivos.



Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



Cómo utilizar este conjunto de herramientas

En conjunto, estos recursos facilitan una progresión gradual desde la comprensión del funcionamiento de la IA hasta la experimentación con modelos simplificados de IA y sistemas de toma de decisiones.

Cada plan de clase sigue una estructura coherente para facilitar su comprensión y aplicación en diferentes contextos educativos. Los profesores pueden utilizar las clases de forma individual o combinarlas en una breve secuencia de aprendizaje, en función de su plan de estudios, del tiempo disponible y de los conocimientos previos de los alumnos.

Los planes de clase pueden utilizarse:

- como actividades independientes en el aula para introducir conceptos específicos de IA o ideas computacionales,
- como una secuencia de lecciones que conforman un módulo breve de aprendizaje sobre IA, o
- como actividades complementarias integradas en asignaturas como las TIC, las STEM, las matemáticas o la alfabetización digital.

Cada plan de clase incluye:

- Objetivos de aprendizaje que describen los resultados esperados.
- Materiales y recursos necesarios para la actividad.
- Procedimientos paso a paso para el aula que guían a los profesores a lo largo de la actividad.
- Ejercicios prácticos y trabajos de los alumnos que demuestran su comprensión.
- Sugerencias de evaluación, como cuestionarios, listas de verificación de observación o actividades de autoevaluación.
- Adaptaciones para alumnos con perfiles diversos, con el fin de dar respuesta a diferentes necesidades y capacidades de aprendizaje.

Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



Cómo utilizar este conjunto de herramientas

Se anima a los profesores a adaptar las actividades al contexto de su aula y a utilizarlas como punto de partida para seguir explorando la inteligencia artificial y su impacto en la sociedad.

Los profesores pueden utilizar los planes de clase de forma independiente o integrarlos en las asignaturas STEM ya existentes. Las actividades están diseñadas para ser flexibles y adaptables a diferentes contextos de aula, recursos tecnológicos y niveles de los alumnos. El conjunto de herramientas fomenta la experimentación, el debate y el aprendizaje colaborativo para introducir conceptos de IA.



Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



Estructura de los planes de clase de FUTURE-STEM

Cada plan de clase sigue una estructura pedagógica común para ayudar a los profesores a poner en práctica actividades relacionadas con la IA en el aula:

- Información general
- Objetivos de aprendizaje
- Competencias desarrolladas
- Requisitos previos y contexto de aprendizaje
- Entorno del aula
- Materiales necesarios
- Procedimiento paso a paso de la lección
- Evaluación y reflexión

Esta estructura garantiza la coherencia en todos los planes de clase y ayuda a los profesores a poner en práctica fácilmente las actividades en diferentes contextos de aula.





Competencias de alfabetización en IA para los alumnos

Los alumnos desarrollarán competencias en:

- Comprender cómo funcionan los sistemas de IA
- Analizar de forma crítica los resultados de la IA
- Aplicar el pensamiento computacional
- Utilizar de forma ética las tecnologías de IA
- Resolver problemas con herramientas digitales





Enfoque metodológico para profesores

Este kit de herramientas digitales ofrece una introducción práctica y reflexiva al uso de la inteligencia artificial en la educación. A lo largo de 12 planes de clase, los participantes explorarán cómo utilizar nuestros recursos de FUTURE-STEM para apoyar la planificación curricular, mejorar la motivación de los alumnos, reforzar las prácticas de evaluación y promover un uso ético y responsable en el aula.

Las unidades didácticas combinan conceptos fundamentales con actividades prácticas en las que se utilizan herramientas actuales de IA, lo que permite a los docentes integrar la IA como un recurso complementario que enriquezca la enseñanza y el aprendizaje. Además, este enfoque fomenta el pensamiento crítico sobre el papel de la tecnología en la sociedad.

El enfoque metodológico adoptado en este conjunto de herramientas fomenta el aprendizaje activo, la colaboración y la experimentación. Se anima a los alumnos a explorar conceptos de IA a través de actividades guiadas, debates y retos prácticos que les ayudan a comprender cómo funcionan los sistemas de IA y cómo influyen en la vida cotidiana.

Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



Existen numerosos cursos, talleres, seminarios y otras oportunidades de aprendizaje, tanto en línea como presenciales, que se centran en los fundamentos de la IA. También hay recursos dirigidos a docentes con amplios conocimientos tecnológicos, que cuentan con formación en conceptos de IA y con las habilidades de programación necesarias para enseñar a los alumnos a programar proyectos basados en la IA.



Sin embargo, en el caso de los profesores que se encuentran en fase de aprendizaje sobre la IA, hay muy pocos recursos disponibles que les ayuden a trasladar lo que están aprendiendo o saben a actividades lectivas significativas y centradas en los alumnos. Ahí es donde entra en juego el kit de herramientas digital «Planes de clase prácticos de FUTURE-STEM sobre IA». Cada plan de clase ofrece información y sugerencias de actividades que los profesores pueden utilizar para garantizar que sus alumnos tengan la oportunidad de participar en actividades significativas relacionadas con la IA.

Las actividades de aprendizaje práctico ayudan a los alumnos a ir más allá de las explicaciones teóricas y a desarrollar una comprensión más profunda de cómo los sistemas de IA procesan los datos, generan predicciones e influyen en la toma de decisiones. A través de la experimentación guiada, los alumnos pueden probar modelos sencillos, analizar los resultados y reflexionar sobre las fortalezas y las limitaciones de las tecnologías de IA.



Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



Alfabetización en Inteligencia Artificial (IA) en los centros educativos

La alfabetización en IA representa los conocimientos técnicos, las competencias duraderas y las actitudes orientadas al futuro que se requieren para prosperar en un mundo influenciado por la IA. Permite a los alumnos participar, crear, gestionar y diseñar IA, al tiempo que evalúan de forma crítica sus beneficios, riesgos e implicaciones éticas. Esta definición se basa en definiciones existentes de la Ley de IA de la UE, la OCDE, la UNESCO y otras organizaciones

Investigaciones recientes ponen de relieve la creciente importancia de desarrollar la alfabetización en IA en el ámbito escolar. Según el Marco de Alfabetización en IA para la Educación Primaria y Secundaria elaborado por la Comisión Europea y la OCDE, la alfabetización en IA debería ayudar a los alumnos a comprender cómo funcionan los sistemas de IA, cómo influyen en la toma de decisiones y cómo las personas pueden interactuar con estos sistemas de forma responsable en la vida cotidiana.

La IA se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada en la vida cotidiana, entre otros ámbitos, para el aprendizaje, la asistencia personalizada y el entretenimiento. Por consiguiente, los alumnos deben ser capaces de comprender cómo funciona la IA, su impacto y cómo utilizarla de forma ética, a fin de estar preparados para una sociedad y una economía en la era de la IA.

Sin embargo, la realidad indica que el 49 % de los jóvenes de entre 17 y 27 años tiene dificultades para evaluar críticamente e identificar las deficiencias de la IA, por ejemplo si los sistemas de IA pueden inventar hechos (Merriman y Sanz Sáiz, 2024).

Por este motivo, la integración de la alfabetización en IA en la educación escolar se está convirtiendo en una prioridad clave a nivel mundial. Tal y como señala Lidija Kralj, experta independiente en IA y educación en datos:

«La integración de la alfabetización en IA en la educación es esencial para dotar a los alumnos de las habilidades de pensamiento crítico necesarias para comprender, interactuar e innovar utilizando las tecnologías digitales, preparándolos para contribuir de manera significativa a la sociedad».

Merriman, M., & Sanz Sáiz, B. (2024). How can we upskill Gen Z as fast as we train AI? Ernst & Young.
https://www.ey.com/en_us/about-us/corporate-responsibility/how-can-we-upskill-gen-z-as-fast-as-we-train-ai

Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.



IA, ética y pensamiento crítico

La intersección entre la IA, la ética y el pensamiento crítico constituye un ámbito de interés fundamental a medida que la inteligencia artificial se integra cada vez más en la vida cotidiana, el trabajo y la educación. Aunque la IA ofrece un análisis rápido de los datos y una mayor eficiencia, existe el riesgo de que afecte al pensamiento independiente si los usuarios no mantienen una actitud crítica, tal y como señalan las preocupaciones de que una dependencia excesiva de la IA pueda afectar a las habilidades analíticas y de toma de decisiones.

El pensamiento crítico sigue siendo una competencia fundamental en la educación, ya que permite a los estudiantes tomar decisiones razonadas, resolver problemas complejos y evaluar diversas formas de información (Paul y Elder, 2019).

Además, los marcos de alfabetización en inteligencia artificial destacan que las consideraciones éticas y el pensamiento crítico son componentes centrales de la educación en IA. Según el Marco de Alfabetización en IA de la OCDE y la Comisión Europea, los estudiantes deben desarrollar la capacidad de cuestionar los resultados generados por la IA, reconocer posibles sesgos o desinformación, y decidir si los resultados de la IA deben aceptarse, revisarse o rechazarse.

La alfabetización en IA combina, por lo tanto, la comprensión técnica con la evaluación crítica y las actitudes responsables, lo que ayuda a los alumnos a reconocer tanto las oportunidades como las limitaciones de los sistemas de IA y a comprender su impacto potencial en la sociedad.

Como afirmó Victor Koleszar: «La alfabetización en IA debería formar parte del recorrido de todo alumno, y los educadores desempeñan un papel clave a la hora de dotar de sentido a la IA. Al ayudar a los alumnos a comprender y relacionarse con la IA de formas que reflejen su contexto local, podemos apoyar sistemas educativos más inclusivos y preparados para el futuro en todo el mundo».

R. Paul, L. Elder. The miniature guide to critical thinking concepts and tools. Rowman & Littlefield (2019)
Pedagogical Coordinator for Computational Thinking and Artificial Intelligence at CEIBAL – Montevideo, Uruguay

Capacitar a los alumnos para que comprendan, cuestionen y utilicen de forma responsable la inteligencia artificial.

Colecciones de planes de clase



INTRODUCCIÓN

En la siguiente sección se presenta la recopilación de planes de clase sobre inteligencia artificial desarrollados en el marco del proyecto FUTURE-STEM-HUB.

Cada módulo desarrollado en el marco del proyecto FUTURE-STEM-HUB se ha transformado en un plan de clase listo para su uso en el aula, diseñado para ayudar a los profesores a poner en práctica actividades de inteligencia artificial con alumnos de secundaria.

El Curso 1 se centra en la introducción a los conceptos fundamentales de la IA, sus aplicaciones en la vida real y las consideraciones éticas, mientras que el Curso 2 ofrece actividades de aprendizaje más avanzadas y prácticas utilizando entornos de programación como Python y Scratch.

Cada plan de clase está diseñado para ayudar a los profesores de secundaria a introducir conceptos de Inteligencia Artificial a través de actividades en el aula estructuradas y atractivas. Las clases combinan la comprensión conceptual con la experimentación práctica utilizando herramientas de IA sencillas y entornos de programación como los cuadernos de Python, Scratch u otras plataformas interactivas.

Todos los planes de clase siguen una estructura pedagógica común para garantizar la coherencia en todo el conjunto de recursos y facilitar su aplicación en diferentes contextos educativos. Los profesores pueden utilizar las clases como actividades independientes o combinarlas en un breve módulo de aprendizaje sobre IA, en función de su plan de estudios y de los conocimientos previos de los alumnos.

Resumen de los planes de clase

Lección	Tema	Nivel	Metodología didáctica	Duración	Competencias desarrolladas
Lección 1	Introducción a la inteligencia artificial	Principiante	Aprendizaje basado en el debate	60 min	Concienciación sobre la IA, pensamiento crítico
Lección 2	Aprendizaje automático y redes neuronales	Principiante-Intermedio	Explicaciones visuales y ejemplos	60 min	Pensamiento analítico, fundamentos del aprendizaje
Lección 3	Aplicaciones de la IA en distintos ámbitos	Principiante	Estudios de caso	60 min	Conexión con el mundo real
Lección 4	Computación cognitiva y tecnologías de IA	Intermedio	Exploración conceptual y ejemplos	60 min	Competencia digital, alfabetización en IA
Lección 5	Consideraciones éticas y futuro de la IA	Intermedio	Debate y reflexión	60 min	Ética, pensamiento crítico
Lección 6	Introducción a las redes neuronales	Principiante	Aprendizaje mediante narración de historias	45-60 min	Comprensión conceptual
Lección 7	Cómo aprenden las máquinas	Principiante	Aprendizaje visual y conceptual	60 min	Pensamiento lógico, comprensión de los datos
Lección 8	Redes neuronales en la práctica	Intermedio	Actividad guiada de programación	60-90 min	Habilidades prácticas, experimentación
Lección 9	Escape Room de IA (Calculadora)	Intermedio	Gamificación	60-90 min	Colaboración, resolución de problemas
Lección 10	Scratch se encuentra con la inteligencia artificial	Intermedio	Programación en Scratch	90 min	Pensamiento computacional, creatividad
Lección 11	Programación de juegos en Python	Avanzado	Python (Pygame/Arcade)	90-120 min	Programación, pensamiento algorítmico
Lección 12	Reconocimiento de objetos con Roboflow	Avanzado	Proyecto de visión por computador	90-120 min	Aplicaciones de IA, competencias en datos

Curso 1: Introducción digital: fundamentos de la inteligencia artificial





Plan de clase n.º 1: Inteligencia artificial: de los autómatas a los sistemas modernos de IA

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 1: Materiales didácticos para los fundamentos de la IA Módulo 1: Introducción a la inteligencia artificial
Herramientas y tecnologías de IA utilizadas:	Motores de búsqueda, herramientas de IA generativa (p. ej., ChatGPT),
Grupo de edad al que va dirigido:	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática:	TIC, Tecnología, STEM
Duración estimada:	90 minutos (2 sesiones)

2. Objetivos de aprendizaje (resultados)

Al finalizar este curso, los alumnos serán capaces de:



Explicar la definición básica de inteligencia artificial.



Resumir la evolución histórica de la inteligencia artificial.



Distinguir entre sistemas expertos, aprendizaje automático, redes neuronales y aprendizaje profundo.



Dar ejemplos del uso de la inteligencia artificial en la vida cotidiana.



Analizar las repercusiones éticas y sociales de la inteligencia artificial.

3. Competencias desarrolladas

Esta lección desarrolla la competencia digital, el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas de los alumnos a través de la exploración de conceptos y aplicaciones de la inteligencia artificial. Los alumnos refuerzan su



capacidad para analizar información, distinguir entre diferentes enfoques tecnológicos y evaluar sistemas de IA del mundo real. También se fomentan las competencias de colaboración y comunicación mediante debates en grupo, actividades de emparejamiento y debates éticos, mientras que se fomenta la creatividad a través de tareas basadas en escenarios, como la actividad «Atlas».

Requisitos previos y contexto de aprendizaje

Se espera que los alumnos cuenten con competencias básicas de alfabetización digital, incluida la capacidad de utilizar ordenadores, tabletas o dispositivos móviles para la búsqueda de información y tareas sencillas en línea. No se requieren conocimientos previos sobre inteligencia artificial, ya que la lección introduce los conceptos desde un nivel básico. El contexto de aprendizaje parte de la base de que los alumnos están familiarizados con tecnologías cotidianas como los teléfonos inteligentes, los sistemas de recomendación o los asistentes de voz, que sirven como puntos de partida para comprender la IA.

Contexto de aprendizaje

La lección está diseñada dentro de un entorno de aprendizaje orientado a las STEM, en el que se hace hincapié en las conexiones interdisciplinarias entre la tecnología, las matemáticas y las aplicaciones de la vida real. Los alumnos exploran la inteligencia artificial a través del aprendizaje basado en la indagación, el descubrimiento guiado y las actividades colaborativas. El contexto fomenta la participación activa, la reflexión y el debate, lo que permite a los alumnos relacionar los conocimientos teóricos con ejemplos prácticos de la vida cotidiana.

Entorno del aula

El aula debe favorecer el aprendizaje interactivo y colaborativo, con una disposición flexible de los asientos que permita el trabajo en grupo y los debates. Se recomienda disponer de un proyector o una pizarra digital para presentaciones visuales, vídeos y demostraciones. Si están disponibles, los alumnos pueden utilizar dispositivos conectados a Internet para explorar herramientas de IA y llevar a cabo actividades de investigación guiadas. Debe mantenerse un entorno seguro e inclusivo que fomente el diálogo abierto, especialmente durante los debates sobre ética.

Preparación previa a la clase

Antes de la clase, el profesor prepara los materiales de presentación, las fichas de actividades y cualquier recurso digital necesario para las demostraciones. Las herramientas de IA o las plataformas de búsqueda que se vayan a utilizar durante la sesión deben probarse con antelación para garantizar su accesibilidad y funcionalidad. El profesor también puede preparar preguntas para el debate, tarjetas de emparejamiento o materiales impresos para las actividades, con el fin de facilitar el desarrollo fluido de la clase y una gestión eficaz del tiempo.

Disposición del aula

Los pupitres deben disponerse de manera que permitan tanto la interacción con toda la clase como la colaboración en pequeños grupos, dependiendo de la fase de





la actividad. El equipo tecnológico (proyector, pizarra digital, altavoces u ordenadores) debe instalarse y comprobarse antes de la clase. Los materiales, como hojas de trabajo, tarjetas de actividades o material de escritura, deben distribuirse o colocarse en lugares de fácil acceso para los alumnos. La disposición debe permitir transiciones fluidas entre los debates, las presentaciones y las actividades prácticas a lo largo de la clase.

4. Desarrollo de la clase (flujo paso a paso)

Sección 1: Introducción y fundamentos teóricos (10 minutos)

Pregunta para el debate: ¿Pueden pensar las máquinas?

Los alumnos debaten sobre las tecnologías de toma de decisiones en la vida cotidiana (sistemas de recomendación, navegación, asistentes de voz).

Debate: «¿El teléfono que tienes en la mano es inteligente o simplemente una calculadora muy rápida?».

Definición de «teléfono»: Se ofrece la definición de la OCDE de forma simplificada: «Un sistema que percibe su entorno, realiza predicciones y toma decisiones en consonancia con sus objetivos».

Juego: Se eligen tres personas de la clase. Una es el «Investigador», otra es el «Humano» y la tercera es el «Atlas (IA)».

Procedimiento: El «Investigador» formula preguntas a las dos personas que se encuentran detrás de la cortina (¿Cuál es tu comida favorita? ¿Cuánto es 154×23 ?).

Resultado: Experimentar la pregunta de Alan Turing «¿Pueden pensar las máquinas?» y el test de Turing.

Sección 2. ¿Qué es la inteligencia artificial? (10-15 minutos)

El profesor anima a los alumnos a utilizar la IA para responder a la pregunta. La inteligencia artificial se define como un conjunto de sistemas que perciben, analizan y toman decisiones sobre el entorno.

Punto clave: Inteligencia artificial = algoritmo + datos + modelo.

Sección 3. Evolución histórica (15 minutos)

El profesor anima a los alumnos a utilizar la IA para buscar información sobre los temas que se enumeran a continuación:

1. Los autómatas mecánicos en la Antigüedad
2. Charles Babbage y la máquina diferencial
3. Alan Turing y el test de Turing
4. La Conferencia de Dartmouth (1956)
5. La victoria de Deep Blue sobre Garry Kasparov (1997)

Sección 4. Tipos de actividad de la inteligencia artificial (25 minutos)





Actividad de emparejamiento:

Empareja los tipos de IA con sus ejemplos de la vida real

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Recomendaciones de Netflix | a. Sistema experto / Algoritmos de búsqueda |
| 2. Programa de ajedrez | b. Aprendizaje profundo |
| 3. Asistentes de voz | c. Aprendizaje automático |
| 4. Reconocimiento facial | d. Aprendizaje automático + Procesamiento del lenguaje natural |

Los alumnos emparejan ejemplos de la vida real con el tipo de IA adecuado:

- Recomendaciones de Netflix = Aprendizaje automático
- Programa de ajedrez = Sistema experto / Algoritmos de búsqueda
- Asistentes de voz = Aprendizaje automático + procesamiento del lenguaje natural
- Reconocimiento facial = Aprendizaje profundo

Actividad para jóvenes ingenieros:

«Jóvenes ingenieros, hoy hemos encontrado un viejo cofre en nuestro laboratorio. Dentro había un prototipo de asistente de la década de 1950 llamado Atlas. La memoria de Atlas está un poco confusa. No recuerda si es solo una «calculadora» o una «inteligencia pensante». Tenemos que viajar en el tiempo desde Alan Turing hasta la actualidad y ayudar a Atlas a actualizar su «cerebro». ¿Estáis preparados?»

Ficha de trabajo para los alumnos

¡CÓMO ACTUALIZAR A ATLAS!

Nombre del ingeniero:

A. Prueba de inteligencia: ¿Regla o aprendizaje?

Analiza las siguientes situaciones. Escribe [R] si el sistema solo sigue las reglas dadas, [L] si aprende de los datos y se mejora a sí mismo.

- () Un frigorífico que emite un pitido cuando se deja la puerta abierta.
- () Spotify crea una nueva lista de reproducción para ti basándose en tus canciones favoritas.
- () Un semáforo que se pone en rojo cada 60 segundos.
- () Un vehículo autónomo que detecta a un peatón en la carretera y se detiene.

B. El túnel del tiempo de Atlas

Ordena los siguientes acontecimientos de más antiguo a más reciente según la información:



1. () AlphaGo derrota al campeón de Go.
2. () El artículo de Alan Turing «Computing Machinery and Intelligence».
3. () IBM Watson gana el concurso de preguntas y respuestas.
4. () El término «inteligencia artificial» se utiliza por primera vez.

C. Pensamiento crítico: ¿Y si Atlas viniera al aula?

Si Atlas fuera un alumno sentado a tu lado en clase, ¿cómo sabrías que es un robot? (Escribe una pista):

.....

.....

.....

.....

.....

Sección 5. Debate ético (20 min):

Debate: ¿Es la inteligencia artificial una oportunidad o una amenaza?

Se divide a los alumnos en dos grupos al azar. El grupo 1 defiende la idea de que «la IA es una oportunidad». El grupo 2 defiende que «la IA es una amenaza». El profesor concede 5 minutos a los alumnos para recopilar información. A continuación, se lleva a cabo el debate en grupo moderado por el profesor.

10. Tareas y resumen

Responde a las preguntas:

¿Qué es la inteligencia artificial?

.....

¿Qué mide el test de Turing?

.....

¿Qué es el aprendizaje automático?

.....

¿Qué estructura utiliza el aprendizaje profundo?

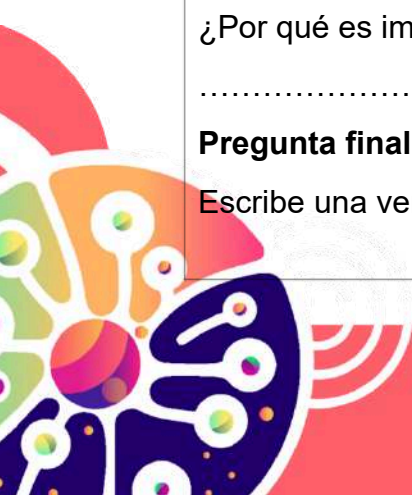
.....

¿Por qué es importante Deep Blue?

.....

Pregunta final

Escribe una ventaja de la inteligencia artificial.....





Escribe un riesgo de la inteligencia artificial.....

Lo más sorprendente que he aprendido hoy.....

.....

Pregunta del día: ¿Crees que Atlas podría tener sentimientos o solo está haciendo cálculos matemáticos?

.....
.....
.....
.....





Plan de clase 2: Conceptos básicos de la IA: aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 1: Fundamentos de la IA Módulo 2: Conceptos básicos de la IA: del aprendizaje automático a las redes neuronales
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Teachable Machine (Google): modelo sencillo de clasificación de imágenes y poses
Edad recomendada:	15-18 años (educación secundaria)
Área temática:	TIC / Informática / STEM
Duración estimada:	60 minutos (ampliación opcional hasta 90 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:

-  Explicar en términos sencillos las diferencias entre la IA, el aprendizaje automático (ML), el aprendizaje profundo (DL) y las redes neuronales (NN).
-  Describir y dar un ejemplo de aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo.
-  Identificar los componentes básicos de una red neuronal sencilla (entrada, capas ocultas, salida, pesos, sesgo y activación).
-  Entrenar y evaluar un modelo sencillo basado en imágenes utilizando Teachable Machine con un pequeño conjunto de ejemplos.
-  Reflexionar sobre cómo la calidad y la diversidad de los datos afectan a la precisión y la equidad de los modelos de IA.



Esta lección se centra en desarrollar conocimientos básicos sobre IA, ayudando a los alumnos a comprender los conceptos fundamentales que subyacen a la inteligencia artificial y al aprendizaje automático, y haciéndoles participar en el entrenamiento y la evaluación de un modelo sencillo basado en imágenes.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: utilizar una herramienta de IA basada en la web (Teachable Machine) y manejar imágenes a través de la cámara web o de archivos.



Resolución de problemas: Experimentar con datos de entrenamiento, comprobar predicciones y ajustar los datos de entrada para mejorar los resultados.



Pensamiento crítico: Debatir sobre las limitaciones, los sesgos y la dependencia excesiva de modelos de IA imperfectos.



Colaboración: Trabajar en parejas para diseñar, entrenar y documentar un modelo sencillo de IA.



Creatividad: Diseñar clases significativas (gestos, objetos, emociones) y explorar aplicaciones en el mundo real.

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios



Conocimientos digitales básicos: uso de un navegador, una cámara web y la subida de archivos.



Conocimiento previo muy básico de «qué es la IA» (Módulos 1 o lección introductoria previa), pero no se requieren conocimientos técnicos de aprendizaje automático.



No se necesita experiencia previa en programación; la herramienta oculta el código subyacente.





4.2 Contexto de aprendizaje

Esta lección forma parte del Curso 1 «Introducción a lo digital: Fundamentos de la inteligencia artificial», Módulo 2: conceptos básicos de la IA.

Combina explicaciones conceptuales (IA frente a aprendizaje automático frente a aprendizaje profundo frente a redes neuronales, tipos de aprendizaje automático) con una actividad práctica utilizando Teachable Machine, lo que ayuda a los alumnos a ver cómo se aplican estas ideas en herramientas reales.

La lección puede utilizarse como:

- Una continuación de una sesión introductoria sobre la IA (p. ej., Aylin y Alara – Módulo 1).
- Un puente hacia módulos más técnicos del Curso 2 (Python, IA basada en Scratch).

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la lección

Antes de la clase, el profesor debe:



Asegurarse de que todos los ordenadores dispongan de un navegador moderno y una cámara web que funcione (o de que los alumnos puedan subir imágenes si no se dispone de cámaras web).

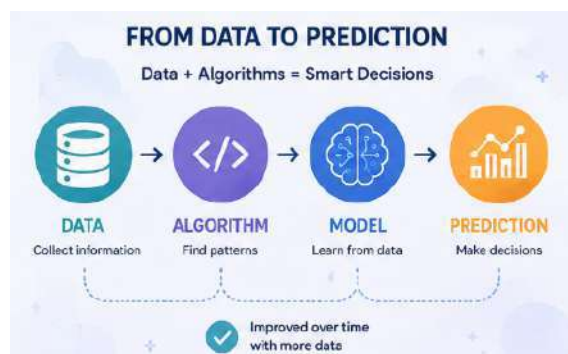


Comprobar el acceso a Teachable Machine:
<https://teachablemachine.withgoogle.com/>



Decidir el tipo de proyecto recomendado (proyecto de imagen) y un ejemplo sencillo de tres clases (por ejemplo, las manos de «piedra, papel o tijera», tres expresiones faciales o tres objetos disponibles en el aula).

- ◆ Preparar una breve presentación de diapositivas o material visual que resuma:
- ◆ IA frente a ML frente a DL frente a NN
- ◆ Aprendizaje supervisado / no supervisado / por refuerzo (con 1-2 ejemplos de cada uno).





Comprobar que la conexión a Internet del centro sea lo suficientemente estable para el entrenamiento con cámara web o la subida de imágenes.



Preparar un modelo de demostración para el profesor en Teachable Machine para mostrar los resultados esperados y los problemas más comunes (opcional).

5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan principalmente por parejas, compartiendo un dispositivo, para fomentar la colaboración y el debate.

Se utilizan los siguientes roles en la programación en pareja:

Conductor: maneja el ratón o el teclado e interactúa con Teachable Machine.

Navegador: lee las instrucciones, sugiere ejemplos y ayuda a tomar decisiones.

Los roles se intercambian al menos una vez durante la actividad (tras entrenar la primera versión del modelo).

5.3 Requisitos técnicos (para actividades en el aula)

Hardware

Ordenadores de sobremesa o portátiles con cámara web (preferiblemente) o con capacidad para cargar archivos de imagen.

Proyector o pizarra interactiva para las explicaciones y demostraciones del profesor.

Software

Python Navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox, etc.).

Teachable Machine (proyecto de imágenes):

<https://teachablemachine.withgoogle.com/>

Conexión a Internet

Necesaria durante toda la clase para acceder a Teachable Machine y, opcionalmente, para ver ejemplos en vídeo o recursos adicionales.

Plan alternativo para clases sin cámaras web

Si no se dispone de cámaras web o estas no son fiables, los alumnos pueden:



Subir imágenes ya existentes proporcionadas por el profesor (por ejemplo, de una carpeta compartida o de conjuntos de datos de imágenes abiertos).



Utilizar iconos sencillos o dibujos guardados como archivos de imagen en lugar de la entrada en directo de la cámara.



Trabajar con un proyecto de Teachable Machine ya preparado en el que las imágenes ya estén subidas y centrarse en realizar pruebas, añadir nuevas imágenes y volver a entrenar el modelo.

6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales



Módulo 2 – Conceptos básicos de la IA: aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales (texto dirigido a los alumnos).



Presentación de diapositivas o breve folleto con:



Definiciones de IA, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales.



Tipos de aprendizaje automático: supervisado, no supervisado y por refuerzo (con ejemplos de aplicaciones musicales, sistemas de recomendación y videojuegos).



Enlace a Teachable Machine y capturas de pantalla breves paso a paso (opcional).

6.2 Materiales físicos (opcional)



Hoja impresa con un resumen de los términos clave (IA, ML, DL, NN, supervisado, no supervisado, por refuerzo, componentes de una red neuronal).



Ficha de reflexión o de evaluación final impresa (sección 9.3).

7. Procedimiento paso a paso de la lección

La duración que se indica a continuación es orientativa para una clase de 60 minutos. Los profesores pueden acortar o alargar cada parte en función de las necesidades de los alumnos y del tiempo disponible.

Calentamiento / Introducción (10 minutos)

Acciones del profesor

Plantea la pregunta inicial:
«¿Dónde creéis que se utiliza la IA en vuestra vida cotidiana?».





Posibles sugerencias: aplicaciones de música (Spotify), plataformas de vídeo (YouTube, Netflix), feeds de redes sociales, aplicaciones de navegación, asistentes de voz.

Recoge algunos ejemplos de los alumnos y relacionalos rápidamente con: los sistemas de recomendación,



reconocimiento de imágenes y voz,



la predicción y la toma de decisiones.

Presenta el objetivo de la lección en un lenguaje sencillo:

«Hoy vamos a comprender las ideas fundamentales que subyacen a la IA: qué son el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y las redes neuronales, y crearemos nosotros mismos un pequeño modelo de IA utilizando Teachable Machine».

Términos clave (presentados en un lenguaje sencillo)



Inteligencia artificial (IA): máquinas que realizan tareas que normalmente requieren inteligencia humana (aprender, reconocer patrones, tomar decisiones).



Aprendizaje automático (ML): sistemas de IA que aprenden patrones a partir de datos y realizan predicciones en lugar de limitarse a seguir reglas fijas.



Aprendizaje profundo (DL): un potente tipo de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales con muchas capas para gestionar datos complejos (como imágenes o sonido).



Red neuronal (NN): una red de unidades simples (neuronas) conectadas mediante pesos, inspirada en el cerebro.

Organización de la clase: Debate con toda la clase, seguido de una transición al trabajo por parejas de los alumnos en los ordenadores.

7.2 Actividad principal: La IA en acción (60 minutos en total)

Parte 1 – Breve introducción: IA, ML, DL, NN y tipos de aprendizaje (10 minutos)

Aportación del profesor

Utilizando diapositivas o el texto del módulo, explica brevemente:





IA frente a ML frente a DL frente a NN



IA: «enseñar a las máquinas a pensar y a resolver problemas».



ML: «aprender a partir de ejemplos (datos) en lugar de solo reglas».



DL: «uso de redes neuronales con muchas capas para tareas complejas (imágenes, voz)».



Redes neuronales (NN): capa de entrada, capas ocultas, capa de salida; pesos, sesgo, función de activación.



Tres tipos de aprendizaje automático (con un ejemplo de cada uno):



Aprendizaje supervisado: aprender a partir de datos etiquetados (p. ej., spam/no spam en el correo electrónico, imágenes de gatos/perros).



Aprendizaje no supervisado: encontrar grupos o patrones sin etiquetas (p. ej., agrupar a los oyentes de música según sus hábitos para crear listas de reproducción).



Aprendizaje por refuerzo: aprendizaje mediante ensayo y error con recompensas y penalizaciones (p. ej., bots de videojuegos que aprenden a ganar, coches autónomos).

Las explicaciones deben ser breves y centrarse en ejemplos intuitivos, no en fórmulas.

Pregunta de repaso (para toda la clase):



«¿Alguien puede dar un ejemplo de aprendizaje supervisado en la vida real?»



«¿En qué aspectos podría resultar útil el aprendizaje por refuerzo en un juego?»

Parte 2 – Demostración de Teachable Machine (5 minutos)

Acciones del profesor



Abre <https://teachablemachine.withgoogle.com/> en el proyector.



Selecciona «Proyecto de imagen» → «Modelo de imagen estándar».



Muestra la estructura:

Clase 1, Clase 2, Clase 3 (por ejemplo, «Piedra, papel o tijera» o tres expresiones faciales).

Haz una demostración rápida:

Grabar unas cuantas imágenes por clase con la cámara web o subir imágenes de ejemplo.

Hacer clic en «Entrenar modelo» y, a continuación, realizar una prueba en directo con la cámara web.



Haz hincapié en que ahora los alumnos crearán sus propios modelos pequeños por parejas.

Parte 3 – Actividad de los alumnos: Entrena tu propio modelo (25 minutos)

Objetivo: Los alumnos trabajan por parejas para crear, entrenar y probar un modelo sencillo de clasificación de imágenes con tres clases utilizando Teachable Machine.

Temas sugeridos para la clase (el profesor elige uno para toda la clase o deja que las parejas decidan):



Piedra, papel o tijeras (gestos con las manos).



Feliz / Neutral / Triste (expresiones faciales).



Tres objetos del aula (p. ej., bolígrafo / cuaderno / botella).



Tareas de los alumnos (por parejas)



Abre Teachable Machine y crea un proyecto de imagen.



Cambia el nombre de las tres clases según el tema elegido.



Para cada clase, recopila varios ejemplos:
entre 10 y 20 imágenes por clase (con diferentes ángulos, iluminación, fondos y personas, si es posible).



Entrena el modelo haciendo clic en el botón «Train».



Prueba el modelo utilizando la vista previa en directo de la cámara web:





Prueba cada clase varias veces.



Observa qué predicciones son correctas y en qué casos el modelo se confunde.



Realiza al menos un cambio para mejorar el modelo:



Añade ejemplos más variados para una clase que tenga un rendimiento deficiente.



Elimina las imágenes con ruido o los duplicados muy similares.



Vuelve a entrenar el modelo y vuelve a realizar la prueba.

Preguntas orientativas mientras trabajan

«¿Tu modelo funciona mejor cuando añades imágenes más variadas?»

«¿Qué ocurre si cambia el fondo o la iluminación es peor?»

Papel del profesor

Pasa por los grupos

Ayuda con los problemas técnicos (permisos de la cámara, entrenamiento lento).

Anima a los alumnos a reflexionar sobre **la diversidad de los datos y los sesgos** (por ejemplo, la mano de una sola persona frente a muchas manos).

Recuerda a las parejas que intercambien los roles (conductor/navegante) tras la primera ronda de entrenamiento.

Ampliación opcional (para quienes terminen antes)

Añadir una cuarta clase (p. ej., «Nada / Fondo» u otro gesto/objeto) y volver a entrenar el modelo.

Comparar la precisión antes y después de añadir la nueva clase.

7.3 Reflexión / Debate (10 minutos)

Debate con toda la clase dirigido por el profesor

Utiliza estas preguntas para estructurar la reflexión:

«¿En qué aspectos funcionó bien tu modelo? ¿En qué situaciones falló?»





«¿Cómo influyeron la cantidad y la diversidad de los datos de entrenamiento en la precisión?»

«Si solo utilizáramos imágenes de una persona o de un tono de piel, ¿funcionaría el modelo igual de bien para todo el mundo?»

«¿En qué ámbitos de la vida real podría resultar útil una herramienta como Teachable Machine (educación, juegos, accesibilidad, etc.)?»

Conclusión clave

Destaca 2 o 3 ideas principales:



Los modelos de aprendizaje automático aprenden a partir de ejemplos, no de reglas explícitas.



La calidad y la diversidad de los datos son esenciales para una IA justa y precisa.



Las redes neuronales y el aprendizaje profundo son potentes, pero no son mágicos; pueden cometer errores y reflejar los sesgos de sus datos de entrenamiento.

Reflexión y debate con los alumnos (5-10 minutos)

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Ejercicio práctico / Resultados de los alumnos (10 minutos)

Resultados esperados de los alumnos

Al finalizar la lección, cada pareja deberá haber elaborado:



Un modelo de imagen entrenado en Teachable Machine con al menos tres clases y una prueba en vivo visible que demuestre predicciones correctas en la mayoría de los casos.



Una breve nota escrita (3-4 frases) en la que se responda a lo siguiente:
¿Qué clases has utilizado en tu modelo?



¿Qué has cambiado para mejorar el modelo (más imágenes, ángulos diferentes, etc.)?



¿En qué situaciones cometió errores el modelo?

Esta nota puede redactarse en papel o en un documento digital compartido.



8.2 Criterios de éxito informales

El modelo funciona y es capaz de reconocer correctamente las tres clases en la mayoría de los intentos de prueba.

Los alumnos pueden explicar en un lenguaje sencillo:

Lo que su modelo ha aprendido de los datos.

Por qué añadir ejemplos más variados puede mejorar el rendimiento.

Los alumnos pueden dar al menos un caso de uso realista para modelos similares en el mundo real.

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y tiene lugar durante la clase e inmediatamente después de ella.

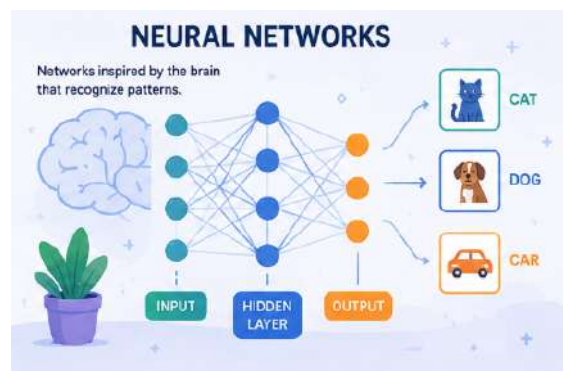
Combina:



un breve cuestionario,

la observación del profesor,

la autoevaluación de los alumnos (ficha de salida).



Cuestionario rápido (5 preguntas)

Utiliza o adapta las siguientes preguntas de opción múltiple extraídas del Módulo 2.

¿Cuál es el objetivo principal de la Inteligencia Artificial (IA)?

- a) Realizar tareas que requieran una inteligencia similar a la humana, como el aprendizaje, la toma de decisiones o el reconocimiento de patrones.
- b) Reproducir exactamente el cerebro humano.
- c) Hacer que los ordenadores sean más rápidos y potentes.
- d) Analizar y almacenar grandes cantidades de datos.

Respuesta correcta: a).

¿En qué se diferencia el aprendizaje automático de la programación tradicional?

- a) El aprendizaje automático utiliza reglas predefinidas para tomar decisiones, mientras que la programación tradicional aprende a partir de los datos.
- b) El aprendizaje automático aprende patrones a partir de los datos y toma





decisiones, mientras que la programación tradicional sigue reglas paso a paso escritas por personas.

- c) El aprendizaje automático utiliza únicamente datos numéricos, mientras que la programación tradicional utiliza imágenes y texto.
- d) No hay ninguna diferencia entre el aprendizaje automático y la programación tradicional.

Respuesta correcta: b).

¿Cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de aprendizaje supervisado?

- a) Clasificar a los oyentes de música en categorías según sus preferencias.
- b) Enseñar a un robot a recorrer un laberinto mediante ensayo y error.
- c) Entrenar un filtro de spam utilizando ejemplos etiquetados de correos electrónicos «spam» y «no spam».
- d) Identificar grupos de comportamientos similares entre los clientes sin utilizar etiquetas.

Respuesta correcta: c).

¿Cuál es la principal diferencia entre el aprendizaje supervisado y el no supervisado?

- a) El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados, mientras que el aprendizaje no supervisado no lo hace.
- b) El aprendizaje supervisado descubre patrones ocultos, mientras que el aprendizaje no supervisado predice resultados.
- c) El aprendizaje supervisado utiliza datos numéricos, mientras que el aprendizaje no supervisado utiliza datos de texto.
- d) No hay ninguna diferencia; son lo mismo.

Respuesta correcta: a).

¿Qué es el aprendizaje profundo?

- a) Un método para enseñar a las máquinas utilizando únicamente datos etiquetados.
- b) Un tipo de IA que utiliza redes neuronales artificiales (RNA) para procesar grandes cantidades de datos complejos.
- c) Una herramienta para analizar conjuntos de datos sencillos con variables limitadas.
- d) Una forma de aprendizaje por refuerzo para resolver problemas basados en recompensas.

Respuesta correcta: b).

El cuestionario puede realizarse en papel, en un documento compartido o mediante herramientas en línea (por ejemplo, Kahoot, Google Forms).





Lista de verificación para la observación del profesor

Durante la actividad principal, el profesor observa a cada pareja de alumnos y comprueba si:

- Pueden acceder y utilizar Teachable Machine sin grandes dificultades.
- Crean y nombran al menos tres clases en su modelo.
- Recopilan varios ejemplos por clase y comprenden por qué es importante la variedad.
- Prueban el modelo e identifican al menos una situación en la que falla.
- Son capaces de explicar un ejemplo de IA/aprendizaje automático de la vida cotidiana y relacionarlo con el aprendizaje supervisado, no supervisado o por refuerzo.

Estos puntos de observación pueden registrarse mediante una sencilla lista de verificación (véase el anexo 1 de este plan de clase para obtener una plantilla lista para usar).

Autoevaluación de los alumnos (ficha de salida)

Al final de la clase, los alumnos completan una breve autoevaluación (en papel o en formato digital):

«En mis propias palabras, la IA es...»

«Una diferencia entre la programación tradicional y el aprendizaje automático es...»

Valórate del 1 al 5:

«Puedo explicar la diferencia entre IA, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales».

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

«Puedo describir al menos un tipo de aprendizaje automático (supervisado, no supervisado o por refuerzo) con un ejemplo».

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐

«Una limitación o un riesgo que he observado sobre la IA en nuestra actividad de hoy es...»

10. Adaptaciones para alumnos con necesidades diversas

Apoyo adicional

Proporciona un glosario impreso o digital con términos clave (IA, ML, DL, NN, supervisado, no supervisado, por refuerzo).

Ofrece un proyecto de Teachable Machine parcialmente preparado con clases ya creadas; los alumnos solo tendrán que añadir imágenes y entrenar el modelo.





Permite que los alumnos trabajen en grupos de tres si algunos necesitan orientación adicional.

Para los alumnos con menos confianza en el uso de las tecnologías digitales

Emparejalos con compañeros con más experiencia.

Prepara capturas de pantalla paso a paso del flujo de trabajo de Teachable Machine.

Céntrate en un escenario sencillo (por ejemplo, piedra, papel o tijera) en lugar de dejarles elegir libremente.

Para los que terminen antes

Añade una clase extra y vuelve a entrenar el modelo; compara el rendimiento general.

Experimenta cambiando los fondos, la iluminación o utilizando a personas diferentes para comprobar la robustez del modelo.

Pídeles que escriban un breve párrafo en el que describan una aplicación realista de su modelo y las posibles cuestiones éticas que pueda plantear (por ejemplo, sesgos o uso indebido).

11. Recursos / Archivos adjuntos

Módulo 2 – Conceptos básicos de la IA: aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales (material didáctico del Curso 1).

Teachable Machine – <https://teachablemachine.withgoogle.com/>

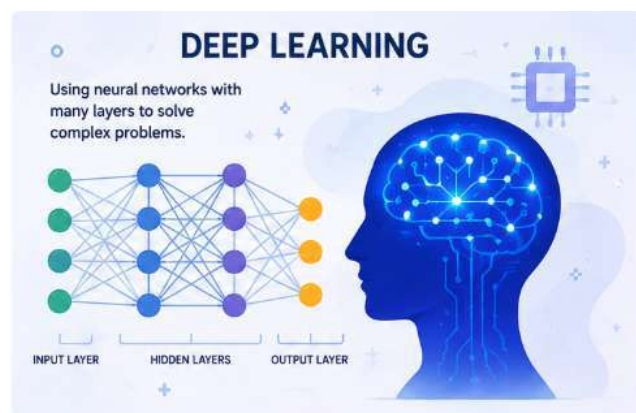
Documentos imprimibles (opcionales, como anexos):

Lista de verificación de observación del profesor (por parejas).

Ficha de salida del alumno / Autoevaluación.

Anexo 1 – Lista de verificación para la observación del profesor

Utiliza esta lista de verificación para observar a las parejas de alumnos durante la clase. Marca con una cruz (✓) cuando se cumpla el criterio.





Nombres de las parejas	Acceden a Teachable Machine y configuran un proyecto de imágenes	Crean y nombran al menos tres clases	Recopilan varias imágenes por clase (con cierta variación)	Entrena el modelo y prueba cada clase	Identifican al menos una situación en la que el modelo comete errores	Son capaces de explicar un ejemplo de la vida real relacionado con la IA o el aprendizaje automático	Notas
Pareja 1:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 2:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 3:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 4:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 5:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 6:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 7:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 8:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Observaciones generales:





Anexo 2 – Ficha de evaluación final del alumno

Nombre (opcional):

Fecha:

1. En mis propias palabras, la IA es...

2. Una diferencia entre la programación tradicional y el aprendizaje automático es...

3. Valórate del 1 al 5:

«Puedo explicar la diferencia entre IA, aprendizaje automático, aprendizaje profundo y redes neuronales».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

«Puedo describir al menos un tipo de aprendizaje automático (supervisado, no supervisado o por refuerzo) con un ejemplo».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

Nuestro modelo de Teachable Machine

¿Qué tres clases aprendió a reconocer tu modelo?

¿Qué cambiaste para mejorar tu modelo (por ejemplo, más imágenes, ángulos diferentes, una nueva clase)?

Limitación / riesgo

Una limitación o riesgo que he observado sobre la IA en nuestra actividad de hoy es:



¡Gracias!





Plan de clase n.º 3: Aplicaciones de la IA en distintos sectores

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 1: Fundamentos de la IA Módulo 3: Aplicaciones de la IA en distintos sectores
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Ninguna
Edad recomendada:	15-18 (Educación Secundaria)
Área temática:	TIC / Informática / Alfabetización en IA
Duración estimada:	60 minutos (ampliación opcional: 90-120 min)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Identificar y explicar cómo se aplica la IA en cinco sectores clave: educación, sanidad, finanzas, redes sociales y entretenimiento, y automoción.



Analizar aplicaciones específicas de la IA y comprender su impacto real en la eficiencia, la toma de decisiones y la experiencia del usuario.



Evaluar las ventajas y las posibles limitaciones de las aplicaciones de la IA en diferentes sectores.



Aplicar el pensamiento crítico para evaluar cómo se podría implementar o mejorar la IA en contextos familiares, especialmente en la educación.



Sintetizar sus conocimientos mediante el análisis de casos prácticos y el debate colaborativo.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital



Pensamiento crítico y habilidades analíticas



Comunicación y colaboración



Resolución de problemas



Investigación y alfabetización informacional

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje:

4.1 Conocimientos previos necesarios:

Los estudiantes deben tener:



Conocimientos básicos sobre qué es la inteligencia artificial (de los módulos 1 y 2).



Familiaridad con las tecnologías y plataformas digitales de uso cotidiano (teléfonos inteligentes, redes sociales, herramientas de aprendizaje en línea).



Habilidades básicas de comprensión lectora y de debate en grupo.



No se requieren conocimientos técnicos avanzados sobre sistemas de IA, ya que la lección se centra en comprender las aplicaciones más que en la implementación técnica.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección forma parte del Módulo 3 del curso «Fundamentos de la IA» de FUTURE-STEM-HUB. Se basa en los conceptos fundamentales de la IA presentados en los Módulos 1 y 2, y muestra cómo se aplican estos conceptos en situaciones reales de diversos sectores.



La lección relaciona conceptos abstractos de IA con las experiencias cotidianas de los alumnos, desde las plataformas de aprendizaje personalizadas que pueden utilizar en el colegio hasta las tecnologías sanitarias que ayudan a los médicos a diagnosticar enfermedades. Al explorar estas aplicaciones prácticas, los alumnos desarrollan una comprensión más concreta del impacto de la IA en la sociedad y obtienen una visión de las posibles salidas profesionales en campos relacionados con la IA.



Este módulo prepara a los alumnos para las lecciones posteriores, en las que se explorarán la ética de la IA, sus implicaciones sociales y los avances futuros en este campo.



5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase

Antes de la clase, el profesor debe:



Leer detenidamente los materiales didácticos del Módulo 3 para comprender el contenido y los ejemplos proporcionados.



Preparar las diapositivas de la presentación digital o los materiales visuales que muestren las principales aplicaciones de la IA en cada sector.



Imprimir o compartir digitalmente el caso práctico («El futuro del aprendizaje: el viaje de Alex con AdaptLearn») y las preguntas de reflexión.



Asegurarse de que los alumnos dispongan de dispositivos si van a leer los materiales en formato digital o realizar investigaciones adicionales.



Preparar el cuestionario para la evaluación formativa al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión. (opcional)

5.2 Organización del aula



Los alumnos trabajan en grupos de 4 a 6 (dependiendo del tamaño de la clase) para fomentar el debate colaborativo y la diversidad de perspectivas.



El aula debe organizarse de manera que facilite los debates en grupo, con los pupitres o mesas agrupados.



Se necesita un proyector o una pizarra interactiva para la presentación del profesor y los debates con toda la clase.



El profesor debe poder moverse libremente entre los grupos para supervisar los debates y ofrecer apoyo.





5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en el aula)



Hardware: proyector o pizarra interactiva para la presentación del profesor; (opcional) tabletas u ordenadores portátiles si los alumnos van a acceder a materiales digitales o realizar búsquedas.



Software: lector de PDF o navegador web para acceder a los materiales del Módulo 3; software de presentaciones para las diapositivas del profesor.



Conexión a Internet: opcional, pero recomendable si los alumnos van a explorar aplicaciones de IA en línea o ver vídeos complementarios.

Nota: esta lección no requiere programación ni software técnico. Se centra en la comprensión de conceptos a través de la lectura, el debate y el análisis.

6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales:



Materiales didácticos del Módulo 3 (Curso 1: Aplicaciones de la IA en distintos sectores), que se proporcionan como material de lectura para los alumnos.



Caso práctico: «El futuro del aprendizaje: el viaje de Alex con AdaptLearn» (incluido en los materiales del Módulo 3).



Diapositivas de la presentación del profesor que muestran las principales aplicaciones de la IA en cada sector (que deberá preparar el profesor basándose en el contenido del Módulo 3).



(Opcional) Vídeos o infografías complementarios sobre la IA en diferentes sectores.



(Opcional) Acceso a las plataformas mencionadas en el módulo (Khan Academy, Duolingo, etc.) con fines demostrativos.

6.2 Materiales físicos:



Folleto del caso práctico con preguntas de reflexión (impreso o digital)



(Opcional) Cuestionario para la evaluación formativa (impreso o digital)
– incluido en el Anexo 1.



Papel de rotafolio y rotuladores para las presentaciones en grupo (si se prefiere a la presentación digital).

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección combina una introducción dirigida por el profesor, la exploración colaborativa en grupos, el análisis de casos prácticos y un debate con toda la clase para ayudar a los alumnos a comprender cómo se aplica la IA en diferentes sectores y cuál es su impacto en el mundo real.

7.1. Actividad inicial / Introducción (10 minutos)

Acciones del profesor

Establecer el contexto (2 min):



El profesor introduce la lección recordando a los alumnos que la IA no es solo un concepto teórico, sino que está transformando activamente muchos sectores y aspectos de la vida cotidiana. El profesor explica que la lección de hoy explorará cómo se utiliza la IA en la educación, la sanidad, las finanzas, las redes sociales y el entretenimiento, así como en la industria automovilística.

Pregunta de calentamiento (5 min):

El profesor plantea la pregunta: «*Pensad en vuestra vida cotidiana. ¿En qué situaciones os encontráis con la IA sin daros cuenta?*».

Se anima a los alumnos a compartir ejemplos (p. ej., las publicaciones en redes sociales, las recomendaciones musicales, los dispositivos domésticos inteligentes, las aplicaciones de navegación).

El profesor anota los ejemplos en la pizarra y los agrupa por sector, si procede.

Breve introducción: visión general de la IA en distintos sectores (2-3 min):

El profesor presenta brevemente los cinco sectores que se van a explorar: educación, sanidad, finanzas, redes sociales y entretenimiento, y automoción. Para cada sector, el profesor da un ejemplo.

Organización de la clase

Los alumnos trabajan **en grupos de tres o más, dependiendo del aula** y de los dispositivos disponibles.

7.2. Actividad principal (30-35 minutos) – Exploración de los sectores

Esta sección se divide en tres partes: introducción de los conceptos clave por parte del profesor, exploración en grupo de los sectores asignados y presentaciones en grupo con debate en clase.

Parte 1 – Introducción del profesor: aplicaciones clave de la IA (5 minutos)

Antes de que los alumnos comiencen su trabajo en grupo, el profesor ofrece una visión general estructurada de los tipos de aplicaciones de IA que se encuentran en distintos sectores:



Personalización: la IA adapta las experiencias a cada usuario (p. ej., aprendizaje adaptativo, listas de reproducción personalizadas)



Automatización: la IA realiza tareas repetitivas (p. ej., corrección de exámenes, tareas administrativas, fabricación)



Predicción y análisis: la IA analiza datos para realizar predicciones (p. ej., diagnóstico de enfermedades, detección de fraudes, previsión de la demanda)



Apoyo a la toma de decisiones: la IA ayuda a las personas a tomar mejores decisiones (p. ej., recomendaciones de tratamiento, asesoramiento en inversiones)



Seguridad y protección: la IA supervisa los sistemas para identificar riesgos (p. ej., detección del ciberacoso, mantenimiento predictivo de vehículos)

Parte 2 –Instrucciones del profesor: cómo trabajarán los alumnos (2–3 minutos)

El profesor explica que los alumnos explorarán un sector en profundidad e identificarán aplicaciones específicas de la IA en dicho sector.

Parte 3 – Exploración en grupo: análisis en profundidad de un sector (15 minutos)

Objetivo de esta actividad:

Permitir a los alumnos explorar en detalle las aplicaciones de la IA en un sector específico mediante el trabajo colaborativo en grupo.

Organización de la clase:

Divide la clase en 5 grupos (si la clase es grande, puedes dividir a los alumnos en más grupos).

Asigna a cada grupo un sector: educación, sanidad, finanzas, redes sociales y entretenimiento, o automoción.

Cada grupo debe buscar en Internet y elaborar una lista de al menos cinco aplicaciones de la IA en su sector respectivo. Para cada aplicación, el grupo debe aportar un ejemplo real. Una de estas aplicaciones debe presentar una posible limitación o una cuestión ética relacionada con el uso de la IA en ese sector.

Cada grupo presenta sus conclusiones y ejemplos al final de la actividad.

Función del profesor:



Pasa por los grupos para orientarlos y responde a sus preguntas.





Asegurate de que los grupos se centren en identificar aplicaciones concretas de la IA y su impacto.



Anima a los grupos a reflexionar de forma crítica tanto sobre los beneficios como sobre las limitaciones.



Recuerda a los alumnos el tiempo que queda y anima a preparar sus presentaciones.

Parte 4: Presentaciones en grupo y debate en clase (10-15 minutos):

Objetivo: Compartir las conclusiones de todos los sectores y facilitar un debate comparativo.

Qué hacen los alumnos:

Cada grupo presenta sus conclusiones (2-3 minutos por grupo).

El resto de alumnos escuchan activamente y pueden formular preguntas tras cada presentación.

Función del profesor:



Facilitar las presentaciones y controlar el tiempo.



Tras cada presentación, formular una o dos preguntas de seguimiento para profundizar en la comprensión.



Animar a los alumnos a identificar conexiones entre distintos sectores (por ejemplo, la personalización tanto en la educación como en el entretenimiento).



Resumir los temas clave una vez finalizadas todas las presentaciones.

Preguntas de seguimiento (ejemplos):

«¿En qué se parece o se diferencia la aplicación de IA que has descrito de lo que hemos visto en otro sector?»

«¿Qué podría pasar si este sistema de IA cometiera un error?»

8. Reflexión y evaluación

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.





8.1 Reflexión y debate

Acciones del profesor:

El profesor dirige un debate con toda la clase tras el análisis del caso práctico para consolidar el aprendizaje y fomentar la reflexión crítica. En esta sección no se requiere ninguna tarea escrita adicional.

Objetivo: Sintetizar los conocimientos sobre todos los sectores y reflexionar sobre el impacto más amplio de la IA.

Preguntas para el debate guiado:



¿El uso de la IA en qué sector te ha sorprendido más? ¿Por qué?



¿Cuáles son algunos de los beneficios comunes de la IA en todos los sectores que hemos analizado hoy?



¿Qué podría pasar si un sistema de IA en el ámbito sanitario o financiero tomara una decisión errónea? ¿Quién debería asumir la responsabilidad?



¿Se te ocurre alguna situación en la que el uso de la IA pudiera no ser justo para todos? (Por ejemplo, en la contratación, la concesión de préstamos o el diagnóstico de enfermedades)



¿Se te ocurren otros ámbitos de la vida en los que la IA podría ser útil y que no hayamos comentado hoy?



Después de conocer la IA en la educación a través de la historia de Alex, ¿qué opinas sobre el uso de herramientas de IA en tu propio aprendizaje?

Este debate es oral y está dirigido por el profesor, con el objetivo de ayudar a los alumnos a expresar lo que han aprendido y a relacionar conceptos de diferentes sectores.

8.2 Ejercicio práctico / Resultado del alumno

Objetivo: Definir claramente qué se espera que produzcan los alumnos al final de la lección.

Resultados de los alumnos:

Una breve presentación en grupo que resuma las conclusiones de los alumnos.

Respuestas escritas a las dos preguntas de reflexión del caso práctico (aproximadamente entre 200 y 300 palabras cada una).

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y tiene lugar durante la clase e inmediatamente después de ella. Combina:



Un breve cuestionario
La observación del profesor
(lista de verificación)
La autoevaluación de los
alumnos (ficha de salida)

Cuestionario breve:

Vete el anexo 1



Cuándo: Al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión.

Cómo: De forma individual (en papel o en formato digital).

Instrucciones para el profesor:

Reparte el cuestionario a los alumnos (se incluye al final de este plan de clase).

Concede unos 10 minutos para completarlo.

Repasa brevemente las respuestas con la clase o recógelas para revisarlas rápidamente. Las respuestas no se califican; sirven como retroalimentación formativa.

El cuestionario puede realizarse en papel, en un documento compartido o mediante herramientas en línea (por ejemplo, Kahoot o Google Forms). Las respuestas no se califican; se utilizan como retroalimentación formativa rápida para orientar los siguientes pasos de la enseñanza.

Lista de verificación para la observación del profesor:

Vete el anexo 2

Objetivo: Apoyar la observación del profesor durante la actividad en grupo y las presentaciones.

Cómo se utiliza:



La lista de verificación se rellena durante el trabajo en grupo y las presentaciones, basándose en la observación del grupo.



Los profesores observan la colaboración y la comprensión del grupo, no el rendimiento individual en detalle.



Se va completando progresivamente durante la clase.



El profesor la utiliza para la reflexión y la planificación futura; no se comparte formalmente con los alumnos.





Autoevaluación del alumno (ficha de salida)

Vete al anexo 3

Al final de la clase, los alumnos completan individualmente una breve autoevaluación (en papel o en formato digital).

Cuándo: Justo al final de la clase, tras el debate de reflexión.

Cómo: De forma individual, en papel o en formato digital.

Instrucciones para el profesor:

Reparte una ficha de salida por alumno.

Concede aproximadamente 5 minutos para completarla.

Revisa las respuestas o recógelas para una revisión rápida.

8.4 Criterios de éxito informales

Al finalizar la lección, se considerará que un alumno ha alcanzado los objetivos de aprendizaje si es capaz de:



Nombrar y describir brevemente al menos tres aplicaciones de IA en el sector que se le haya asignado, acompañadas de un ejemplo real para cada una.



Explicar en términos sencillos cómo al menos una de esas aplicaciones beneficia a los usuarios, a las empresas o a la sociedad (por ejemplo, a través de la eficiencia, la seguridad o la personalización).



Identificar al menos una posible limitación o cuestión ética relacionada con el uso de la IA en el sector que haya explorado.



Relacionar las aplicaciones de IA de su sector con al menos una aplicación tratada por otro grupo, demostrando así un conocimiento transversal de los distintos sectores.

Estos criterios no se evalúan ni se califican formalmente. El profesor los utiliza para valorar el nivel general de comprensión durante el trabajo en grupo y las presentaciones, y para identificar a los alumnos o grupos que puedan necesitar apoyo adicional.

9. Adaptaciones para alumnos con necesidades diversas

Por «alumnos con **perfiles diversos**» se entiende aquellos con diferentes ritmos de aprendizaje, niveles de confianza y experiencia digital previa.





Estrategias de apoyo:



Proporcionar resúmenes simplificados o infografías visuales de las aplicaciones de IA de cada sector para los alumnos que tengan dificultades con la comprensión lectora.



Permitir a los alumnos trabajar en parejas o en pequeños grupos durante el análisis de los casos prácticos si el trabajo individual les resulta complicado.



Ofrecer frases de inicio o esquemas de redacción para preguntas de reflexión (por ejemplo, «La IA ayuda a los alumnos al...», «Una limitación de la IA en la educación es...»).



Proporcionar orientación adicional por parte del profesor y realizar seguimientos con los grupos que necesiten más apoyo durante la actividad de exploración del sector.



Utilizar ayudas visuales, vídeos o demostraciones para complementar los materiales escritos.

Limitaciones de tiempo:



Si el tiempo es limitado, reduzca el número de sectores que se exploran (céntrese en 3 sectores en lugar de 5).



Realiza el análisis del caso práctico como tarea y comenta las respuestas en la siguiente clase.

10. Recursos / Anexos

Materiales didácticos básicos



Módulo 3 «Aplicaciones de la IA en distintos sectores»: se proporciona como material de lectura para los alumnos



Caso práctico: «El futuro del aprendizaje: la experiencia de Alex con AdaptLearn» (incluido en los materiales del Módulo 3)



Diapositivas de la presentación del profesor que abarcan las principales aplicaciones de la IA en los cinco sectores (deberá prepararlas el profesor basándose en el contenido del Módulo 3)



Vídeos o infografías complementarios sobre la IA en diferentes sectores
– Opcional



Acceso a las plataformas mencionadas en el módulo (Khan Academy, Duolingo, etc.) con fines demostrativos -- Opcional

Documentos imprimibles (como anexos):



Anexo 1: Cuestionario breve



Anexo 2: Lista de verificación para la observación del profesor



Anexo 3: Autoevaluación del alumno (ficha de salida)

Anexo 1:

Cuestionario breve

El cuestionario puede realizarse en papel, en un documento compartido o mediante herramientas en línea (por ejemplo, Kahoot o Google Forms). Las respuestas no se califican; se utilizan como retroalimentación formativa rápida para orientar los siguientes pasos de la enseñanza.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor cómo se utiliza la IA en plataformas de aprendizaje adaptativo como Duolingo o Khan Academy?
 - a) La IA realiza un seguimiento del progreso individual y ajusta el contenido para adaptarlo al nivel y al ritmo de cada alumno.
 - b) La IA asigna los mismos ejercicios a todos los alumnos en función de su grupo de edad.
 - c) La IA sustituye a los profesores impartiendo todas las lecciones de forma automática.
 - d) La IA solo evalúa a los alumnos al final de un curso.
2. En el ámbito sanitario, ¿cuál de las siguientes opciones es un ejemplo de cómo la IA ayuda a los profesionales médicos?
 - a) La IA receta medicamentos sin intervención humana alguna.
 - b) La IA sustituye a los cirujanos en todo tipo de operaciones.
 - c) La IA analiza imágenes médicas para detectar signos tempranos de enfermedad y facilitar el diagnóstico.
 - d) La IA solo se encarga de las tareas administrativas de los hospitales.
3. ¿Cómo contribuye la IA a la detección de fraudes en el sector financiero?
 - a) Bloquea transacciones de forma aleatoria para prevenir actividades sospechosas.



- b) Analiza patrones en los datos de las transacciones para identificar comportamientos inusuales en tiempo real.
 - c) Exige a los clientes que verifiquen cada transacción manualmente.
 - d) Almacena todos los registros financieros en una base de datos segura.
4. ¿Cuál de las siguientes opciones explica mejor cómo la IA personaliza el contenido en las redes sociales y las plataformas de entretenimiento?
- a) Muestra el mismo contenido de tendencia a todos los usuarios del mundo.
 - b) Limita la cantidad de contenido disponible para evitar la sobrecarga de información.
 - c) Selecciona el contenido basándose únicamente en la edad y la ubicación del usuario.
 - d) Analiza el historial de visualización o interacción para recomendar contenidos que probablemente gusten a cada usuario.
5. ¿Cuál de las siguientes opciones es una posible preocupación ética sobre el uso de la IA en distintos sectores?
- a) Los sistemas de IA pueden generar resultados sesgados si se entrenan con datos poco representativos.
 - b) La IA solo puede utilizarse en países de altos ingresos.
 - c) La IA siempre toma decisiones más lentamente que los seres humanos.
 - d) La IA reduce la necesidad de ordenadores y dispositivos digitales.

Respuestas correctas:

- 1 – a)
- 2 – c)
- 3 – b)
- 4 – d)
- 5 – a)





Anexo 2:

Lista de verificación para la observación del profesor

Utilice esta lista de verificación para observar a los grupos de alumnos durante la clase. Marque con una cruz (✓) cuando se cumpla el criterio. Se trata de una herramienta de observación basada en el grupo; no se registra en detalle el rendimiento individual de los alumnos.

Nombre del grupo	Contribuye al debate del grupo	Identifica 3 o más aplicaciones de la IA con ejemplos reales	Explica el impacto en el mundo real (beneficios)	Identifica una limitación o una preocupación ética	Presenta las conclusiones con claridad a la clase	Observaciones
Grupo 1 (Educación):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 2 (Sanidad):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 3 (Finanzas):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 4 (Redes sociales y entretenimiento):	☐	☐	☐	☐	☐	
Grupo 5 (Automoción):	☐	☐	☐	☐	☐	

Observaciones generales:





Anexo 3:

Ficha de salida del alumno

Nombre (opcional): _____ Fecha: _____

1. Nombra una aplicación de IA que te haya parecido más interesante hoy y explica en una frase para qué sirve.

Aplicación:

—

Qué hace:

2. Con tus propias palabras, describe una ventaja y una limitación de la IA en cualquiera de los sectores que se han tratado hoy.

Ventaja:

Limitación:

—

3. Valórate del 1 al 5: «Puedo explicar cómo se utiliza la IA en al menos dos sectores diferentes».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Valórate del 1 al 5: «Puedo identificar al menos una cuestión ética relacionada con la IA en cualquiera de los sectores que hemos tratado».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Escribe una pregunta que aún tengas sobre la IA en cualquiera de los sectores analizados hoy

—





Plan de clase 4: Fundamentos de la visión artificial y la computación cognitiva

1. Información general

Curso y módulo	Curso 1: Conceptos básicos de la IA Módulo 4: Computación cognitiva y tecnologías de IA
Herramienta o tecnología de IA utilizada	Pixel Value Extractor, chatbot ELIZA, Teachable Machine
Edad recomendada	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática	TIC, Tecnología, STEM
Duración estimada	90 minutos (2 sesiones de 45 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Distinguir entre los sistemas de reconocimiento de patrones basados en reglas (p. ej., ELIZA) y los sistemas de IA adaptativos que aprenden a partir de datos, aportando ejemplos concretos de cada uno.



Nombrar, describir y ordenar correctamente las cinco etapas fundamentales de un proceso estándar de procesamiento de imágenes.



Analizar cómo se codifican numéricamente las imágenes digitales utilizando valores de píxeles RGB, y explicar cómo la resolución afecta a la calidad de la imagen.



Evaluar cómo los sistemas inteligentes (por ejemplo, los robots) perciben e interpretan su entorno utilizando redes neuronales convolucionales (CNN), aprendizaje por refuerzo y fusión de sensores.



Reflexionar críticamente sobre las implicaciones éticas del uso de la IA en contextos delicados, como la terapia o la asistencia sanitaria.

Esta lección introduce a los alumnos en los fundamentos de la computación cognitiva y la visión artificial, combinando la comprensión conceptual con la exploración práctica de cómo los sistemas de IA procesan las imágenes y el lenguaje.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: Utilizar herramientas relacionadas con la IA para extraer, interpretar y evaluar datos numéricos y lingüísticos.



Competencia en resolución de problemas: Comprender los procesos algorítmicos que subyacen al reconocimiento de imágenes y a la percepción robótica.



Competencia de pensamiento crítico: Analizar las limitaciones, los sesgos y los límites éticos de los sistemas de comunicación basados en la IA.



Competencia en colaboración: Trabajar en colaboración, por parejas o en pequeños grupos, para analizar los resultados de la IA y compartir conclusiones.



Reflexión ética (añadida): Evaluar el impacto social de la implementación de la IA en contextos que requieren empatía humana.

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios



Los estudiantes deben tener una comprensión básica de lo que es la inteligencia artificial y estar familiarizados con herramientas digitales sencillas.



No se requieren conocimientos previos de programación: todas las actividades se basan en el uso de herramientas y se guían paso a paso.

4.2 Contexto de aprendizaje

Esta lección se basa en conceptos introductorios previos sobre IA y prepara a los alumnos para una exploración más profunda de la computación cognitiva. Combina el debate conceptual con la experimentación práctica mediante herramientas de IA visuales y lingüísticas.

Adecuada para entornos de aula con acceso a Internet y dispositivos digitales básicos.

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase

Antes de la clase, el profesor debe:

Probar todas las herramientas en línea (Pixel Value Extractor, ELIZA, Teachable Machine) y asegurarse de que se pueda acceder a ellas desde los dispositivos del centro educativo.

Preparar una selección de imágenes de ejemplo (con diferentes resoluciones, iluminación y fondos) y guardarlas para poder acceder a ellas rápidamente durante la clase.

Repasar los ejemplos de Mechanical Turk y ELIZA para poder responder con soltura a las preguntas de los alumnos.

(Opcional) Preparar un folleto impreso de una página que resuma los cinco pasos del proceso de procesamiento de imágenes para los alumnos que necesiten apoyo visual.



5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan de forma individual o por parejas utilizando ordenadores portátiles o tabletas.

Se recomienda encarecidamente disponer de un proyector o una pizarra interactiva para las demostraciones.

5.3 Requisitos técnicos



Hardware: Ordenadores o tabletas con teclado; proyector o pizarra interactiva.



Software: navegador web moderno (Chrome, Edge o Firefox). No es necesario instalar ningún software local.



Internet: Se requiere una conexión estable durante toda la clase.



Plan de contingencia: Si el acceso a Internet es inestable, prepara capturas de pantalla sin conexión de cada herramienta para utilizarlas con toda la clase.

6. Materiales necesarios



Ordenadores o tabletas con acceso estable a Internet.



Herramienta en línea Pixel Value Extractor (basada en navegador, no requiere iniciar sesión).



Chatbot ELIZA (por ejemplo, instancias de NJIT o Masswerk, de libre acceso).



Imágenes digitales de muestra con diferentes resoluciones, condiciones de iluminación y fondos (preseleccionadas por el profesor).



Proyector o pizarra interactiva para las demostraciones del profesor.



(Opcional) Folleto impreso: hoja de referencia del proceso de procesamiento de imágenes (5 etapas).



(Opcional) Ficha impresa: plantilla del «Informe de visión digital» para los trabajos de los alumnos.

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección utiliza ejemplos históricos y una exploración práctica basada en imágenes para introducir conceptos clave de la computación cognitiva y las tecnologías de IA a través de un análisis y un debate guiados.



7.1 Calentamiento / Introducción (15 minutos)

Objetivo

Presentar la computación cognitiva y cuestionar las suposiciones de los alumnos sobre la inteligencia artificial a través de ejemplos históricos y de los inicios de la IA.

Acciones del profesor



Presentar el autómatas de ajedrez del siglo XVIII «El Turco Mecánico»; pregunta: «¿Era realmente inteligente o se trataba de una simulación ingeniosa?». Da 2 minutos para que los alumnos respondan.



Explicar brevemente qué es la computación cognitiva: cómo los sistemas modernos de IA intentan imitar aspectos de la percepción, el razonamiento y el aprendizaje humanos, y por qué eso es importante.



Presentar a ELIZA como uno de los primeros chatbots; muestra una breve interacción en directo y, a continuación, explica cómo unas sencillas reglas de coincidencia de patrones crean la ilusión de comprensión.

Actuaciones de los alumnos



Debatid por parejas (2 min): ¿Representan «El Turco Mecánico» y ELIZA una inteligencia real? ¿Cuál es la diferencia entre la imitación y la comprensión genuina?



Compartid breves opiniones con la clase; el profesor anota los términos clave en la pizarra (p. ej., cognición, simulación, reglas, aprendizaje).

7.2 Actividad principal (55 minutos) – La IA en acción

Fase 1: La imagen numérica – Análisis RGB (15–20 minutos)

Objetivo: Ayudar a los alumnos a comprender que las imágenes digitales son datos numéricos y que la IA procesa la información visual como números.

Acciones del profesor:



Mostrar cómo una imagen digital está compuesta por píxeles, cada uno de los cuales se define mediante tres valores: rojo, verde y azul (0-255).



Mostrar cómo utilizar el «Pixel Value Extractor»: seleccionar diferentes regiones de la imagen y leer el resultado RGB.



Explicar: «Cuando miras una manzana roja, ves un color. El ordenador ve [255,30, 20]. Así es como la IA empieza a “ver” el mundo».



Acciones de los alumnos:



Utilizar el «Pixel Value Extractor» para analizar una imagen seleccionada por el profesor.



Identificar los valores RGB de al menos tres regiones diferentes de la imagen.



Comparar las diferencias de color y debatir: ¿Cómo influye la variación numérica en el aspecto visual?



Anotar los resultados en el Informe de visión digital (véase la sección 8.2).

Fase 2: El proceso de procesamiento de imágenes (20 minutos)

Objetivo: Ayudar a los alumnos a comprender la secuencia lógica mediante la cual los sistemas de IA transforman los datos visuales sin procesar en resultados significativos.

Acciones del profesor:



Presentar el proceso de procesamiento de imágenes en cinco pasos con imágenes claras o un diagrama en la pizarra:



Paso 1 – Adquisición: datos de imagen sin procesar capturados mediante sensores.



Paso 2 – Preprocesamiento: cambio de tamaño, ajuste del contraste y reducción del ruido.



Paso 3 – Segmentación: Separación de los objetos en primer plano del fondo.



Paso 4 – Clasificación: uso de redes neuronales convolucionales (CNN) para detectar patrones y asignar etiquetas.



Paso 5 – Resultado: Visualización de los resultados o su uso para la toma de decisiones automatizada.



Explicar brevemente cada paso con un ejemplo sencillo y fácil de entender (por ejemplo, un sistema de reconocimiento facial en un teléfono).

Tareas de los alumnos:



Trabajar en pequeños grupos para reconstruir el orden correcto de las cinco etapas utilizando tarjetas impresas o digitales.



Cada grupo explica una etapa con sus propias palabras ante la clase.



Debate en grupo: ¿Cómo podría afectar un error en el paso 2 (preprocesamiento) al resultado final de la clasificación?

Fase 3: IA en robótica: fusión de sensores y aprendizaje por refuerzo (15 minutos)
Objetivo: Ampliar la comprensión de los alumnos sobre la computación cognitiva explorando cómo los sistemas de IA combinan la percepción y el aprendizaje en la robótica.

Acciones del profesor:



Explicar cómo los robots utilizan múltiples sensores (cámara, lidar, GPS) mediante la fusión de sensores para construir modelos espaciales de su entorno (por ejemplo, SLAM: localización y mapeo simultáneos).



Presentar el aprendizaje por refuerzo: un paradigma de aprendizaje basado en el ensayo, el error y la retroalimentación mediante recompensas.



Proporcionar un ejemplo concreto del mundo real (p. ej., vehículos autónomos o robots de almacén) y muestre un breve vídeo si está disponible.

Acciones de los alumnos:



Analizar el ejemplo: ¿Qué tipos de sensores se utilizan y por qué?



Debatir: ¿Cómo mejora el robot su comportamiento con el tiempo gracias al aprendizaje por refuerzo?



Comparar con la fase 1: ¿En qué se diferencia la percepción robótica del simple análisis de imágenes?

7.3 Reflexión (5-10 minutos)

Actividades del profesor:



Invitar a los alumnos a compartir lo que más les ha sorprendido de lo que han aprendido sobre cómo la IA procesa las imágenes.



Escribir los términos clave en la pizarra: percepción, datos, aprendizaje, sensores, clasificación, sesgo, umbral.



Plantear una pregunta de cierre: «¿Cómo podrían afectar los errores en los datos de entrenamiento a las decisiones de un sistema de IA en el mundo real?».



Acciones de los alumnos:



Compartir una idea clave de la lección.



Explica una diferencia concreta entre los sistemas basados en reglas y los sistemas basados en el aprendizaje.



Reflexión: ¿Cómo podrían afectar los errores en los datos a las decisiones de la IA? Da un ejemplo.

8. Evaluación y reflexión

Nota para los profesores: *Los métodos de evaluación que se indican a continuación son flexibles y complementarios. Seleccióna y adapta los enfoques más adecuados en función de las necesidades de los alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas en cada sesión.*

8.1 Debate: ELIZA y la ética de la IA

Los alumnos reflexionan sobre su interacción con ELIZA y evalúan si el chatbot les pareció coherente, relevante o empático.

Pregunta para el debate guiado:

«¿Pueden los sistemas algorítmicos sustituir la empatía humana en contextos delicados, como la terapia o el asesoramiento? ¿Cuáles son los riesgos éticos y las implicaciones sociales?»

Anima a los estudiantes a plantearse: ¿Quién es responsable si una IA ofrece un consejo perjudicial?

Debatid casos reales en los que se hayan utilizado chatbots en aplicaciones de salud mental y qué marcos éticos deberían guiar su implementación.

8.2 Ejercicio práctico: Informe de visión digital Los alumnos redactan un «Informe de visión digital» (150-200 palabras) que debe incluir:



Los valores RGB extraídos de un segmento de imagen elegido, con una interpretación de lo que esos valores representan visualmente.



Un breve resumen de la interacción con el chatbot ELIZA, en el que se evalúe si el bot parecía inteligente.



Un análisis de al menos dos factores (por ejemplo, iluminación, perspectiva, complejidad del fondo) que puedan provocar que los sistemas de IA clasifiquen erróneamente los objetos.



Una breve reflexión personal: ¿En qué contexto NO deberían utilizarse de forma autónoma los sistemas de percepción de IA y por qué?



8.3 Métodos de evaluación

La evaluación es formativa y tiene lugar durante la clase e inmediatamente después de ella. Combina un cuestionario rápido, la observación del profesor y la autoevaluación de los alumnos.

Cuestionario rápido (5 preguntas – Comprensión conceptual)

¿Cuál es la principal diferencia entre un sistema de coincidencia de patrones (como ELIZA) y un sistema de IA adaptativo que aprende a partir de datos?

¿Qué información se almacena en un único píxel RGB y por qué es importante esta representación numérica para los sistemas de IA?

Nombra y describe brevemente dos etapas del proceso de procesamiento de imágenes. Da un ejemplo sencillo para cada una.

¿Por qué los cambios en la iluminación o el fondo pueden provocar que los sistemas de IA clasifiquen erróneamente los objetos? Menciona dos consecuencias en el mundo real de dichos errores.

¿Por qué no se considera a ELIZA un sistema cognitivo verdaderamente inteligente, a pesar de que parezca capaz de mantener una conversación?

Lista de verificación para la observación del profesor

- ☐ El alumno explica cómo una imagen se convierte en datos numéricos mediante valores RGB.
- ☐ El alumno interpreta correctamente los valores RGB del extractor de valores de píxeles.
- ☐ El alumno distingue entre la percepción humana y la percepción de la máquina con ejemplos.
- ☐ El alumno evalúa críticamente las respuestas de ELIZA e identifica sus limitaciones.
- ☐ El alumno contribuye de forma constructiva al debate en grupo con ejemplos pertinentes.
- ☐ El alumno identifica al menos una cuestión ética relacionada con los sistemas de percepción de la IA.

Autoevaluación del alumno

Puedo explicar cómo los sistemas de IA «ven» el mundo utilizando números. Entiendo por qué los sistemas de IA pueden cometer errores y puedo dar un ejemplo real.

Puedo distinguir entre la inteligencia simulada (basada en reglas) y los sistemas de aprendizaje reales.

Me siento seguro a la hora de debatir en clase sobre los límites éticos de las tecnologías de IA.

Puedo describir con mis propias palabras las cinco etapas del proceso de procesamiento de imágenes.





9. Adaptaciones para alumnos con necesidades diversas



Apoyo visual: utilizar una analogía con un mosaico o una cuadrícula para explicar los píxeles y la resolución; proporcionar un diagrama impreso del proceso en el que los alumnos puedan hacer anotaciones.



Instrucción guiada: Ofrece guías paso a paso con capturas de pantalla para todas las herramientas digitales, con el fin de ayudar a los alumnos con experiencia digital limitada.



Apoyo lingüístico: Proporcionar una lista de vocabulario clave (10-12 términos) con definiciones sencillas al inicio de la clase.



Reto ampliado: Tarea de investigación independiente sobre los sistemas de percepción basados en IA en la exploración espacial (p. ej., rovers marcianos o satélites autónomos); los alumnos presentan sus conclusiones en 3 minutos en la siguiente sesión.



Complejidad reducida: Los alumnos que tengan dificultades con el «Informe de visión digital» completo pueden presentar los puntos clave con al menos una observación sobre el RGB y una reflexión ética.





Plan de clase 5: No te fíes de la máquina: cuando la IA se equivoca (y tú te la crees)

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 1: Fundamentos de la IA Módulo 5: Consideraciones éticas y el futuro de la IA
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Motores de búsqueda, herramientas de IA generativa (p. ej., ChatGPT), algoritmos de redes sociales (uso conceptual)
Edad recomendada:	15-18 años (Educación secundaria)
Área temática:	TIC / Inteligencia artificial / Ética y ciudadanía
Duración estimada:	60 minutos

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Reconocer que los sistemas de la IA y los motores de búsqueda pueden generar información incorrecta o engañosa.



Identificar los riesgos relacionados con la confianza ciega en los contenidos generados por la IA.



Comprender cómo el sesgo, los problemas de privacidad y la automatización afectan a las decisiones cotidianas.



Reflexionar sobre su propia responsabilidad al utilizar herramientas de la IA



Aplicar el pensamiento crítico a la hora de evaluar los resultados de la IA

Esta lección tiene como objetivo cuestionar la confianza ciega de los alumnos en la IA, poniendo de manifiesto los errores, la manipulación y las limitaciones de los sistemas de IA en la vida real, y fomentando un uso responsable y crítico de la inteligencia artificial.



3. Competencias desarrolladas



Razonamiento ético



Pensamiento crítico



Alfabetización digital



Conciencia social



Capacidad de toma de decisiones



4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje:

4.1 Conocimientos previos necesarios:

Los alumnos deben estar familiarizados con:

El uso de Google u otros motores de búsqueda

El uso de plataformas de redes sociales

Haber oído hablar o haber utilizado herramientas de IA como ChatGPT

No se requieren conocimientos técnicos sobre sistemas de IA ni sobre programación.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección forma parte del Módulo 5 y se centra en la concienciación ética y las implicaciones futuras de la IA. Está estrechamente relacionada con los hábitos digitales cotidianos de los alumnos y evita deliberadamente la teoría ética abstracta.



La lección sitúa a los alumnos en situaciones en las que las decisiones de la IA afectan directamente a sus propias vidas, lo que les ayuda a comprender por qué es importante la responsabilidad ética.

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la lección

El profesor debe preparar:



Una diapositiva o pizarra con afirmaciones para votar



Tarjetas con situaciones (impresas o digitales)



Un cronómetro para las actividades

5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan:

De forma individual (momentos de votación)

En pequeños grupos (3-4 alumnos)

El aula debe permitir el debate y la libertad de movimiento.

5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en clase)



Hardware:

Proyector o pizarra interactiva



Internet:

Opcional (la lección se puede impartir sin conexión)

6. Materiales necesarios

6.1 Materiales físicos



Diapositivas o frases impresas



Tarjetas con situaciones



Hojas de evaluación final
(o formulario digital)



Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección utiliza situaciones cotidianas con las que los alumnos están familiarizados y escenarios éticos guiados para cuestionar la confianza ciega en la IA y fomentar una toma de decisiones responsable y crítica.

7.1. Actividad inicial / «¿IA o verdad?» (10 minutos)

Acción del profesor

El profesor muestra cinco afirmaciones y pide a los alumnos que voten rápidamente «**VERDADERO**» o «**FALSO**».

Ejemplos de afirmaciones:



«Si una página web es el primer resultado en Google, debe de ser fiable».





«Los detectores de IA siempre pueden detectar textos generados por IA».



«Si una respuesta de la IA suena segura, probablemente sea correcta».



«Usar la IA para hacer los deberes no es copiar si la respuesta final es correcta».



«Los algoritmos de las redes sociales muestran contenido neutral».

Tras la votación, el profesor revela:

Las cinco afirmaciones son falsas o engañosas (intencionadamente). Voy a explicar por qué, con una breve explicación.

Respuestas:

«Si una página web es el primer resultado en Google, debe de ser fiable».

✗ FALSO

Por qué:

Google clasifica el contenido en función de **la relevancia, el SEO, la popularidad y el posicionamiento de pago**, no en función de la veracidad o la precisión.

El primer resultado no es necesariamente el más correcto, sino simplemente el mejor posicionado.

Frase clave para el aula:

«Google clasifica páginas, no la verdad».

«Los detectores de IA siempre pueden detectar el texto generado por IA».

✗ FALSO

Por qué:

Los detectores de IA:

a menudo fallan,

generan falsos positivos,

no funcionan bien con textos editados o mixtos (humanos + IA).

Frase clave para el aula:

«Los detectores de IA adivinan, no lo saben».

«Si una respuesta de la IA suena segura, probablemente sea correcta».

✗ FALSO





Por qué:

La IA no sabe si algo es cierto.

Solo predice palabras que suenan plausibles juntas.

Una respuesta puede sonar muy segura y, aun así, estar completamente equivocada.

Frase clave para el aula:

«La seguridad no es sinónimo de precisión».

4 - «Usar la IA para hacer los deberes no es copiar si la respuesta final es correcta».

✗ FALSO / ENGAÑOSO

Por qué:

La mayoría de las normas educativas consideran que el uso de la IA constituye **un uso indebido si no se declara o cita**.

Aprender no consiste solo en dar la respuesta correcta.

Frase clave en el aula:

«Respuesta correcta ≠ trabajo honesto».

5 - «Los algoritmos de las redes sociales muestran contenido neutral».

✗ FALSO

Por qué:

Los algoritmos promocionan el contenido que:

consigue más clics,

despierta emociones,

mantiene a los usuarios interesados durante más tiempo.

No son neutrales: optimizan **la interacción**.

Frase clave para el aula:

«Si es gratis, tú eres el producto».

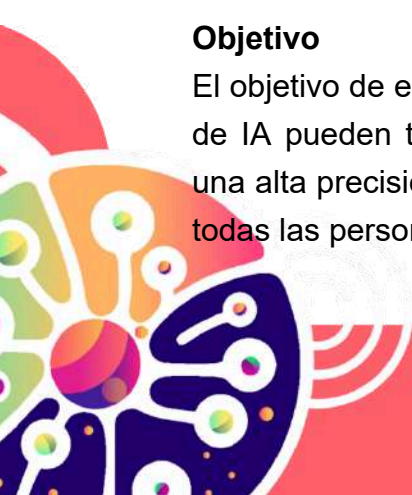
«Si te has fiado de al menos uno de estos... ya te has fiado demasiado de la IA».

7.2. Actividad principal (30 minutos) – Cuando la IA decide por ti

Parte 1 – «La IA tomó la decisión» (15 minutos)

Objetivo

El objetivo de esta actividad es ayudar a los alumnos a comprender que los sistemas de IA pueden tomar decisiones trascendentales basadas en probabilidades, y que una alta precisión no garantiza la equidad, la seguridad ni la aceptabilidad ética para todas las personas.





Los alumnos analizan situaciones de la vida real en las que se utilizan sistemas de IA para tomar decisiones que afectan directamente a las personas, lo que fomenta la reflexión crítica sobre la responsabilidad, la confianza y la supervisión humana.

Organización de los grupos

Los alumnos trabajan en **pequeños grupos de 3 a 4 personas**.

Los grupos deben ser **lo más heterogéneos posible** para fomentar diferentes perspectivas y el debate. Cada grupo representa a las personas afectadas por una decisión basada en la IA.

No se recomienda el trabajo en parejas para esta actividad, ya que el debate en grupos pequeños favorece una reflexión más profunda y el intercambio de opiniones divergentes.

Aportación del profesor: Explicación de «La IA tiene una precisión del 85 %»

Antes de repartir los escenarios, el profesor explica el siguiente concepto en un lenguaje sencillo:

«Cuando decimos que un sistema de IA tiene una precisión del 85 %, significa que, de cada 100 decisiones, unas 85 son correctas y 15 son erróneas».

A continuación, el profesor pregunta a los alumnos:

«Si fuerais una de las 15 personas afectadas por una decisión errónea, ¿os parecería aceptable?»

El profesor aclara brevemente que:

La precisión no significa equidad.

La precisión no significa que el sistema sea correcto para todo el mundo.

Un porcentaje elevado puede ocultar, aun así, un sesgo sistemático o resultados perjudiciales.

Idea clave presentada:

Una alta precisión no implica un bajo nivel de daño.

Consejo para el profesor:

Para ayudar a los alumnos a visualizar mejor este concepto, el profesor puede dibujar 100 círculos pequeños en la pizarra y marcar 15 de ellos con un color diferente para representar las decisiones incorrectas. Esta sencilla representación visual ayuda a los alumnos a comprender que, incluso con una tasa de precisión elevada, muchas personas pueden verse afectadas.

Distribución de los escenarios

Cada grupo recibe **una tarjeta de escenario**.

Cada tarjeta contiene:





una descripción de la decisión basada en la IA,



una afirmación sobre la precisión del sistema (85 %),



una limitación o condición oculta que afecta al proceso de toma de decisiones.

Los alumnos leen primero el escenario y la afirmación sobre la precisión.
Tras **2 minutos**, el profesor revela la condición oculta impresa en la tarjeta.

Tarea en grupo: análisis estructurado

Los grupos deben debatir y ponerse de acuerdo sobre las respuestas a las siguientes preguntas, en el orden indicado:



Repercusión personal

Si esta decisión de la IA te afectara personalmente, ¿la aceptarías?
(Sí / No / No estoy seguro – una respuesta por grupo)



Identificación de riesgos

¿Qué podría salir mal en esta situación?
(p. ej., exclusión injusta, malentendidos, discriminación, falta de contexto)



Responsabilidad

Si la IA toma una decisión errónea, ¿quién debería ser responsable?
(la empresa, la institución que utiliza la IA, los programadores, las personas que supervisan el sistema)



Control humano

¿Debería un ser humano poder modificar o anular esta decisión? ¿Por qué sí o por qué no?

El profesor pasa por los grupos, planteando preguntas orientativas pero **sin dar respuestas**, animando a los alumnos a justificar sus opiniones.

Intercambio y reflexión

Cada grupo comparte **solo una frase**, completando el siguiente esquema:

«Aceptaríamos / no aceptaríamos esta decisión de la IA porque...»

El profesor escribe en la pizarra las palabras clave extraídas de las respuestas de los alumnos (p. ej., *justo, arriesgado, sesgado, rápido, eficiente, injusto*).

El profesor concluye la actividad con la siguiente reflexión:

«Las decisiones de la IA pueden parecer objetivas, pero los sistemas de IA no comprenden las consecuencias. Los seres humanos sí.»



TARJETAS DE ESCENARIOS

(Listas para imprimir o copiar en diapositivas)

Tarjeta de escenario 1: decisión sobre una beca

La decisión

Un sistema de IA decide qué estudiantes reciben una beca basándose en sus expedientes académicos y su actividad en línea.

La afirmación sobre la precisión

El sistema de IA tiene **una precisión del 85 %**.

Condición oculta (que se revela más adelante)

La IA se entrenó principalmente con datos de estudiantes mayores de 18 años y de años anteriores.

Ficha de escenario 2: Alerta en una cuenta de redes sociales

La decisión

Un sistema de IA marca automáticamente y bloquea temporalmente cuentas de redes sociales por «comportamiento sospechoso».

Afirmación sobre la precisión

El sistema de IA tiene **una precisión del 85 %**.

Condición oculta (que se revela más adelante)

La IA no entiende el sarcasmo, las bromas ni el contexto de las publicaciones y los comentarios.

Ficha de escenario 3: Supervisión de exámenes en línea

La decisión

Un sistema de IA supervisa a los alumnos durante los exámenes en línea y detecta posibles casos de fraude.

Afirmación sobre la precisión

El sistema de IA tiene **una precisión del 85 %**.

Condición oculta (que se revela más adelante)

La IA tiene dificultades con las conexiones a Internet deficientes y los ángulos de cámara inusuales.

Ficha de escenario 4: Predicción del riesgo de los estudiantes

La decisión

Un sistema de IA predice qué alumnos corren «riesgo de suspender» y recomienda un seguimiento adicional.





Afirmación sobre la precisión

El sistema de IA tiene **una precisión del 85 %**.

Condición oculta (que se revela más adelante)

La IA se entrenó principalmente con datos de alumnos con entornos sociales y económicos similares.

Ficha de escenario 5: Recomendación de contenidos

La decisión

Un sistema de IA decide qué noticias y vídeos ven con más frecuencia los estudiantes en Internet.

La afirmación sobre la precisión

El sistema de IA tiene **una precisión del 85 %**.

Condición oculta (que se revela más adelante)

La IA da prioridad al contenido que genera fuertes reacciones emocionales y un mayor tiempo de uso de la pantalla.

Parte 2 – «¿Confiarías esto a la IA?» (10 minutos)

Objetivo

El objetivo de esta actividad es ayudar a los alumnos a reconocer que la confianza en la IA depende del contexto y que no todas las decisiones deben delegarse en sistemas automatizados.

Mediante el análisis de situaciones cotidianas, los alumnos reflexionan sobre en qué casos es aceptable el apoyo de la IA y en cuáles sigue siendo esencial el juicio humano, sin que el debate se convierta en una charla moralizante.

Descripción de la actividad

Esta actividad se realiza **primero de forma individual**, seguida de un **breve debate guiado**.

A los alumnos se les presentan una serie de situaciones en las que se utilizan sistemas de inteligencia artificial para tomar o influir en decisiones que podrían afectar a su vida cotidiana.

Para cada situación, los alumnos deben decidir **en qué medida confían en la IA** para tomar esa decisión.

Instrucciones para los alumnos

El profesor explica:

«Para cada situación, decidid en qué medida confiaríais en un sistema de IA para tomar esa decisión».

Los alumnos eligen **una sola opción** para cada caso:

Confío en la IA





No estoy seguro

No confío en la IA

Al principio, los alumnos deben elegir **de forma individual y en silencio**.

Situaciones presentadas

El profesor muestra o lee las siguientes situaciones una por una:



Un sistema de IA elige qué noticias ves en Internet.



Un sistema de IA decide si tu cuenta en las redes sociales es sospechosa.



Un sistema de inteligencia artificial corrige y califica tus exámenes.



Un sistema de IA te recomienda qué carrera o itinerario académico deberías seguir.



Un sistema de IA decide a quién debe detener la policía para realizar controles adicionales.

Fase de decisión individual (4 minutos)

Los alumnos anotan sus elecciones en un papel o las guardan mentalmente.

En esta fase no se permite el debate.

El objetivo es captar **las reacciones instintivas de confianza**.

Reflexión y debate en grupo (6 minutos)

A continuación, los alumnos debaten sus respuestas en pequeños grupos.

El profesor orienta el debate con las siguientes preguntas:



¿Por qué confiasteis en la IA en algunos casos y en otros no?



¿Qué decisiones os parecieron «demasiado importantes» como para dejarlas en manos de una máquina?



¿Era más importante la precisión que las consecuencias?



¿Pensaríais de otra manera si la decisión afectara a otra persona en lugar de a vosotros?



El profesor anima a los alumnos a justificar sus elecciones y a escuchar diferentes puntos de vista.

El papel del profesor

Durante el debate, el profesor debe:

Evitar confirmar o rechazar las opiniones de los alumnos.

Fomentar la explicación en lugar del mero acuerdo.

Destacar las diferencias entre **comodidad, eficiencia y responsabilidad**.

Idea clave que hay que reforzar verbalmente:

«La confianza en la IA no es una cuestión de todo o nada. Depende de la situación».

Transición a la parte 3

El profesor concluye la parte 2 diciendo:

«Si confiamos en la IA en algunas situaciones pero no en otras, entonces la verdadera pregunta no es “¿Es la IA buena o mala?”, sino “¿Quién decide y quién es responsable?”».

Esta frase conduce de forma natural a **la Parte 3: «La realidad»**.

Parte 3: «Análisis de la realidad: ¿Quién es responsable?» (10 minutos)

Objetivo

El objetivo de esta actividad es ayudar a los alumnos a comprender que los sistemas de inteligencia artificial **no toman decisiones morales o responsables por sí mismos**, y que la responsabilidad recae siempre en los seres humanos.

Esta parte conecta las reflexiones previas de los alumnos con cuestiones éticas más amplias, como la rendición de cuentas, los sesgos, la privacidad y el papel futuro de la IA en la sociedad.

Descripción de la actividad

Se trata de una **reflexión con toda la clase, guiada por el profesor**, diseñada para consolidar lo aprendido en las partes 1 y 2.

La actividad anima a los alumnos a pasar de las reacciones personales a la **responsabilidad social**, sin introducir teoría ética abstracta.

Indicación para el profesor

El profesor escribe la siguiente frase en la pizarra o la muestra en la pantalla:





«A la IA no le importas tú. Solo sigue patrones».

El profesor deja **entre 5 y 10 segundos de silencio** antes de continuar.

Preguntas para la reflexión guiada

El profesor formula las siguientes preguntas, dejando que los alumnos den respuestas breves después de cada una:

¿Quién diseña los sistemas de IA?

¿Quién decide qué datos se utilizan para entrenarlos?

¿Quién elige dónde se utiliza la IA?

¿A quién afecta cuando la IA toma una decisión errónea?

Se anima a los alumnos a responder con total libertad.

En esta fase no hay respuestas «correctas».

Relación con cuestiones éticas

El profesor relaciona brevemente las respuestas de los alumnos con cuestiones éticas clave:

Sesgo: cuando los sistemas de IA reflejan patrones injustos en los datos

Privacidad: cuando se recopilan o utilizan datos personales sin consentimiento

Desplazamiento laboral: cuando la automatización sustituye el trabajo humano

Derechos humanos y responsabilidad: cuando las decisiones afectan a la vida de las personas

Esta explicación debe ser **breve y clara**, evitando largas disertaciones teóricas.

Mensaje clave

El profesor afirma claramente:

«La IA puede servir de apoyo en la toma de decisiones, pero no debe sustituir a la responsabilidad humana».

Pregunta de seguimiento opcional:

«¿En qué situaciones deberían los seres humanos tener siempre la última palabra?»

Reflexión final

Para cerrar la actividad, el profesor dice:





*«La tecnología es poderosa, pero sus efectos no son neutros.
La forma en que decidamos utilizar la IA hoy determinará la sociedad
en la que viviremos mañana».*

A continuación, se pide a los alumnos que completen la **ficha de salida** o la tarea de reflexión final.

Reflexión y debate con los alumnos (5-10 minutos)

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Debate

Acciones del profesor:

El profesor dirige un **debate con toda la clase** inmediatamente después de completar las partes 1 a 3 de las actividades de la lección.

En esta sección no se requiere ninguna tarea técnica o práctica adicional.

Objetivo: Consolidar el aprendizaje ayudando a los alumnos a expresar cómo ha cambiado su percepción de la IA, centrándose en la confianza, la responsabilidad y las consecuencias en la vida real, más que en los detalles técnicos.

Preguntas para el debate guiado:

El profesor guía el debate utilizando algunas o todas las siguientes preguntas:



¿En qué situaciones de hoy has confiado automáticamente en la IA, sin cuestionarla?



¿Qué os hizo dejar de confiar en la IA en algunos casos?



¿Por qué un sistema puede tener una «precisión del 85 %» y, aun así, resultar injusto para algunas personas?



¿Quién debería ser responsable cuando un sistema de IA toma una decisión errónea?



¿En qué situaciones deberían ser siempre los seres humanos quienes tomen la decisión final?

Este debate es **oral y está dirigido por el profesor**, con el objetivo de ayudar a los alumnos a relacionar las actividades con su comportamiento digital cotidiano y sus futuras responsabilidades como ciudadanos.

8.2 Ejercicio práctico / Resultado de los alumnos

Objetivo: Definir claramente qué se espera que los alumnos produzcan al final de la clase, centrándose en la reflexión y la conciencia personal más que en el rendimiento técnico.

Resultados de los alumnos



Participación activa en los debates en grupo y con toda la clase.



Una breve ficha de salida individual que se rellena al final de la clase.

Cuestionario de salida (2 minutos)

Cuándo:

Justo al final de la clase, tras el debate de reflexión.

Cómo:

De forma individual, en papel o en formato digital.

Qué hacen los alumnos:

Los alumnos responden a tres preguntas breves:



Describe una situación en la que confiar en la IA podría ser arriesgado.



Escribe una decisión que, en tu opinión, la IA no debería tomar por sí sola.



Escribe una pregunta que te surja ahora sobre la IA y el futuro.

Uso por parte del profesor

Las fichas de salida se recogen **como retroalimentación formativa rápida**.

No se califican y se utilizan para:



comprobar la comprensión,



identificar conceptos erróneos,

orientar futuras clases sobre ética y responsabilidad en materia de IA.

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y se lleva a cabo durante la clase e inmediatamente después de ella.

Combina:



un breve cuestionario,



la observación del profesor,



la autoevaluación de los alumnos.

Cuestionario rápido (5 preguntas)

Cuándo:

Al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión.

Cómo:

De forma individual (en papel o en formato digital).

Respuestas:

Se proporcionan a continuación en las notas del profesor / clave de respuestas.

Instrucciones para el profesor:

Reparte el cuestionario entre los alumnos.

Conceda aproximadamente **5 minutos** para completarlo.

Repase brevemente las respuestas con la clase o recójalas para corregirlas rápidamente.

Preguntas del cuestionario

¿Qué significa que un sistema de IA tenga una «precisión del 85 %»?

¿Por qué un sistema de IA puede ser preciso y, aun así, injusto?

Menciona una cuestión ética relacionada con la IA que se haya tratado en la clase de hoy.

¿Quién debería ser responsable si un sistema de IA toma una decisión perjudicial?



Escribe una medida sencilla que puedas tomar para evitar confiar ciegamente en la IA o en la información que se encuentra en Internet.

Posibles respuestas (Notas para el profesor)

¿Qué significa que un sistema de IA tenga una «precisión del 85 %»?

Significa que, de cada 100 decisiones, unas 85 son correctas y unas 15 son erróneas.

¿Por qué un sistema de IA puede ser preciso y, aun así, injusto?

Porque los errores pueden afectar a algunas personas más que a otras, y el sesgo en los datos puede dar lugar a resultados sistemáticamente peores para determinados grupos.

Nombra una cuestión ética relacionada con la IA que se haya mencionado en la clase de hoy.

Ejemplos: sesgo/discriminación, privacidad/vigilancia, pérdida de puestos de trabajo, desinformación/deepfakes, honestidad académica.

¿Quién debería ser responsable si un sistema de IA toma una decisión perjudicial?

Los seres humanos y las instituciones: la organización que utiliza la IA y las personas que la diseñan, la implementan y la supervisan (la IA en sí misma no puede ser responsable).

Escribe una medida sencilla que puedas tomar para evitar confiar ciegamente en la IA o en la información que encuentras en Internet.

Ejemplos: consulta otra fuente, busca pruebas, verifica la información en sitios web fiables, pregúntate «¿a quién beneficia?», cuestiona las respuestas categóricas, no copies y pegues sin comprender ni citar la fuente.

Lista de verificación para la observación del profesor

Objetivo:

Apoyar la observación del profesor durante las partes 1 a 3 de la lección.

Cómo se utiliza:

La lista de verificación se rellena durante las actividades en grupo y el debate con toda la clase.

Cuándo:

Se va completando progresivamente a lo largo de la clase.

Después de la clase:

El profesor la utiliza para la reflexión y la planificación.

No es necesario compartir los resultados de manera formal con los alumnos, pero se pueden comentar las impresiones generales.

Lista de comprobación

- ☐ Participa activamente en el debate en grupo
- ☐ Identifica al menos un riesgo de confiar ciegamente en la IA
- ☐ Explica por qué la precisión no garantiza la equidad





- [] Reconoce la necesidad de la responsabilidad humana
- [] Escucha y respeta las opiniones diferentes

Autoevaluación del alumno

Objetivo

Animar a los alumnos a reflexionar sobre su propio aprendizaje y sus conocimientos tras la clase.

Cuándo

Se realiza de forma individual al final de la clase (junto con la ficha de salida).

Cómo

En papel o en formato digital.

Qué hacen los alumnos

Los alumnos deben completar lo siguiente:

- *Valora del 1 al 5: Puedo explicar porqué confiar ciegamente en la IA puede ser arriesgado.*
- *Puntuación del 1 al 5: Sé identificar situaciones en las que los seres humanos deberían tener la última palabra.*
- *Una frase: Una cosa en la que pensaré de otra manera cuando utilice la IA.*

Una vez finalizada la actividad

Los alumnos conservan la autoevaluación para su reflexión personal.

El profesor puede abordar brevemente las dudas o conceptos erróneos más comunes en la siguiente clase.



Curso 2: Profundizando en la IA con Python y Scratch





Plan de clase: 6 Aylin y Alara: IA con Python y redes neuronales

1. Información general

Curso y módulo	Curso 2: IA avanzada Módulo 1: Aylin y Alara: comienza tu aventura en la IA
Herramienta o tecnología de IA utilizada	Python (Google Colab)
Edad recomendada	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática	TIC / Informática / Alfabetización en IA
Duración estimada	90 minutos (o 2 sesiones de 45 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Explicar qué es la inteligencia artificial (IA) y cómo se relaciona con las redes neuronales, los árboles de decisión y el aprendizaje por refuerzo, utilizando ejemplos cotidianos (por ejemplo, los sistemas de recomendación).



Escribir y ejecutar código básico en Python en Google Colab para simular la toma de decisiones mediante IA utilizando entradas ponderadas.



Crear un modelo de decisión de IA sencillo utilizando Python, basado en entradas ponderadas que simulen la salida de una red neuronal.



Evaluar de forma crítica cómo las diferentes asignaciones de ponderación afectan a las recomendaciones de la IA e identificar al menos un posible sesgo o problema ético en su propio modelo.

Esta lección utiliza la historia ficticia de Aylin y su reloj inteligente con IA, Alara, para hacer que los conceptos abstractos de la IA resulten tangibles y personalmente relevantes para los alumnos de secundaria.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: uso de Google Colab y Python para la programación práctica.



Resolución de problemas: depurar código, completar retos de programación y ajustar ponderaciones para alcanzar una decisión objetivo.



Pensamiento crítico: Comprender cómo «piensa» la IA a través de reglas y datos ponderados; cuestionar qué valores están codificados.



Colaboración: Trabajo en parejas en tareas de programación utilizando los roles de «conductor» y «navegador».



Creatividad: Modificar el código para explorar diferentes resultados y diseñar sistemas de decisión personalizados.



Reflexión ética (añadido): Reconocer cómo las elecciones de ponderación reflejan valores y quiénes podrían verse perjudicados por ponderaciones sesgadas.

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios



Conocimientos básicos de informática: abrir enlaces, escribir, ejecutar celdas de código ya escritas en un entorno basado en navegador.



No se requieren conocimientos previos de IA ni de programación: todos los conceptos se introducen durante la sesión.



Es útil estar familiarizado con la lógica básica (por ejemplo, reglas del tipo «si... entonces»), pero no es obligatorio.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección es la sesión introductoria del Módulo 1 del Curso 2, pero funciona como una lección independiente de alfabetización en IA.



Los conceptos fundamentales que se presentan aquí (sistemas basados en reglas, decisiones ponderadas, aprendizaje a partir de datos) sirven de base para las lecciones posteriores.



Los conceptos de IA se relacionan con experiencias digitales cotidianas (sistemas de recomendación, algoritmos de redes sociales) para garantizar su relevancia inmediata.



5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase



Abre y prueba a fondo el cuaderno de Google Colab con antelación; comprueba que las cuatro estaciones se carguen correctamente



Prepara el proyector o la pantalla con la imagen de Aylin y Alara del Módulo 1.



Comprueba que todos los dispositivos de los alumnos puedan acceder a Internet y abrir Google Colab.



Familiarízate con las cuatro estaciones de programación y los resultados esperados.



(Opcional) Imprime las fichas resumen de las estaciones y las fichas de salida si prefieres utilizar materiales físicos.

5.2 Configuración del aula



Los alumnos trabajan por parejas compartiendo un dispositivo; esto fomenta el debate y la colaboración.



Utilice los roles de «conductor» y «navegador»; rote cada 5-7 minutos para que ambos alumnos adquieran experiencia en programación.



Organice el aula de manera que el profesor pueda moverse con facilidad entre los grupos.

5.3 Requisitos técnicos



Hardware: Ordenadores o tabletas con teclado; proyector o pizarra interactiva.



Software: un navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox) para acceder a Google Colab. No requiere instalación.



Internet: Se requiere una conexión estable durante toda la clase para ejecutar código Python en línea.

Nota: Google Colab es un entorno de cuadernos basado en navegador que permite a los alumnos ejecutar código en Python sin necesidad de instalar ningún software. Los alumnos abren el cuaderno, siguen las estaciones y ejecutan o editan el código directamente en el navegador.



6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales



Un dispositivo (ordenador de sobremesa, portátil o tableta) por cada pareja de alumnos, con un navegador web y acceso a Internet.



Cuaderno de Google Colab (requiere una cuenta de Google; enlace compartido previamente a través de un código QR o una plataforma de aula).



Plantilla de diagrama de flujo lógico impresa o digital (para la actividad de calentamiento).



Hoja de referencia de Python impresa o digital (sintaxis básica: variables, listas, if-else).



Fragmentos de la historia de Aylin y Alara (Módulo 1).

6.2 Materiales físicos / imprimibles



Fichas resumen de las estaciones (opcional, un juego por pareja; véase la sección 10).



Ficha de salida (opcional, una por alumno; véase la sección 10).



Materiales para el póster (papel, rotuladores) para la actividad final «Póster de decisión sobre IA personal».

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección utiliza el contexto de la historia de Aylin y Alara y tres estaciones de programación en un cuaderno de Google Colab para presentar conceptos clave de la IA a través de una exploración guiada y práctica.

7.1 Actividad de calentamiento: «El algoritmo humano» (10 minutos)

A. Preparación (2 min)

Muestra la imagen de Aylin y Alara del Módulo 1 en el proyector.

Elige entre 2 y 3 voluntarios para que den respuestas rápidas durante la lluvia de ideas.

Abre Google Colab y tenlo listo para la demostración.

B. Pregunta inicial y lluvia de ideas (3 min)

«¿Cuántos de vosotros habéis utilizado hoy YouTube, TikTok o Spotify? ¿Os habéis preguntado alguna vez cómo saben estas aplicaciones lo que os gusta?»



Modera una lluvia de ideas rápida: los alumnos comparten ejemplos (sugerencias de vídeos, listas de reproducción personalizadas, recomendaciones de amigos).



Resume: «Todos estos son ejemplos de recomendaciones de IA, pero ¿cómo toma realmente estas decisiones la IA?».

C. Presentación del personaje y transición a la programación (3 min)



Señala la imagen de Aylin y Alara: «Esta es Aylin y su reloj inteligente con IA, Alara. Al igual que vosotros recibís recomendaciones, Aylin recibe consejos de Alara todos los días, pero ¿cómo piensa realmente Alara?».



«¡Hoy lo descubriréis programando vosotros mismos una pequeña IA!».



Abre Google Colab y ejecuta una breve demostración: `name = input("¿Cómo te llamas?") / print("¡Hola, " + name + "! Soy Alara.")`



«¿Lo ves? No es magia, solo un programa que toma datos de entrada, los procesa y genera un resultado. Así es como empiezan los sistemas de IA».

D. Exponer el objetivo de aprendizaje (1 min)

«Hoy escribiréis código que toma decisiones, igual que un pequeño cerebro de IA. Al final, comprenderéis cómo aprende una IA a tomar decisiones y por qué son importantes los valores que le proporcionáis».

7.2 Actividad principal (30 minutos) – La IA en acción

Parte 1: Aportación del profesor – Conceptos clave (5 minutos)

Escribe en la pizarra o en el proyector:

ENTRADA → **[PONDERACIONES → PUNTUACIÓN → UMBRAL]** → **DECISIÓN**

Explicaciones sencillas:



Entrada: «La información que le das al ordenador (p. ej., calidad de la cámara, precio)».



Ponderación: «La importancia que tiene cada factor (0,5 = muy importante, 0,1 = menos importante)».



Puntuación: «El resultado calculado tras aplicar las ponderaciones».



Umbral: «La línea que separa las decisiones (por encima de 7 = comprar, por debajo de 5 = no comprar)».



Decisión: «La recomendación final basada en la puntuación».

Parte 2: Explica el flujo de trabajo (3 minutos)



Forma parejas: un «Conductor» (escribe) y un «Navegador» (lee las instrucciones y comprueba los cálculos).



Completa las estaciones 1 a 3 en orden; cambia solo las secciones marcadas (# TODO o valores que hay que rellenar).



Si se produce un error: vuelve a ejecutar la celda, compárala con la de una pareja cercana y, a continuación, pregunta al profesor.



Duración: Estación 1 = 10 min (dirigida por el profesor), Estación 2 = 10 min (trabajo en parejas), Estación 3 = 7 min (aplicación creativa), + 5 min de margen.

Estación 1: Demostración del profesor – Elección de la ruta al colegio (10 minutos)

El profesor realiza una demostración en directo con el proyector:

```
# Decision: School route
rain = input("Is it raining? (yes/no): ")
bus = input("Is the bus coming? (yes/no): ")
time = input("Are you in a hurry? (yes/no): ")

score = 0
if rain == 'no': score += 0.5 # Rain matters most
if bus == 'yes': score += 0.3
if time == 'no': score += 0.2

if score > 0.5:
    print('Walk!')
else:
    print('Take the bus!')
```



Pregunta: «¿Qué factores son importantes cuando estás en la parada del autobús por la mañana? ¿La lluvia? ¿Si llega el autobús? ¿La prisa?»



Asigna ponderaciones en directo con la clase: «Le damos a la lluvia un 0,5 porque mojarse es el peor resultado para la mayoría de la gente».



Analiza dos situaciones con la clase y debatid juntos los resultados.



Mensaje clave: «La mayor ponderación se le da al factor más importante, igual que cuando dices: ¡lo principal es no mojarse!».



Estación 2: Práctica de los alumnos – Asesor de compra de teléfonos (10 minutos)

```
# Alara's Phone Buying Advisor
camera = float(input('Camera quality (0-10): '))
price = float(input('Price (0-10, 10=cheap): '))
battery = float(input('Battery life (0-10): '))

w_camera, w_price, w_battery = 0.5, 0.3, 0.2
score = camera*w_camera + price*w_price + battery*w_battery

if score > 7: print('BUY IT!')
elif score > 5: print('Maybe...')
else: print('Probably not')
```



Los alumnos introducen sus propias valoraciones de los teléfonos; observa cómo las ponderaciones determinan la recomendación.



El profesor pasa por los grupos y pregunta: «¿Por qué la cámara tiene una ponderación de 0,5? ¿La suma de las ponderaciones da 1,0?».



«Intentad valorar un móvil con Cámara=9, Precio=3, Batería=7. Luego, Cámara=5, Precio=9, Batería=5. Comparad las recomendaciones».

Estación 3: Aplicación creativa – Mi asistente de decisión personal (7 minutos)



Los alumnos eligen su propia situación de decisión y tres factores con ponderaciones que reflejen sus propios valores.



La suma de las ponderaciones debe ser 1,0; los alumnos escriben una breve justificación del tipo «porque...» para cada ponderación.



Indicación del profesor: «Si algo es muy importante para ti, asígnale un 0,6 o más. Las ponderaciones muestran lo que TÚ más valoras».



Para quienes terminen antes: añadid un cuarto factor, probad casos extremos (todas las puntuaciones = 0 o 10) o invertid las ponderaciones para ver cómo cambian las decisiones.

7.3 Cierre y reflexión (5 minutos)

Escribe en la pizarra:

MIS VALORES → PONDERACIONES → DECISIÓN DE LA IA



«¿Qué te ha sorprendido de cómo toma decisiones la IA?»



«¿En qué se parece la asignación de ponderaciones a los factores a la forma en que se toman decisiones en la vida real?»



«¿Qué ocurre si asignamos ponderaciones erróneas a una IA? Ejemplo: ponderación de la cámara = 0,9, ponderación del precio = 0,1 para alguien con un presupuesto ajustado».



«¿Por qué es importante que la suma de las ponderaciones sea 1,0?»

Mensaje final: «Recuerda: la IA no es magia. Es solo matemáticas + tus valores. Las ponderaciones que elijas reflejan lo que TÚ consideras importante. Por eso cada persona necesita recomendaciones de IA diferentes, y por eso debemos pensar detenidamente quién diseña los sistemas de IA».

8. Evaluación y reflexión

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Debate



Conocimientos técnicos: «En tus propias palabras, ¿qué función desempeña un peso en una red neuronal de IA?».



Conexión con el mundo real: «¿En qué situaciones de tu vida cotidiana has visto que la IA tome decisiones como las que hemos creado hoy?».



Concienciación sobre los sesgos: «Tu IA para comprar un teléfono le dio un peso del 50 % a la calidad de la cámara. ¿Y si alguien valora más el precio? ¿Cómo influye el cambio de los pesos en a quién favorece la IA?».



Limitaciones: «Nuestra IA solo ha tenido en cuenta tres factores. ¿Qué factores importantes podría estar pasando por alto? ¿Cómo podría eso dar lugar a decisiones injustas?».



Visión de futuro: «Ahora que sabes cómo funcionan las decisiones sencillas de la IA, ¿cuál es UN ámbito en el que crees que la IA NO debería tomar decisiones por los humanos?».

8.2 Resultado de los alumnos: póster personal sobre decisiones de la IA

Cada pareja crea un póster sobre decisiones personales de la IA (digital o en papel) que incluya:



Un escenario de decisión de la vida real (p. ej., «¿Debería estudiar o salir esta noche?»).



Tres factores con ponderaciones asignadas (la suma debe ser 1,0), cada uno con una breve explicación del tipo «porque...».



Un ejemplo de entrada/salida de su código de IA.



Una breve reflexión: ¿Coincide la recomendación de la IA con lo que decidirían realmente? Si no es así, ¿por qué?

Entre dos y tres parejas presentan brevemente su póster a la clase, explicando sus elecciones de ponderación y cualquier sorpresa.

8.3 Cuestionario rápido (5 preguntas)



¿Para qué sirve una «ponderación» en una red neuronal de IA? a) Hace que el programa funcione más rápido b) Indica la importancia de un factor c) Cuenta cuántas veces ocurre algo d) Cambia el color del resultado [Respuesta: b]



En nuestra IA para la compra de teléfonos, la calidad de la cámara tenía una ponderación de 0,5. ¿Qué significa esto? a) La cámara representa el 50 % de la decisión total b) La puntuación de la cámara se divide entre 0,5 c) La cámara obtiene 5 puntos extra d) La cámara no tiene mucha importancia [Respuesta: a]



¿Por qué la suma de las ponderaciones en un sistema de IA que toma decisiones debe ser aproximadamente 1,0? a) Porque 1,0 es un número de la suerte b) Porque los ordenadores solo entienden el 1 c) Porque representa el 100 % de todos los factores de decisión d) Porque Python así lo exige [Respuesta: c]



¿Cuál de estos es un ejemplo de IA tomando una decisión ponderada en la vida real? a) Una calculadora que suma números b) Spotify



recomendando canciones en función de tu historial de reproducción c) Una impresora imprimiendo un documento d) Un reloj mostrando la hora
[Respuesta: b]



Si cambias una ponderación de 0,3 a 0,6, ¿qué ocurre? a) El programa deja de funcionar b) Ese factor pasa a tener el doble de importancia en la decisión c) La puntuación disminuye d) No cambia nada [Respuesta: b]

8.4 Lista de verificación para la observación del profesor

- ☐ El alumno puede explicar porqué una ponderación concreta modifica la recomendación final.
- ☐ El alumno es capaz de identificar la estructura «if-elif-else» en el código.
- ☐ El alumno participa en el debate sobre si el «razonamiento» de Alara refleja reglas fijas o valores asignados por personas.
- ☐ El alumno identifica al menos una cuestión ética relacionada con las ponderaciones sesgadas.
- ☐ El alumno ejecuta y modifica correctamente el código en Google Colab.

8.5 Autoevaluación del alumno (escala del 1 al 5)

Sé abrir y ejecutar código en Google Colab. ○ ○ ○ ○ ○

Entiendo cómo cambiar los pesos en el código de IA. ○ ○ ○ ○ ○

Puedo explicar qué función tiene un «peso» en la IA. ○ ○ ○ ○ ○

Veó cómo la IA toma decisiones en mi vida cotidiana. ○ ○ ○ ○ ○

Se me ocurre al menos una cuestión ética relacionada con la toma de decisiones de la IA. ○ ○ ○ ○ ○

Lo más interesante que he aprendido hoy ha sido: _____

9. Estrategias de diferenciación



Para los alumnos que aprenden rápido: Añadid un cuarto factor, cread decisiones anidadas, diseñad un sistema de puntuación para un problema personal real o explorad cómo las ponderaciones sesgadas afectan a los grupos minoritarios.



Para los alumnos que necesitan más apoyo: proporciona valores de ponderación ya rellenados, utiliza ejemplos más sencillos (solo dos factores) o trabaja en pequeños grupos dirigidos por el profesor con código escalonado.



Para los alumnos con aprendizaje visual: crea gráficos de barras que muestren la distribución de las ponderaciones; utiliza resaltados de colores en el código (# ROJO = más importante, # AZUL = medio, # VERDE = menos importante).



Para alumnos con dificultades de atención: Temporizador con puntos de control cada 5 minutos; pausas para moverse entre estaciones; tareas más cortas centradas únicamente en las estaciones 1 y 2.



Ampliaciones: Diseñar un sistema de recomendaciones para música o películas; explorar los sesgos: ¿qué pasaría si las ponderaciones codificaran estereotipos en lugar de valores personales?

10. Planes de contingencia técnica



Si Colab no funciona: utiliza Python sin conexión con Thonny; proporciona plantillas de código impresas para que los alumnos las copien a mano.



Si no hay conexión a Internet: utilizar archivos de código preparados en una memoria USB con una instalación de Python sin conexión.



Si no hay suficientes dispositivos: grupos de tres con una rotación clara de roles (conductor, copiloto, calculador/observador).



Si los alumnos terminan antes de tiempo: «Reto de diseño»: mejorar el asesor de compra de teléfonos con mejores factores o umbrales de decisión más matizados.





Plan de clase 7: Aylin y Alara: IA con estructuras de datos y lógica en Python

1. Información general

Curso y módulo	Curso 2: IA avanzada Módulo 1: Aylin y Alara: comienza tu aventura con la IA
Herramienta o tecnología de IA utilizada	Python (Google Colab)
Edad recomendada	15-18 (Educación Secundaria)
Área temática	TIC / Informática / Alfabetización en IA
Duración estimada	90 minutos (o 2 sesiones de 45 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Explicar el concepto de «entrada de datos» y cómo las variables actúan como contenedores con nombre para la información en un programa basado en IA, utilizando un ejemplo concreto de la lección.



Escribir y ejecutar código en Python utilizando listas para almacenar, acceder y organizar correctamente múltiples puntos de datos.



Crear un sencillo motor de decisión basado en reglas utilizando la lógica «if-else» y «elif» para simular cómo un algoritmo toma decisiones basándose en criterios específicos.



Evaluar el principio «Garbage In, Garbage Out» (GIGO) observando cómo las entradas de datos incorrectas o sesgadas conducen a decisiones programáticas erróneas, y reflexionar sobre quién es el responsable.



Identificar al menos una implicación ética de los sistemas de IA basados en reglas: ¿quién es responsable cuando Alara toma una decisión errónea?

Esta lección se centra en cómo las estructuras de datos y las reglas lógicas influyen en el comportamiento de la IA, destacando el impacto de la calidad de los datos y el diseño de las reglas en los resultados del mundo real.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: Escribir código en Python y utilizar Google Colab para ejecutar algoritmos.





Resolución de problemas: Solucionar errores de sintaxis y estructurar lógicamente sentencias «if-else» para lograr el resultado deseado.



Pensamiento crítico: evaluar cómo los datos introducidos afectan a las decisiones algorítmicas; reconocer las limitaciones de los sistemas basados en reglas.



Pensamiento computacional (añadido): Desglosar decisiones complejas en pasos lógicos más pequeños que un ordenador pueda procesar; una habilidad transferible más allá de la programación.



Reflexión ética (añadido): Comprender que la «inteligencia» de la IA es un reflejo directo de la lógica y los datos codificados por el ser humano, y tener en cuenta la responsabilidad del creador.

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios



Conocimientos básicos de informática: abrir enlaces, escribir, ejecutar celdas de código preescritas en un entorno basado en navegador (Google Colab).



No se requieren conocimientos previos de IA ni de programación; todos los conceptos se introducen durante la sesión.



Es útil tener conocimientos básicos de lógica (reglas «si... entonces»), aunque se introducen brevemente durante la actividad de calentamiento.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección es la sesión introductoria del Módulo 1 del Curso 2 y funciona como una lección independiente de alfabetización en IA.



Los conceptos fundamentales que se presentan aquí (variables, listas, lógica basada en reglas, GIGO) sirven de base para las lecciones posteriores del módulo.



Los conceptos de IA se relacionan con experiencias digitales cotidianas para garantizar su relevancia personal y la participación de los alumnos.



5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase



Prueba el cuaderno de Google Colab con antelación y comprueba que las cuatro estaciones se carguen correctamente.



Prepara notas adhesivas (o tarjetas pequeñas) con datos escritos de forma clara (números, nombres de frutas o colores).



Planifica la regla de clasificación oculta para la actividad de calentamiento: empieza por algo sencillo (orden numérico o alfabético).



Ten a mano un proyector o una pantalla y (opcional) imprime las fichas de resumen de las estaciones y las fichas de salida.

5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan en parejas compartiendo un dispositivo, alternando los roles de «conductor» y «navegante» cada 5-7 minutos.

Organiza el aula de manera que el profesor pueda moverse con facilidad y llegar a todas las parejas.

5.3 Requisitos técnicos



Hardware: Ordenadores o tabletas con teclado; proyector o pizarra interactiva.



Software: Navegador web moderno (Chrome, Edge, Firefox) para acceder a Google Colab. No es necesaria ninguna instalación.



Internet: Se requiere una conexión estable durante toda la clase.

Nota: Google Colab es un entorno de cuadernos basado en navegador. Los alumnos abren el enlace del cuaderno (compartido a través de un código QR o de la plataforma del aula), siguen las estaciones y ejecutan o editan el código directamente en el navegador.

6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales



Un dispositivo (ordenador de sobremesa, portátil o tableta) por cada pareja de alumnos, con un navegador web y acceso a Internet.



Cuaderno de Google Colab con 4 estaciones preconfiguradas (se requiere una cuenta de Google; enlace compartido con antelación).



Plantilla de diagrama de flujo lógico impresa o digital (para la actividad de calentamiento).



Hoja de referencia de Python impresa o digital (sintaxis básica: variables, listas, if-else, elif).



Documento maestro del Curso 2 (fragmentos digitales o impresos para el contexto de la historia de Aylin y Alara).

6.2 Materiales físicos / imprimibles



Notas adhesivas (de 5 a 8 por grupo) con datos escritos con claridad (números, palabras o colores).



Rotuladores y espacio en la pizarra blanca para trazar líneas paralelas durante el ejercicio de calentamiento.



Fichas de resumen de las estaciones (opcional, un juego por pareja; véase la sección 10).



Ficha de salida (opcional, una por alumno; véase la sección 10).

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección utiliza el contexto de la historia de Aylin y Alara y cuatro estaciones de programación en un cuaderno de Google Colab para presentar conceptos clave de la IA a través de una exploración guiada y práctica.

7.1 Actividad de calentamiento: «El algoritmo humano» (10 minutos)

A. Preparación (2 min)

Capta la atención de la clase; elige a un voluntario para que haga de «IA».
Reparte notas adhesivas con puntos de datos entre otros 5-8 alumnos de forma aleatoria.

B. Actividad (3 min)



Explica a la clase: «Nuestro voluntario va a hacer de IA. Le daré una regla secreta. Los alumnos con notas se acercarán uno a uno. La IA decidirá dónde colocarlos en la fila».



Susurra la regla al alumno que hace de «IA» (por ejemplo, «Ordena de menor a mayor» o «Por orden alfabético, de la A a la Z»).



Los alumnos con notas se acercan en orden aleatorio; la «IA» los ordena, pensando en voz alta.



Haz una pausa tras 3 o 4 notas: pide a la clase que adivine la regla.

C. Revelación y conexión con la IA (4 min)



Revela la regla una vez que todas las notas estén ordenadas. Establece paralelismos en la pizarra:



Notas adhesivas = Puntos de datos en un ordenador.



El cerebro del alumno que hace de IA = un programa que sigue instrucciones.



La regla de ordenación = algoritmo (una serie de pasos).



Presenta el concepto de «lista»: «En Python, colocamos los datos en algo que se llama una lista, igual que nuestras notas adhesivas en fila».

```
numbers = [10, 3, 25, 7, 15]  
sorted(numbers) # Python sorts this automatically!
```

Conexión con la IA: «La IA no es magia: son instrucciones + datos. Hoy almacenaremos datos en variables y listas, y luego escribiremos reglas (if-else) para que el ordenador tome decisiones».

Abre brevemente Google Colab, crea un nuevo cuaderno y haz una demostración de cómo crear y ordenar una lista.

7.2 Actividad principal (30 minutos) – La IA en acción

Parte 1: Aportación del profesor – Términos clave (5 minutos)

Escribe en la pizarra o en el proyector:

ENTRADA → [ÁRBOL DE DECISIÓN] → SALIDA (con PESOS y UMBRAL)



Entrada/Salida: «Lo que recibe el ordenador / lo que devuelve».



Decisión: «Una elección entre sí o no, como una bifurcación en el camino».



Ponderación: «¿Qué importancia tiene esta información? (p. ej., las notas importan más que los deberes)».



Umbral: «El punto en el que cambia la decisión (p. ej., por encima del 50 % = aprobado)».



Árbol de decisión: «Varias preguntas del tipo “si... entonces” en secuencia, cada una de las cuales da lugar a la siguiente».

Parte 2: Explicar el flujo de trabajo (3 minutos)



Asigna parejas: conductor (escribe) y copiloto (lee las instrucciones y planifica). Cambia los roles cada 5-7 minutos.



Completa las estaciones 1 a 4 en orden; solo modifica las secciones marcadas con # TODO.



Si se produce un error: vuelve a ejecutar la celda, compárala con la de una pareja vecina y, a continuación, pregunta al profesor.



Tiempo: Estación 1 = 5 min, Estación 2 = 7 min, Estación 3 = 8 min, Estación 4 = 7 min, + 5 min de margen.

4. Estación 1: Variables – Cambiar el resultado (5 minutos)

Los alumnos ejecutan el código, cambian el valor de una variable y observan qué cambia en el resultado.

El profesor pasa por las mesas y pregunta: «¿Qué has cambiado? ¿Qué ha cambiado en el resultado?».

Presta atención a los errores habituales: comillas que faltan alrededor de las cadenas de caracteres.

Pregunta orientativa: «¿Por qué necesitamos variables en la programación en lugar de escribir los valores directamente?».

Estación 2: Neurona de juguete – Decisión ponderada (7-10 minutos)

```
# Station 2: Simple AI Decision – Should I watch a movie?
homework_done = 5 # 1–10: how finished
movie_exciting = 8 # 1–10: how exciting

weight_homework = 0.7
weight_movie = 0.3

score = (homework_done * weight_homework) + (movie_exciting * weight_movie)
threshold = 6.0

if score > threshold:
    print('Decision: YES, watch the movie!')
else:
    print('Decision: NO, do homework first.')
```



Explica: «El ordenador calcula un número y lo compara con el umbral».



Pregunta: «¿Qué pasa si fijas el umbral en 10? ¿Por qué? ¿Y si homework_done = 0?»



Conexión con el mundo real: «Así es como la IA real toma decisiones, por ejemplo, para determinar si un correo electrónico es spam».



Concepto erróneo clave que hay que abordar: «En este modelo sencillo, la suma de los pesos siempre es 1,0, de modo que la puntuación total se mantiene en una escala coherente».

5. Estación 3: Comprobación de la batería de Alara – «if-else» sencillo (8 minutos)

El profesor hace una demostración primero (5 min) y, a continuación, los alumnos trabajan de forma independiente.

```
# Alara's Battery Check
battery = 15

if battery < 20:
    print('Alara: Low battery! Please charge me.')
else:
    print('Alara: I am ready to help you, Aylin!')
```



A destacar: los dos puntos (:) al final de las líneas «if» y «else», y la sangría obligatoria.



Diferencia entre = (asignación) y == (comparación): un error muy común entre los principiantes.



Anima a la experimentación: «Cambia la batería a 50, ¿qué pasa?».



Comprobación crítica: asegúrate de que todos los alumnos ejecuten correctamente esta estación antes de continuar.

Estación 4: Estado de la batería de Alara – Cadena «elif» (7 minutos)

```
battery = 50
if battery > 80:
    print('Alara: Full power! Let's go, Aylin!')
elif battery > 20: # NOTE: order matters!
    print('Alara: I am active and ready.')
else:
    print('Alara: Battery low! Save energy now.')
```




Explicación: «El ordenador lee de arriba abajo. En cuanto encuentra una condición verdadera, ejecuta ese bloque y se salta el resto».



Problema previsto: «¿Por qué nunca dice “Batería llena”? – ¡Porque 90 también es > 20! El orden debe ser: primero > 80, luego > 20».



Pregunta de reflexión: «¿Qué pasaría si cambiáramos el orden de las condiciones? ¡Pruébalo!».



Tarea de ampliación para los que terminen pronto: Añade una condición > 90 («¡Supercargada!») y una condición 50–80 («¡Todos los sistemas a punto!»).

7.3 Cierre y reflexión (5 minutos)

Escribe en la pizarra:

ENTRADA→**PROCESAMIENTO** → **SALIDA** (Variables, if/else, pesos)



«¿Qué es lo que más te ha sorprendido hoy?»



«¿Dónde ves árboles de decisión similares en la vida real?»
(aplicaciones, juegos, navegación, diagnóstico médico)



«¿Cuál es la diferencia entre la toma de decisiones humana y la de un ordenador?»



Mensaje de cierre: «Recuerda: la IA no es magia. Son instrucciones (como if/else) que actúan sobre datos organizados (como variables y listas). Hoy has programado un pequeño cerebro de IA, y tú eres responsable de sus decisiones».

8. Evaluación y reflexión

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.



8.1 Debate



La responsabilidad del creador: «Si Alara toma una decisión errónea porque nuestras reglas no eran precisas, ¿quién es el responsable: Alara o la persona que escribió la cadena if-else?».



De las reglas fijas al aprendizaje: «Alara sigue al pie de la letra las reglas que le hemos dado. ¿En qué se diferencia esto de un sistema que aprende a partir de patrones (por ejemplo, el reconocimiento facial)?»



Sesgo en los datos del mundo real (GIGO): «¿Qué ocurre si nos olvidamos de definir la red de seguridad “else”? ¿Y si los datos de la batería están corruptos y envían una letra en lugar de un número?».



Implicaciones éticas: «Si una IA médica utiliza datos sesgados (por ejemplo, si se ha entrenado únicamente con datos de un grupo demográfico), ¿qué decisiones podría tomar erróneamente? ¿A quién perjudica?».

8.2 Trabajo de los alumnos: motor lógico para reloj inteligente

Los alumnos crean un «motor lógico para reloj inteligente», un script en Python (archivo .py o enlace compartido de Google Colab) que:



Se ejecute sin errores sintácticos (uso correcto de los dos puntos y la sangría).



Utilice sentencias «elif» en el orden correcto (por ejemplo, comprobando «> 80» antes que «> 20»).



Genera mensajes de salida que reflejen la historia de Alara y Aylin del Módulo 1.



Incluye al menos un comentario que explique una decisión de diseño (por ejemplo, por qué se comprueba primero > 80).

8.3 Cuestionario rápido (5 preguntas)

¿Cuál es la función principal de una VARIABLE en programación? a) Dar color al programa b) Almacenar información con un nombre para poder usarla más tarde c) Conectarse a Internet d) Borrar datos antiguos [Respuesta: b]

En nuestra lección, creamos una regla para que Alara comprobara su batería. ¿Cómo se llama este proceso de toma de decisiones? a) Adivinar al azar b) Lógica «if-else» c) Búsqueda en Internet d) Cálculo matemático [Respuesta: b]

Cuando creamos reglas para la IA, ¿por qué es importante el ORDEN de estas reglas? a) El ordenador solo comprueba las reglas hasta que



encuentra una que coincida b) Los ordenadores leen las reglas de derecha a izquierda c) Python prefiere el orden alfabético d) Hace que el programa sea más rápido [Respuesta: a]

¿Qué significa «Garbage In, Garbage Out» (si entran datos erróneos, salen datos erróneos) en los sistemas de IA? a) Los ordenadores viejos deben reciclarse b) Los datos de mala calidad conducen a malas decisiones c) La IA necesita un mantenimiento regular d) Los programas deben ser sencillos [Respuesta: b]

Para almacenar una colección de elementos, como tus canciones favoritas, ¿qué estructura de datos es la más adecuada? a) Una sola variable b) Una lista c) Una instrucción «if» d) Un comando «print» [Respuesta: b]

8.4 Lista de verificación para la observación del profesor

- ☐ El alumno sangra correctamente los comandos de impresión en los bloques «if-else».
- ☐ El alumno sabe explicar qué ocurre con la lógica si cambia la variable «battery_level».
- ☐ El alumno sabe describir la diferencia entre = y == con un ejemplo.
- ☐ El alumno participa en el debate sobre la responsabilidad de la IA y el principio GIGO.
- ☐ El alumno identifica al menos una consecuencia en el mundo real de los datos sesgados en un sistema de IA.

8.5 Autoevaluación del alumno

Puedo explicar cómo un ordenador utiliza una instrucción «if» para tomar una decisión. (Sí / En parte / Todavía no)

Me siento seguro utilizando «elif» para añadir más de dos opciones a un programa. (Sí / En parte / Todavía no)

Entiendo que la «inteligencia» de Alara depende de las reglas y los datos que le proporcione. (Sí / En parte / Todavía no)

Puedo describir con mis propias palabras qué significa «Garbage In, Garbage Out» (si entra basura, sale basura). (Sí / En parte / Todavía no)

9. Adaptaciones para alumnos con necesidades diversas



Instrucciones simplificadas: Proporciona un «mapa lógico» con flechas que muestren cómo funciona la puerta «if-else» antes de que los alumnos empiecen a escribir.



Código escalonado (para alumnos que se inician en la programación): Proporcione un archivo de «código inicial» en el que ya estén escritos



«battery_level» y la estructura básica «if: / else:»; los alumnos solo tienen que completar los mensajes de Alara.



Hoja de referencia sintáctica: una página de referencia que muestre la posición de los dos puntos (:) y la sangría necesaria (4 espacios) para evitar los errores más comunes.



Tiempo extra: Los alumnos que necesiten más tiempo se centren únicamente en las estaciones 1 y 3; la estación 4 (cadena «elif») es opcional.



Ampliación avanzada – Sensor de estado de ánimo: Los alumnos más rápidos añaden una segunda variable `is_charging = True/False`. Reto: Modifica el código para que Alara diga «Me estoy cargando, por favor, espera» si `is_charging` es `True`, independientemente del nivel de la batería. Esto introduce los operadores booleanos y la lógica anidada.

10. Planes de contingencia técnica



Si Colab no funciona: utiliza Thonny o Python IDLE sin conexión; proporciona plantillas de código impresas.



Si no hay conexión a Internet: archivos de código preparados en una memoria USB con una instalación de Python sin conexión.



Si no hay suficientes dispositivos: grupos de tres con rotación de roles (conductor, copiloto, observador/calculador).



Si los alumnos terminan antes de tiempo: «Detective de código»: proporciona un fragmento de código con tres errores intencionados para que los encuentren y los corrijan.





Plan de clase n.º 8: Aylin y Alara: Cómo «piensa» la IA (reglas, neuronas simples y árboles de decisión)

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 2: IA avanzada Módulo 1 - Aylin y Alara: comienza tu aventura con la IA
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Python (Google Colab) + lógica sencilla basada en reglas + neurona de juguete (suma ponderada + umbral)
Edad recomendada:	15-18 (Educación Secundaria)
Área temática:	TIC / Informática / Alfabetización en IA
Duración estimada:	60 minutos (ampliación opcional: 90-120 min)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Distinguir los sistemas basados en reglas de la IA basada en el aprendizaje (concepto básico del aprendizaje automático).



Explicar la metáfora de la «neurona»: entradas + pesos + umbral → decisión.



Completar y ejecutar cuatro ejercicios breves en Python (1-4) e interpretar los resultados.



Identificar las limitaciones y los posibles sesgos en reglas sencillas de clasificación o recomendación.

Esta lección se centra en desarrollar conocimientos básicos sobre IA, ayudando a los alumnos a comprender cómo «piensan» los sistemas sencillos de IA a través de reglas, pesos y umbrales.





3. Competencias desarrolladas



Competencia digital



Resolución de problemas



Pensamiento crítico



Colaboración



Creatividad

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje:

4.1 Conocimientos previos necesarios:



Los alumnos deben tener conocimientos básicos de informática, como abrir enlaces, escribir texto sencillo y ejecutar celdas de código ya escritas en un entorno basado en navegador (Google Colab).



No se requieren conocimientos previos de inteligencia artificial ni de programación.



La lección puede relacionarse, de forma opcional, con temas previos de TIC, como la lógica básica, las variables o las reglas «si... entonces», pero estos conceptos se introducen brevemente durante la propia lección.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección está diseñada como una sesión introductoria dentro del Módulo 1 y también puede impartirse como una lección independiente de alfabetización en IA.



Presenta conceptos fundamentales como los sistemas basados en reglas, la toma de decisiones sencilla y la idea de aprender a partir de datos, que se desarrollarán con mayor profundidad en las lecciones posteriores del módulo.



La lección relaciona los conceptos de IA con las experiencias digitales cotidianas de los alumnos, como los sistemas de recomendación utilizados en plataformas de música, vídeo y redes sociales, lo que les ayuda a comprender cómo la IA influye en la toma de decisiones diaria.

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la lección



Antes de la lección, el profesor debe:



Asegurarse de que se puede acceder al cuaderno de Google Colab y probarlo con antelación.



Preparar un proyector o una pantalla para una breve demostración del profesor.



Comprobar que todos los dispositivos puedan conectarse a Internet y abrir el cuaderno correctamente.



Familiarizarse con las cuatro estaciones y los resultados esperados.



(Opcional) Imprimir las fichas resumen de las estaciones y las fichas de salida si se utilizan materiales físicos.

5.2 Configuración del aula



Los alumnos trabajan en parejas utilizando un dispositivo compartido para fomentar la colaboración y el debate.



Se recomienda asignar roles de programación en pareja (conductor y copiloto) y rotarlos cada 5-7 minutos.



El aula debe organizarse de manera que el profesor pueda desplazarse fácilmente entre los grupos para supervisar el progreso y ofrecer apoyo.

5.3 Requisitos técnicos (para actividades en el aula)



Hardware: Ordenadores o tabletas con teclado; proyector o pizarra interactiva para las demostraciones.



Software: navegador web moderno (p. ej., Chrome, Edge, Firefox); acceso a Google Colab (no requiere instalación de software).



Conexión a Internet: se requiere una conexión a Internet estable durante toda la clase.

Nota: Google Colab es un entorno de cuadernos basado en navegador que permite a los alumnos ejecutar código Python en línea sin necesidad de instalar ningún software.

Los alumnos abrirán el cuaderno de Google Colab, seguirán las estaciones y ejecutarán o editarán el código directamente en el navegador.



6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales:

Proyector o pantalla para una breve demostración del profesor. Vídeo:

3Blue1Brown - «¿Pero qué es una red neuronal?» (subtítulos disponibles en todos los idiomas).

6.2 Materiales físicos:



Cuaderno del módulo 1 en Google Colab (materiales educativos del curso 2).



(Opcional) Fichas impresas con el resumen de las estaciones y una ficha de evaluación final de 2 minutos.

(incluidas como parte de este plan de clase; imprimibles o digitales)

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección utiliza el contexto de un relato breve («Aylin y Alara») y cuatro estaciones de programación en un cuaderno de Google Colab para presentar conceptos clave de la IA a través de una exploración guiada.

7.1. Calentamiento / Introducción (5-10 minutos)

Acciones del profesor

Establecer el contexto (1-2 min):

El profesor presenta brevemente a los personajes del relato y explica que la lección explorará cómo toman decisiones los ordenadores.

Pregunta de calentamiento (2 min):

«¿Cómo adivina tu móvil lo que quieres ver o escuchar?»

El profesor anima a los alumnos a dar algunas respuestas breves.

Breve explicación (2-3 min):

El profesor explica la diferencia entre:

los sistemas basados en reglas (si X, entonces Y) y

IA basada en el aprendizaje (sistemas que mejoran utilizando datos).

Orientación técnica (2-3 min):

El profesor explica que los alumnos utilizarán **Google Colab**, que permite ejecutar código Python **en línea sin necesidad de instalar ningún software**.

Una breve demostración muestra cómo:

ejecutar una celda de código,

editar un valor,

reiniciar y volver a ejecutar el cuaderno si es necesario.

Organización de la clase

Los alumnos trabajan **por parejas** (recomendado) o **en grupos de tres** si el número de dispositivos es limitado.



Se utilizan los siguientes roles en la programación en pareja:

Conductor: escribe y ejecuta el código

Navegador: lee las instrucciones y comprueba la lógica

Los roles se intercambian cada 5-7 minutos para garantizar una participación activa.

7.2. Actividad principal (20-30 minutos) – La IA en acción

Parte 1 – Introducción/Aportación del profesor: términos clave (3-5 minutos)

Antes de que los alumnos comiencen la actividad práctica, el profesor presenta los términos clave en un lenguaje sencillo:



Entrada/Salida: lo que recibe el ordenador y lo que devuelve



Decisión: una elección de sí o no



Ponderación: la importancia que se le da a una entrada



Umbral: el punto en el que cambia una decisión



Árbol de decisión: elección de diferentes resultados mediante condiciones

Parte 2 – Instrucciones del profesor: cómo trabajarán los alumnos (2-3 minutos)

El profesor explica el procedimiento:

Cada pareja va trabajando en **las estaciones 1 a 4** por orden.

Los alumnos leen las instrucciones de cada estación, ejecutan el código y **modifican únicamente los valores o líneas indicados**.

Si se produce un error, se anima a los alumnos a:

volver a ejecutar la celda,

comparar su trabajo con el de otra pareja,

pidan ayuda al profesor.

Parte 3: Práctica guiada:

Paso 1 – Preparación (3–5 minutos)

Objetivo: Asegurarse de que todos los alumnos puedan acceder y utilizar el cuaderno de Google Colab.

Acciones del profesor:

Pide a los alumnos que abran el cuaderno de Google Colab por parejas.

Comprueba que todas las parejas puedan:

ejecutar una celda de código,

identificar qué partes del código son editables.



Resuelve los problemas técnicos básicos antes de continuar.

Organización de la clase:

Los alumnos trabajan en **parejas** (con un dispositivo compartido).

Se asignan los roles de programación en pareja (conductor/navegante).

Paso 2 - Estación 1 (5 min): Entradas/salidas y variables

Objetivo: Ayudar a los alumnos a comprender cómo el cambio de una variable afecta al resultado del programa.

Actividad: Los alumnos trabajan con una **celda de código ya preparada** y completan **un valor que falta**.

Qué deben hacer los alumnos (en el cuaderno)



Ejecutan la celda de código proporcionada.



Sustituir un valor de variable que falta.



Observan cómo cambia el resultado.

Código proporcionado en el cuaderno (este código ya lo ha preparado el profesor o el equipo del proyecto).

Python

Estación 1: Las variables modifican el resultado

```
nombre = "_____" # Tarea pendiente: escribe tu nombre (o un apodo)
```

```
edad = 14      # TAREAS (opcional): cambia la edad
```

```
print("Hola", nombre)
```

```
print("El año que viene tendrás", edad + 1)
```

Lo que deben hacer los alumnos

Sustituye «_____» por un nombre (por ejemplo, «Aylin»).

Haz clic en «Ejecutar».

(Opcional) Cambia el valor de «edad» y vuelve a ejecutar la celda.

Resultado esperado (ejemplo)

Si nombre = «Aylin» y edad = 14:



Hola, Aylin

El año que viene cumplirás 15

Papel del profesor

Explica con claridad:

«No estáis creando código desde cero. El cuaderno ya está preparado; solo tenéis que rellenar pequeñas partes».

Pasa por los grupos y comprueba que todas las parejas puedan ejecutar la celda. Plantea la pregunta orientativa:

«¿Qué habéis cambiado y qué ha cambiado en el resultado?»

Si los alumnos obtienen un error (orientación sencilla)

Comprueba que las comillas sean correctas («Aylin»).

Vuelve a ejecutar la celda.

Para quienes terminen antes (extensión opcional de 1-2 minutos)

Python

```
# Extension: add a new variable
favourite_subject = "Science"
print("Favourite subject:", favourite_subject)
```

Paso 3 - Estación 2 (10-12 min): Neurona de juguete (suma ponderada + umbral)

Objetivo

Ayudar a los alumnos a comprender cómo se puede tomar una decisión sencilla de IA combinando entradas, pesos y un umbral.

Nota para el profesor sobre el ritmo de la clase:



En el caso de los alumnos más jóvenes, el concepto de neurona de juguete debe introducirse de forma gradual. Los profesores pueden explicar primero el significado de las entradas utilizando ejemplos cotidianos (por ejemplo, «he hecho los deberes», «he dormido bien»), a continuación introducir las ponderaciones como la importancia de cada entrada y, por último, explicar el umbral como el punto en el que cambia la decisión.



Realizar el ejemplo una vez junto con toda la clase antes de que los alumnos modifiquen los valores puede ayudar a garantizar que todos comprendan la lógica del modelo.



Actividad

Los alumnos exploran un **modelo de «neurona de juguete» ya preparado** cambiando los valores numéricos y observando cómo cambia la decisión.

Qué deben hacer los alumnos (en el cuaderno)

Ejecutan la celda de código proporcionada.

Modifican uno o más valores numéricos (entradas o umbral).

Observan cómo cambia la decisión final («Sí» o «No»).

Código proporcionado en el cuaderno

(Este código ya lo ha preparado el profesor o el equipo del proyecto. Los alumnos no lo escriben desde cero.)

Python

Estación 2: Neurona de juguete (decisión simple)

Entradas (valores de ejemplo)

```
homework_done = 1 # 1 = sí, 0 = no
```

```
slept_well = 1    # 1 = sí, 0 = no
```

Pesos (importancia de cada entrada)

```
w_deberes = 0.6
```

```
w_sueño = 0.4
```

Umbral

```
umbral = 0.7
```

Suma ponderada

```
puntuación = tareas_hechas * w_tareas + dormido_bien * w_sueño
```

Decisión

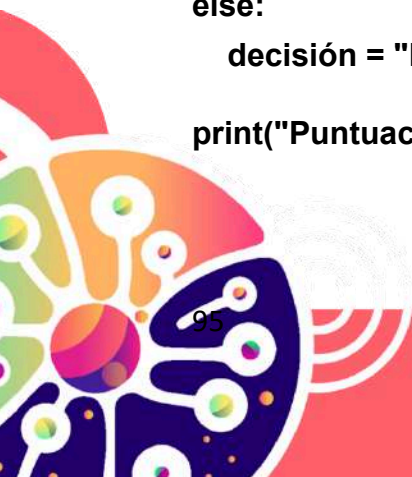
```
if puntuación >= umbral:
```

```
    decisión = «Sí»
```

```
else:
```

```
    decisión = "NO"
```

```
print("Puntuación:", puntuación)
```





```
print("Decisión:", decisión)
```

Lo que deben hacer los alumnos

Ejecutar la celda una vez con los valores por defecto.

Cambiar **solo un valor cada vez**, por ejemplo:

establece `slept_well = 0`, o

aumenta el umbral a 0,9.

Vuelve a ejecutar la celda y observa qué cambios se producen.

Comportamiento esperado (ejemplo)

Con umbral = 0,7 → la decisión puede ser **SÍ**.

Con umbral = 0,9 → la decisión puede cambiar a **NO**, incluso con las mismas entradas.

(Las cifras exactas son menos importantes que observar el cambio.)

Papel del profesor

Explicar en términos sencillos:



datos = información,



ponderaciones = importancia,



umbral = el grado de rigor de la decisión.

Animar a los alumnos a probar **diferentes umbrales**.

Reforzar la idea de que **no** se trata de **IA real**, sino de un modelo simplificado para entender cómo funcionan las decisiones.

Pregunta de reflexión

«Si el umbral es más alto, ¿el modelo dice “SÍ” más a menudo o menos a menudo? ¿Por qué?»

Si los alumnos obtienen un error (orientación sencilla)

Comprueba que los valores sean números (0 o 1, no texto).

Asegúrate de que la celda se haya vuelto a ejecutar tras cambiar los valores.

Para quienes terminen antes (extensión opcional de 2 minutos)

Python

Ampliación: cambia la importancia (ponderaciones)

`w_homework = 0.3`

`w_sleep = 0.7`



Paso 4 - Estación 3 (8–10 min): Árbol de decisión (opciones «if/else»)

Objetivo

Ayudar a los alumnos a comprender cómo los ordenadores toman decisiones siguiendo reglas condicionales (instrucciones «sí»/«si no») organizadas en un árbol de decisión sencillo.

Actividad

Los alumnos completan un **árbol de decisión ya preparado** rellenando una condición que falta y observando cómo diferentes entradas dan lugar a resultados distintos.

Qué hacen los alumnos (en el cuaderno)

Ejecutar una celda de código ya preparada.

Completar **una condición que falta** en el árbol de decisión.

Probar diferentes valores de entrada y observar cómo cambia el resultado.

Código proporcionado en el cuaderno

(Este código ya lo ha preparado el profesor o el equipo del proyecto. Los alumnos solo tienen que completar la parte indicada.)

Python

Estación 3: Árbol de decisión – elegir cómo ir al colegio

tiempo = "lluvioso" # opciones: "soleado", "lluvioso"

distancia = «lejos» # opciones: «cerca», «lejos»

Árbol de decisión

if tiempo == «soleado»:

 transporte = «a pie»

else:

 # TAREAS PENDIENTES: completar la condición

 if distancia == «_____»:

 transporte = "autobús"

 else:

 transporte = "bicicleta"

print("Medio de transporte recomendado:", transporte)



Lo que deben hacer los alumnos

Sustituye «_____» por el valor correcto («lejos»).

Ejecuta la celda.

Cambia los valores del tiempo y/o la distancia y vuelve a ejecutar la celda.

Comportamiento esperado (ejemplo)

Si el tiempo = «soleado» → **ir andando**

Si el tiempo = «lluvioso» y la distancia = «lejos» → **autobús**

Si el tiempo = «lluvioso» y la distancia = «cerca» → **bicicleta**

Papel del profesor

Recuerda a los alumnos que el ordenador **sigue las reglas paso a paso**.

Ayuda a las parejas que tengan dificultades con las condiciones o la sangría.

Anima a los alumnos a probar **todas las combinaciones posibles** de entradas.

Pregunta de reflexión

«¿Qué condición se comprueba primero y por qué es importante?»

Si los alumnos obtienen un error (orientación sencilla)

Comprueba la ortografía de los valores de texto («soleado», «lluvioso», «cerca», «lejos»).

Comprueba la sangría (espacios al principio de las líneas).

Vuelve a ejecutar la celda.

Para quienes terminen antes (ampliación opcional de 2 minutos)

Python

Ampliación: añade una nueva condición

has_bike = True # True o False

if weather == "sunny" and has_bike:

 transporte = «bicicleta»



Paso 5 - Estación 4 (8–10 min): Clasificación basada en reglas y limitaciones



Objetivo

Ayudar a los alumnos a comprender cómo los sistemas basados en reglas clasifican la información y por qué dichas reglas pueden fallar o introducir sesgos.

Actividad

Los alumnos utilizan un **clasificador sencillo basado en palabras clave** para categorizar géneros musicales y analizar clasificaciones incorrectas o sesgadas.

Qué hacen los alumnos (en el cuaderno)



Ejecutan una celda de código preparada previamente.



Modifican las palabras clave o los datos de entrada.



Observan las clasificaciones correctas e incorrectas.

Código proporcionado en el cuaderno

(Este código ya lo ha preparado el profesor o el equipo del proyecto. Los alumnos solo tienen que cambiar los valores indicados).

Python

Estación 4: Clasificación musical basada en reglas

```
song_description = "ritmos rápidos y sonidos electrónicos" # Tareas  
pendientes: cambiar este texto
```

```
if "guitarra" in song_description or "batería" in song_description:  
    género = «Rock»  
elif «electronic» in song_description or «beats» in song_description:  
    género = "Electrónica"  
elif «piano» in song_description or «violín» in song_description:  
    género = «Clásica»  
else:  
    género = «Desconocido»
```

```
print("Descripción de la canción:", song_description)  
print("Género previsto:", género)
```




Lo que deben hacer los alumnos



Ejecutar la celda con la descripción predeterminada.



Modificar `song_description` (por ejemplo, añadir o eliminar palabras clave).



Ejecutar la celda de nuevo y observa cómo cambia la clasificación.

Comportamiento esperado (ejemplo)

«ritmos rápidos y sonidos electrónicos» → **Electrónica**

«guitarra y sonidos electrónicos» → puede clasificarse de forma incorrecta o inesperada

«música suave de piano» → **Clásica**

Función del profesor

Haz hincapié en que el ordenador **solo sigue unas reglas fijas**, no «entiende» la música.

Anima a los alumnos a buscar **ejemplos que estén mal clasificados**.

Presenta la idea del **sesgo y las limitaciones** de los sistemas basados en reglas.

Pregunta de reflexión

«¿Qué ejemplo se clasificó incorrectamente y por qué falló la regla?»

Si los alumnos cometen un error (orientación sencilla)



Comprueba la ortografía y el uso de las comillas.



Asegúrate de que las palabras clave coincidan exactamente (p. ej., «electrónico» frente a «electrónica»).



Vuelve a ejecutar la celda tras realizar los cambios.

Para quienes terminen antes (ampliación opcional de 2 minutos)

Python

Ampliación: añade una nueva regla

```
elif «rap» in song_description or «hip hop» in song_description:
```

```
    género = "Hip-Hop"
```



Reflexión y debate con los alumnos (5-10 minutos)

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Debate

Acciones del profesor:

El profesor dirige un **debate con toda la clase** inmediatamente después de completar las estaciones 1 a 4.

En esta sección no se requiere ninguna tarea práctica ni de programación adicional.

Objetivo: Consolidar el aprendizaje y fomentar la reflexión crítica tras las actividades prácticas.

Preguntas para el debate guiado:



¿Qué parte de lo que hemos visto hoy era «IA» y qué parte eran simplemente reglas?



¿Qué datos necesitaríais para hacer recomendaciones mejores que las basadas en palabras clave fijas?



¿Dónde pueden aparecer sesgos o errores en las reglas simples?



¿En qué sentido una decisión ponderada (Estación 2) es más flexible que una regla rígida?

Este debate es oral y está dirigido por el profesor, con el objetivo de ayudar a los alumnos a expresar lo que han experimentado durante las estaciones de programación.

8.2 Ejercicio práctico / Resultados de los alumnos

Objetivo: Definir claramente qué se espera que los alumnos produzcan al final de la clase.



Resultados de los alumnos:

Un **cuaderno de Google Colab completado** con las Estaciones 1 a 4 ejecutadas (nivel básico o avanzado, dependiendo del tiempo y la capacidad de los alumnos).

Una **breve ficha de salida** cumplimentada individualmente.

Cuestionario de cierre (2 minutos)

Cuándo: Al final de la clase, tras el debate de reflexión.

Cómo: De forma individual, en papel o en formato digital.

Qué deben hacer los alumnos: Responder a tres preguntas breves.

Preguntas de la ficha de salida:

Escribe un ejemplo de un **sistema basado en reglas**.

Escribe un ejemplo de un **sistema basado en el aprendizaje**.

Describe una **limitación** que hayas observado en las actividades de hoy.

Uso por parte del profesor:

Se recopila como retroalimentación formativa rápida.

No se califica; se utiliza para comprobar la comprensión y orientar las futuras clases.

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y se lleva a cabo durante la clase e inmediatamente después de ella.

Combina:

un breve cuestionario,

la observación del profesor,

y la autoevaluación de los alumnos.

Cuestionario rápido (5 preguntas)

Cuándo: Al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión.

Cómo: De forma individual (en papel o en formato digital).

Respuestas: Se incluyen en las notas del profesor / en la clave de respuestas.

Instrucciones para el profesor:

Reparte el cuestionario entre los alumnos.

Conceda aproximadamente **5 minutos** para completarlo.

Repasa brevemente las respuestas con la clase o recógelas para revisarlas rápidamente.

1. ¿Qué es Alara en la historia?
2. ¿Qué estación presenta una decisión «neuronal» sencilla con un umbral?
3. ¿Qué estructura utilizamos en la estación 3 para elegir entre varias opciones?



4. ¿Qué es la clasificación basada en reglas?
5. Si aumentas el umbral en la estación 2, ¿el modelo dirá «sí» más a menudo o menos a menudo?

Posibles respuestas:

1. ¿Qué es Alara en la historia?

Un personaje de IA sencillo que representa cómo los ordenadores toman decisiones utilizando reglas y lógica básica.

2. ¿Qué estación introduce una decisión sencilla de «neurona» con un umbral?

Estación 2: neurona de juguete (suma ponderada + umbral).

3. ¿Qué estructura utilizamos en la estación 3 para elegir entre opciones?

Una estructura condicional «if / else» (árbol de decisión).

4. ¿Qué es la clasificación basada en reglas?

Un sistema que clasifica la información utilizando reglas fijas o palabras clave en lugar de aprender a partir de los datos.

5. Si aumentas el umbral en la Estación 2, ¿el modelo dirá «sí» más a menudo o menos a menudo?

Con menos frecuencia, porque la decisión se vuelve más estricta.

Lista de verificación para la observación del profesor

Objetivo: Facilitar la observación del profesor durante la actividad práctica.

Cómo se utiliza:

La lista de verificación se rellena **durante las estaciones 1 a 4**, basándose en la **observación del grupo**.

Los profesores observan **el trabajo en parejas**, no el rendimiento individual en detalle.

Cuándo:

Se rellena progresivamente durante la clase.

Después de la clase:

El profesor utiliza la lista de verificación para la reflexión y la planificación.

No es necesario compartir los resultados de manera formal con los alumnos, pero se pueden comentar los puntos clave de manera informal.



Lista de verificación

- ☐ Abre y ejecuta el cuaderno sin ayuda.
- ☐ Completa correctamente la estación 1.
- ☐ Explica el efecto del umbral en la estación 2.
- ☐ Utiliza correctamente la lógica «if/else» en la estación 3.
- ☐ Trabaja en equipo (rotación de roles).
- ☐ Identifica una limitación o un posible sesgo.

Autoevaluación del alumno

Objetivo: Fomentar la reflexión de los alumnos sobre su propio aprendizaje.

Cuándo:

Se realiza de forma individual al final de la clase (junto con la ficha de salida).

Cómo:

En papel o en formato digital.

Qué hacen los alumnos:

Valoran su comprensión (del 1 al 5).

Escribir una breve frase de reflexión.

Una vez finalizada la actividad:

Los alumnos conservan la autoevaluación para su reflexión personal.

El profesor puede comentar brevemente las dificultades más comunes en la siguiente clase.

- Puntuación del 1 al 5: Puedo explicar la diferencia entre las reglas y el aprendizaje.
- Puntuación del 1 al 5: Puedo explicar para qué sirve el umbral en la Estación 2.
- Una frase: ¿Cuál es una de las limitaciones del enfoque de hoy?

Adaptaciones para alumnos diversos

Por «**alumnos con necesidades diversas**» se hace referencia a estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, niveles de confianza y experiencia digital previa.

Estrategias de apoyo:

Céntrate **únicamente** en **las Estaciones 1 y 2**.

Proporciona un **enlace a un cuaderno ya abierto**.

Ofrecer una orientación más cercana por parte del profesor y apoyo entre compañeros.





Limitaciones de tiempo:

Realizar las estaciones 3 y 4 como deberes o en una segunda sesión.

Para los que terminen antes:

Realicen **las opciones avanzadas** de las estaciones 2 o 3.

Proponer una mejora para reducir la clasificación errónea o el sesgo.

Para imprimir:

Fichas resumen de las estaciones

Estas fichas fomentan la autonomía de los alumnos durante la clase y ayudan a los profesores a gestionar el tiempo y el desarrollo de la clase. Cada ficha se puede imprimir (una por pareja o grupo) o mostrar en formato digital.

Estación 1: Entradas, salidas y variables

Objetivo

Comprender cómo el cambio de una variable modifica el resultado del programa.

Qué hay que hacer

Ejecuta la celda de código.

Cambia el valor de la variable que falta.

Ejecuta la celda de nuevo.

Prueba esto

Escribe un nombre.

Cambia el valor de la edad.



Piensa en

¿Qué ha cambiado en el resultado al modificar la variable?

Estación 2 – Neurona de juguete (pesos y umbral)

Objetivo

Ver cómo un ordenador toma una decisión sencilla utilizando números.

Qué tienes que hacer

Ejecuta el código.

Cambia un valor (entrada o umbral).

Ejecuta el código de nuevo.

Prueba esto

Aumenta el umbral.

Cambia una entrada de 1 a 0.

Piensa en lo siguiente

¿Un umbral más alto hace que la decisión sea más fácil o más difícil?



Estación 3 – Árbol de decisión (Si / Si no)

Objetivo

Comprender cómo los ordenadores siguen las reglas paso a paso.

Qué hay que hacer

Completa la condición que falta.

Ejecuta el código.

Cambia los valores de entrada.

Prueba esto

Prueba todas las combinaciones posibles.

Piensa en

¿Qué regla se comprueba primero? ¿Por qué es importante esto?

Estación 4: Clasificación basada en reglas y limitaciones

Objetivo

Comprender cómo los sistemas basados en reglas clasifican la información y por qué pueden fallar.

Qué hay que hacer

Ejecuta el clasificador.

Cambia la descripción del texto.

Observa el resultado.

Prueba esto

Crea un ejemplo que se clasifique incorrectamente.

Piensa en

¿Por qué ha fallado la regla? ¿Te parece justo?

Nota para el profesor: Estas tarjetas se utilizan durante la práctica guiada (Sección 7.2, Parte 3). Son opcionales y se pueden imprimir o compartir en formato digital.

Ficha de salida – Módulo 1: Aylin y Alara – Comienza tu aventura con la IA

Duración: 2 minutos

A realizar: de forma individual, al final de la clase

Ficha de salida del alumno

Nombre (opcional): _____

Fecha: _____

1. Sistema basado en reglas

Escribe **un ejemplo** de un sistema basado en reglas (si X, entonces Y).



2 Sistema basado en el aprendizaje

Escribe un ejemplo de un sistema que aprende a partir de datos.

3 Limitaciones

Escribe una limitación que hayas observado en las actividades de hoy.

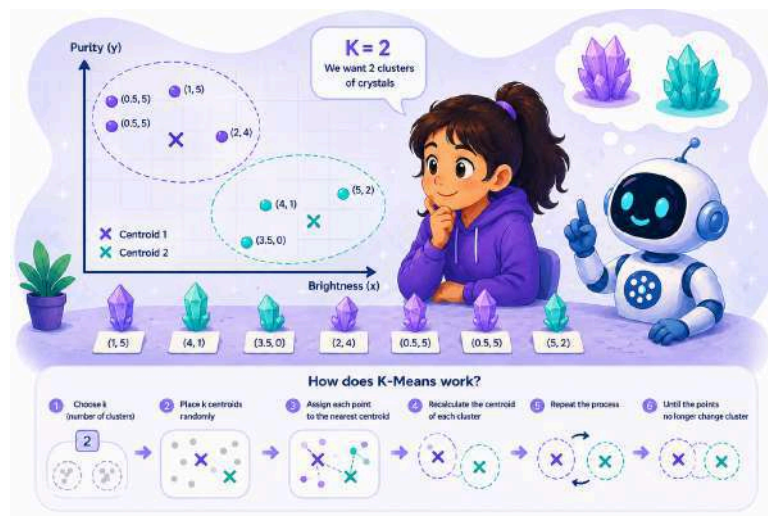
Notas para el profesor (no visibles para los alumnos)

Cuándo utilizarlo: Al final de la clase, tras el debate de reflexión (Sección 8).

Cómo: Los alumnos completan la ficha de forma individual, en papel o en formato digital.

Objetivo: Evaluación formativa rápida para comprobar la comprensión y servir de apoyo para futuras clases.

Evaluación: No se califica.





Plan de clase 9: Diseñar un sistema de reglas de IA: cómo toman decisiones las máquinas

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 2: IA avanzada Módulo 2: Búsqueda del tesoro en una sala de escape de IA con calculadora
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Calculadora, lógica basada en reglas, razonamiento numérico, umbrales, pensamiento algorítmico
Edad recomendada:	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática:	Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) / Matemáticas / Competencias digitales / Alfabetización en inteligencia artificial
Duración estimada:	60 minutos (ampliación opcional: 90 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Explicar cómo los sistemas de IA basados en reglas toman decisiones utilizando números y umbrales



Diseñar un sistema sencillo de toma de decisiones de IA basado en reglas numéricas



Probar y verificar las decisiones utilizando una calculadora



Identificar las limitaciones y los posibles sesgos de los sistemas basados en reglas



Trabajar en equipo para analizar y justificar las decisiones impulsadas por la IA

Esta lección fomenta la alfabetización en IA al hacer que los alumnos pasen de ser **usuarios de la IA** a **diseñadores de sistemas de IA**.



3. Competencias desarrolladas



Competencia digital



Competencia matemática



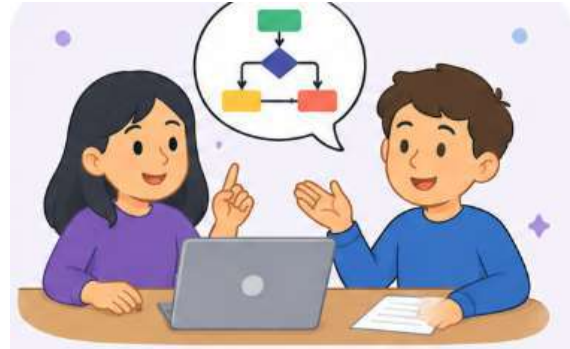
Resolución de problemas



Pensamiento lógico y crítico



Colaboración y comunicación



4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje:

4.1 Conocimientos previos necesarios:

Los alumnos deben:

Estar familiarizados con las operaciones matemáticas básicas

Saber utilizar una calculadora

Ser capaces de seguir instrucciones estructuradas y trabajar en grupo

No se requieren conocimientos previos de inteligencia artificial ni de programación.

4.2 Contexto de aprendizaje

Esta lección está diseñada para impartirse en un aula convencional utilizando **materiales impresos y guiados por el profesor.**

Las actividades de aprendizaje se basan en:



Fichas de escenario impresas (versión para alumnos)



Notas de apoyo para el profesor



Pizarra o proyector



Fichas de evaluación final (opcional)

No se requiere conexión a Internet ni plataformas digitales.

Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase

Antes de la clase, el profesor debe:



Imprimir las tarjetas de situaciones y las fichas de salida



Preparar las notas de apoyo para el profesor



Asegurarse de que haya calculadoras disponibles



Preparar la pizarra o el proyector para las explicaciones

5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan en **grupos de 3 a 4**.

Cada grupo dispone de:



Una tarjeta de escenario



Una calculadora



Papel para los cálculos



5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en clase)

Hardware: calculadoras, pizarra o proyector

Software: ninguno

Internet: no es necesario

Materiales necesarios



Fichas de situaciones impresas (versión para alumnos)



Notas de apoyo para el profesor



Calculadoras



Fichas de evaluación final (opcional)

7. Procedimiento paso a paso de la lección

Esta lección presenta la inteligencia artificial basada en reglas a través del diseño y la prueba de sistemas de decisión de IA sencillos. Al trabajar con datos numéricos, ponderaciones y umbrales, los alumnos exploran cómo las máquinas procesan la información y toman decisiones.

A través de situaciones prácticas y pruebas con calculadora, los alumnos identifican las **limitaciones y el posible sesgo** de los sistemas basados en reglas, y comprenden que la IA imita la toma de decisiones lógica, pero no sustituye al juicio humano.



7.1. Actividad inicial / Introducción (5-10 minutos)

Objetivo

El objetivo de esta actividad de calentamiento es presentar a los alumnos la idea de **la IA como un sistema de toma de decisiones basado en reglas** y prepararlos para diseñar sus propias reglas de IA más adelante en la lección.

Acciones del profesor

Introducción del profesor (3-4 minutos)

El profesor presenta la inteligencia artificial como un sistema que:



calculan valores



comparan números



siguen reglas predefinidas

El profesor explica en términos sencillos que muchos sistemas de IA no «piensan» ni «entienden», sino que aplican reglas a los datos para llegar a una decisión.

El profesor presenta los términos clave que se utilizarán durante la clase:

Entrada: información que se proporciona al sistema

Peso: la importancia que tiene cada entrada

Umbral: el límite que determina la decisión final

Estos términos se escriben en la pizarra o se muestran en el proyector.

Preguntas orientativas y breve debate(3-5 minutos)

El profesor plantea las siguientes preguntas orientativas a toda la clase:

¿Puede un número cambiar una decisión?

¿Qué ocurre si una norma está mal diseñada?

Respuestas de los alumnos

Los alumnos responden oralmente, con intervenciones breves.

En esta fase no se dan respuestas correctas ni incorrectas.

Papel del profesor



Fomente la expresión de múltiples puntos de vista.



Parafrasea las respuestas de los alumnos si es necesario.



Evita dar explicaciones por el momento; céntrate en activar el pensamiento previo.

Transición a la actividad principal

El profesor cierra la actividad de calentamiento diciendo:



«En esta lección, veréis cómo cambiar los números, los pesos o los umbrales puede modificar por completo una decisión.
Hoy no solo vais a utilizar reglas de IA, sino que las vais a diseñar».

Esta frase da paso directamente a la actividad principal.

7.2. Actividad principal: Diseño de un sistema de IA basado en reglas (35-40 minutos)

Objetivo

Esta actividad principal guía a los alumnos paso a paso a través del diseño, la prueba y el análisis de un sencillo sistema de IA basado en reglas, utilizando datos numéricos y una calculadora. Los alumnos trabajan en colaboración para comprender cómo las decisiones se derivan de las reglas, las ponderaciones y los umbrales.

Esta actividad amplía el Módulo 2 al hacer que los alumnos pasen de resolver reglas predefinidas a diseñar y evaluar sus propios sistemas basados en reglas.

Parte 1: Introducción a la tarea (5 minutos)

Acciones del profesor

El profesor explica la tarea con claridad:

«En el módulo anterior, resolvisteis reglas de IA diseñadas por otros.
En esta actividad, diseñaréis vuestro propio sistema de toma de decisiones basado en IA».

El profesor explica que:

El sistema tomará una decisión clara (SÍ/NO u Opción A/B)

La decisión debe basarse únicamente en números y reglas

No hay una única solución correcta

El profesor expone brevemente en la pizarra la estructura de un sistema de IA basado en reglas:



Entradas: los datos que el sistema utiliza para tomar una decisión.



Ponderaciones: la importancia que se otorga a cada entrada.



Umbral: el límite que determina cuándo cambia una decisión.



Decisión: el resultado final generado por el sistema.

En esta fase no se introducen fórmulas.



Acciones de los alumnos

Los alumnos escuchan y plantean preguntas de aclaración si es necesario.

Parte 2: Organización de los grupos y selección del escenario (3-5 minutos)

Acciones del profesor

El profesor:



Divide a los alumnos en grupos de 3 a 4



Reparte una tarjeta con el escenario impreso (versión para alumnos) a cada grupo



Explica que cada grupo trabajará únicamente en un escenario

El profesor recuerda a los alumnos:

«Debéis poneros de acuerdo en las decisiones como grupo. Todas las elecciones deben estar justificadas».

Lo que hace y dice el profesor

Explicación del profesor (antes de la fase de prueba)

El profesor explica claramente:

«No estáis buscando datos reales.
Crearéis vuestros propios perfiles de prueba».

«Estos perfiles son combinaciones imaginarias de números que os ayudarán a comprobar si vuestro sistema de IA funciona correctamente».

El profesor añade:

«Pensad en diferentes tipos de usuarios.
Cread uno con valores bajos, otro con valores medios y otro con valores altos».

El profesor escribe en la pizarra:

Valores bajos (0–3)

Valores medios (4–6)

Valores altos (7–10)

El profesor hace hincapié:

«Estáis poniendo a prueba vuestras reglas, no intentando encontrar la respuesta correcta».



Acciones de los alumnos

Los alumnos leen juntos su tarjeta de escenario

Debaten qué tipo de decisión debe tomar su sistema de IA



Lo que reciben los alumnos

Cada grupo recibe:



Una tarjeta de escenario impresa (versión para alumnos)



Una calculadora

Los alumnos **no** reciben:



Perfiles predefinidos



Respuestas correctas



Datos reales

Los perfiles son hipotéticos y los crean **los alumnos** para probar su sistema.

Notas de apoyo para el profesor

Antes de presentar el ejemplo completo con tres entradas y ponderaciones diferentes, el profesor puede comenzar con una versión simplificada que utilice solo dos entradas y ponderaciones iguales.

Ejemplo:

$$\text{Puntuación} = (\text{Entrada A} \times 0,5) + (\text{Entrada B} \times 0,5)$$

$$\text{Umbral} = 5$$

Esta introducción simplificada puede ayudar a los alumnos a comprender cómo funcionan las decisiones ponderadas antes de analizar el ejemplo más complejo que se presenta a continuación.

Ejemplo modelo del profesor (solo a título de referencia)

Este ejemplo no debe mostrarse al inicio de la actividad. Puede utilizarse si los alumnos necesitan apoyo adicional o durante el debate final.

Ejemplo modelo del profesor

Ficha de escenario 3: motor de recomendación musical

Paso 1 – Sistema de IA diseñado (ejemplo)



Datos de entrada seleccionados:

Similitud con canciones anteriores

Tiempo de escucha

Popularidad del artista

Ponderaciones asignadas:

Similitud = 0,5

Tiempo de escucha = 0,3

Popularidad del artista = 0,2

(Suma de las ponderaciones = 1,0 → opcional, pero recomendado)

Umbral: 6

Regla de decisión

Puntuación =

(Similitud $\times$ 0,5) +

(Tiempo de escucha $\times$ 0,3) +

(Popularidad del artista $\times$ 0,2)

Si la puntuación es $\geq 6 \rightarrow$ Recomendar SÍ

Si la puntuación es $< 6 \rightarrow$ Recomendar NO

Paso 2: perfiles de prueba (ejemplo de profesor)

Perfil 1 – Valores bajos

Similitud = 2

Tiempo de escucha = 3

Popularidad del artista = 2

Puntuación =

$(2 \times 0,5) + (3 \times 0,3) + (2 \times 0,2)$

$= 1 + 0,9 + 0,4$

$= 2,3$

Decisión: NO

Perfil 2 – Valores medios

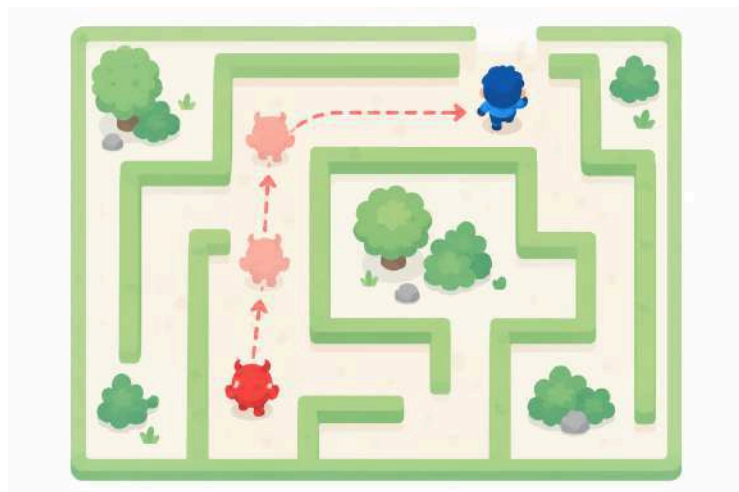
Similitud = 5

Tiempo de escucha = 6

Popularidad del artista = 4

Puntuación =

$(5 \times 0,5) + (6 \times 0,3) + (4 \times 0,2)$





$$= 2,5 + 1,8 + 0,8$$
$$= 5,1$$

Decisión: **NO** (por debajo del umbral)

Perfil 3 – Alta similitud, popularidad media

Similitud = 8

Tiempo de escucha = 7

Popularidad del artista = 5

Puntuación =

$$(8 \times 0,5) + (7 \times 0,3) + (5 \times 0,2)$$

$$= 4 + 2,1 + 1$$

$$= 7,1$$

Decisión: **SÍ**

Paso 3 – Análisis (reflexión sobre el modelo)

Posibles puntos de debate para el profesor:

La similitud es el factor que más influye (ponderación 0,5)

Una canción puede tener un buen tiempo de escucha y, aun así, no ser recomendada

El umbral (6) hace que el sistema sea moderadamente estricto

La popularidad del artista tiene menos influencia

Posible limitación

Si una canción es nueva y aún no es popular, es posible que el sistema no la recomiende aunque al usuario le guste.

Esto introduce la idea de:

Sesgo hacia el contenido popular

Comprensión limitada de los gustos personales

Parte 3: Reto del sistema de IA (pruebas entre pares)

Objetivo

Ayudar a los alumnos a comprender que los sistemas de IA basados en reglas pueden someterse a pruebas, cuestionarse y mejorarse.

Esta etapa hace que los alumnos pasen de ser *diseñadores* a *evaluadores críticos*, lo que refuerza la lógica explorada en el Módulo 2.

Acciones del profesor



El profesor explica:

«En el Módulo 2, resolvisteis sistemas de reglas creados por otros.
Ahora, otro grupo pondrá a prueba el vuestro».

Cada grupo intercambia su sistema de IA (entradas, pesos, umbral) con otro grupo.

El profesor da las siguientes instrucciones:

«Vuestro objetivo es someter su IA a una prueba de estrés.
Intentad encontrar un perfil que haga que su sistema se comporte de
forma inesperada».

Tiempo límite: 5-7 minutos.

El profesor pasa por los grupos y pregunta:

«¿Por qué habéis elegido este valor extremo?»

«¿Qué intentas demostrar?»

Acciones de los alumnos

Alumnos:



Analizan el sistema de reglas de IA de otro grupo.



Crean un perfil de prueba complejo.



Calculan el resultado.



Presentan sus conclusiones al grupo original.

Grupo original:



Explica por qué su sistema produjo ese resultado.



Decide si ajustar los pesos o el umbral.

Notas para el profesor

Presta atención a:

Grupos que copien valores al azar (fomenta las pruebas intencionadas).

Grupos que cambien todo de inmediato (anime a que razonen primero).

Errores interesantes que se puedan compartir en el pleno.

NO:

Juzgar qué sistema es «mejor».

Dar la distribución correcta del peso.



Enlace de aprendizaje clave



Esta etapa refleja la lógica de las «escape rooms»:



Los alumnos han probado previamente los sistemas creados por el profesor.
Ahora prueban los sistemas creados por sus compañeros.



Experimentan cómo se comportan los sistemas basados en reglas bajo presión.

Parte 4: Ronda «IA frente a la realidad»

Objetivo

Poner de relieve las limitaciones de los sistemas de decisión puramente numéricos y relacionar la lógica de la IA con el juicio de la vida real.

Acciones del profesor

El profesor explica:

«Vuestra IA trabaja con números.
Pero, ¿entiende el contexto?»

El profesor presenta dos «giros de la vida real» breves relacionados con el escenario.

Ejemplo (música):

«La canción es nueva y aún no hay datos sobre su popularidad».

«El usuario ha cambiado recientemente sus gustos musicales».

Los alumnos tienen 30 segundos para responder:

¿Qué decidiría tu IA?

¿Estás de acuerdo con esa decisión?

El profesor anima a dar respuestas rápidas (levantando la mano, respuestas breves).

Acciones de los alumnos

Alumnos:



Comparan el resultado de la IA con su propia intuición.



Identifican en qué aspectos el sistema simplifica en exceso la realidad.



Sugieren una posible mejora.

Notas para el profesor

Anime a que respondan con rapidez.

No conviertas esto en un largo debate ético.

El objetivo es la toma de conciencia, no el juicio moral.

Si el debate se vuelve demasiado abstracto, redirígelo hacia:

«¿Qué cifra tendría que cambiar para que la decisión fuera diferente?»

Posibles patrones de reacción de los alumnos

Los alumnos pueden decir:

1«Sí, estoy de acuerdo: las cifras son claras».

2«No, porque la vida real es más compleja».

3«Depende; necesitaríamos más datos».

4«Nuestro sistema no puede detectar nuevas tendencias».

5«La IA no entiende las emociones».

Notas orientativas para el profesor

Si los alumnos responden «No lo sé» o se quedan en silencio, el profesor puede preguntar:

«Si la popularidad es cero porque la canción es nueva, ¿debería eso significar que es mala?»

«¿Pueden los números medir el gusto personal?»

«¿Qué le falta a vuestro sistema?»

Si todos los alumnos están de acuerdo con la decisión de la IA, pregunta:

«¿Confiaríais al 100 % en este sistema en la vida real?»

«¿Quién sería el responsable si la decisión fuera errónea?»

Recordatorio importante para el profesor

El objetivo NO es criticar a la IA.

El objetivo es ayudar a los alumnos a darse cuenta de que:



La IA es coherente.



La IA depende del diseño de los datos de entrada.



La IA no puede interpretar el contexto a menos que se la programe para ello.

Enlace de aprendizaje clave

Esta etapa refuerza un concepto fundamental del Módulo 2:

Los sistemas de IA siguen las reglas de forma coherente, pero la coherencia no equivale a la comprensión.

Reflexión y debate con los alumnos (5-10 minutos)

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Debate

El profesor reúne a la clase tras el trabajo en grupo.

En lugar de pedir a todos los grupos que presenten su sistema, el profesor invita a los distintos grupos a compartir breves reflexiones, centrándose en lo que han descubierto durante las pruebas.

El profesor puede preguntar:

«¿Se comportó vuestro sistema de IA exactamente como esperabais?»

«¿Hubo algún momento en el que el resultado os sorprendiera?»

«Si pudierais cambiar una cosa de vuestro sistema, ¿qué sería?»

El profesor selecciona entre dos y tres grupos para que compartan un breve comentario.

El debate debe ser breve y centrado.

No se corrigen las respuestas. Se hace hincapié en la reflexión más que en la evaluación.

Acciones de los alumnos



Los grupos debaten brevemente su experiencia antes de intervenir.



Un alumno de cada grupo seleccionado comparte una reflexión.



El resto de alumnos escuchan y comparan con su propia experiencia.



Los alumnos reconocen que el diseño de diferentes reglas dio lugar a resultados distintos.

Objetivo

Este debate ayuda a los alumnos a pasar de «hacer» a «comprender».

Les permite:



Reflexionar sobre cómo las reglas numéricas influyeron en las decisiones.



Reconocer el impacto de las ponderaciones y los umbrales.



Comprender que los sistemas basados en reglas pueden comportarse de forma diferente en función de las opciones de diseño.

Nota para el profesor



Si los alumnos dan respuestas muy breves, el profesor puede animarles con tacto a que expliquen qué cambió al modificar un valor.



El objetivo no es debatir si la IA es buena o mala, sino ayudar a los alumnos a darse cuenta de que los sistemas de IA reflejan las reglas creadas por los seres humanos.

8.2 Ejercicio práctico / Resultados de los alumnos

Objetivo

Definir claramente qué se espera que los alumnos produzcan al final de la clase y demostrar que han comprendido los sistemas de IA basados en reglas.

Resultados de los alumnos

Al finalizar la clase, los alumnos deberán tener:



Una tarjeta de escenario completada con:



3 entradas seleccionadas



Ponderaciones asignadas



Un umbral definido



Una regla de decisión por escrito



Tres perfiles probados (valores bajos, medios y altos) con resultados calculados



Una limitación identificada de su sistema de IA

Estos materiales sirven como prueba de que los alumnos comprenden cómo funcionan los sistemas basados en reglas y cómo los factores numéricos influyen en las decisiones.

Pregunta final (2-3 minutos)

Cuándo

Al final de la clase, tras el debate de reflexión.

Cómo

De forma individual, en papel.

Qué hacen los alumnos

Los alumnos responden a tres preguntas breves:



¿Cuál es uno de los datos de entrada que utilizó tu sistema de IA?



¿Qué controla el umbral?



¿Por qué un sistema de IA basado en reglas puede producir resultados inesperados?

Uso por parte del profesor

Se recopila como retroalimentación formativa rápida.

No se califica.



Se utiliza para comprobar si los alumnos comprenden:



El papel de las entradas y los pesos



El impacto de los umbrales



Las limitaciones de la IA basada en reglas

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y se lleva a cabo durante la clase e inmediatamente después de ella.

Combina:



un breve cuestionario,



la observación del profesor,



la autoevaluación de los alumnos.

Cuestionario rápido (5 preguntas)

Cuándo: Al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión.

Cómo: De forma individual (en papel o digital).

Respuestas: Se incluyen en las notas del profesor / en la clave de respuestas.

Instrucciones para el profesor:

Reparte el cuestionario entre los alumnos.

Concede aproximadamente **5 minutos** para completarlo.

Repasa brevemente las respuestas con la clase o recógelas para revisarlas rápidamente.

¿Qué es un sistema de IA basado en reglas?

¿Qué papel desempeñan los pesos en un sistema de toma de decisiones?

¿Qué controla el umbral en un sistema de IA?

¿Por qué el cambio de un valor de entrada puede afectar a la decisión final?

Indica una limitación de los sistemas de IA basados en reglas.



Posibles respuestas:



Un sistema que toma decisiones utilizando reglas numéricas predefinidas.



Las ponderaciones determinan la importancia de cada dato de entrada en el cálculo final.



El umbral determina cuándo el sistema cambia de una decisión a otra (por ejemplo, SÍ/NO).



Porque el resultado final depende de la suma ponderada de las entradas.



Si está mal diseñado, puede simplificar en exceso la realidad, ignorar el contexto o producir resultados injustos.

Lista de verificación para la observación del profesor

Objetivo: Facilitar la observación del profesor durante la actividad práctica.

Cómo se utiliza:

La lista de verificación se completa durante la actividad principal en grupo (diseño y prueba del sistema de reglas de IA).

Los profesores observan **el trabajo en parejas**, no el rendimiento individual en detalle.

Cuándo:

Se va completando progresivamente durante la clase.

Después de la clase:

El profesor utiliza la lista de verificación para la reflexión y la planificación.

No es necesario compartir los resultados de manera formal con los alumnos, pero se pueden comentar los puntos clave de manera informal.

Lista de verificación

- ☐ **Selecciona los datos relevantes de forma lógica.**
- ☐ **Asigna ponderaciones con un razonamiento.**
- ☐ **Define un umbral claro.**
- ☐ **Prueba al menos tres perfiles diferentes.**
- ☐ **Explica cómo un cambio numérico afecta a la decisión.**
- ☐ **Identifica al menos una limitación.**
- ☐ **Colabora de forma eficaz dentro del grupo.**



Autoevaluación del estudiante

Objetivo: Fomentar la reflexión de los alumnos sobre su propio aprendizaje.

Cuándo:

Se realiza de forma individual al final de la clase (junto con la ficha de salida).

Cómo:

En papel o en formato digital.

Qué hacen los alumnos:

Valoran su comprensión (del 1 al 5).

Escriben una breve frase de reflexión.

Una vez finalizada la actividad:

Los alumnos conservan la autoevaluación para su reflexión personal.

El profesor puede comentar brevemente las dificultades más comunes en la siguiente clase.

•Puntuación del 1 al 5: Puedo explicar cómo toma decisiones un sistema de IA basado en reglas.

•Puntuación del 1 al 5: Entiendo cómo influyen los pesos y los umbrales en los resultados.

•Una frase: ¿Cuál es una de las limitaciones de los sistemas de IA basados en reglas?

Adaptaciones para alumnos con perfiles diversos

Por «**alumnos diversos**» se hace referencia a estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, niveles de confianza y experiencia digital previa.

Estrategias de apoyo

Para los alumnos que necesiten apoyo adicional:

Permíteles utilizar solo **2 entradas en lugar de 3**.

Proporcionales ejemplos de ponderaciones sugeridas (p. ej., 0,5 / 0,3 / 0,2).

Guíales para que prueben primero perfiles sencillos (valores bajos frente a altos bien diferenciados).

Ofrece una orientación más cercana por parte del profesor durante la fase de pruebas.

Emparejalos con un compañero que pueda ayudarles con los cálculos.

El objetivo debe seguir siendo comprender cómo funciona el sistema, más que realizar cálculos complejos.



Limitaciones de tiempo

Si el tiempo es limitado:

Reduce las pruebas a **2 perfiles en lugar de 3**.

Omita la fase de desafío entre compañeros (Parte 3).

Deja la ronda «IA frente a la realidad» para la próxima sesión.

El objetivo principal (diseño + prueba + reflexión) debe completarse en cualquier caso.

Estudiantes que terminen antes

Los alumnos que terminen antes pueden:



Añadir una cuarta entrada a su sistema.



Comparar dos umbrales diferentes y analizar la diferencia.



Rediseñar su sistema para que sea «más justo» o más equilibrado.



Crear un nuevo escenario y plantear un reto a otro grupo.

Estas actividades complementarias profundizan en la comprensión sin alterar la estructura de la lección.

Para imprimir:

Ficha de escenario 1 – Potenciador de vídeos virales

Tu IA debe decidir:

Potenciar el vídeo → SÍ o NO

Estás diseñando un sistema de inteligencia artificial para una plataforma de redes sociales que decide si un vídeo debe promocionarse entre más usuarios.

Datos de entrada disponibles (0–10):

Tiempo de visualización

Número de «Me gusta»

Número de veces que se ha compartido

Actividad en los comentarios

Paso 1: diseña tu sistema

Elige **3 variables de entrada**

Asigna ponderaciones

Define un umbral



Escribe tu regla de decisión (p. ej., si la puntuación es $\geq$ al umbral $\rightarrow$ SÍ)

Paso 2: crea perfiles de prueba

Crea **tres perfiles imaginarios de rendimiento de vídeo:**

Bajo nivel de interacción (0–3)

Interacción media (4–6)

Alto nivel de interacción (7–10)

Incluye únicamente los datos que hayas seleccionado.

Formato de ejemplo

Perfil 1

Dato 1 = ____

Dato 2 = ____

Entrada 3 = ____

Después de cada perfil:

Calcula el resultado

Compáralo con tu umbral

Decide: **¿Debería potenciarse el vídeo?**



Paso 3 –

Analiza tu sistema

¿Ha sido la popularidad el factor determinante en la decisión?

¿Podría este sistema promover contenido de baja calidad?

¿Qué ajustarías?

Ficha de escenario 2 – Sistema de emparejamiento por habilidad en videojuegos

Tu IA debe decidir:

Emparejar al jugador A con el jugador B $\rightarrow$ SÍ o NO

Estás diseñando un sistema de IA para un juego multijugador en línea.

Datos de entrada disponibles (0–10):

Nivel de habilidad

Velocidad de reacción

Porcentaje de victorias

Nivel de experiencia



Paso 1: diseña tu sistema

Elige **3 variables** de la lista anterior

Asigna una **ponderación** a cada variable elegida

Define un **umbral**

Escribe tu regla de decisión (p. ej., si la puntuación es $\geq$ al umbral $\rightarrow$ Sí)

Paso 2: crea perfiles de prueba

Debes crear **tres perfiles de jugadores ficticios**.

No se trata de jugadores reales.

Son combinaciones numéricas que se utilizan para probar tu sistema de IA.

Crea:

Un perfil con valores mayoritariamente bajos (0–3)

Un perfil con valores medios (4–6)

Un perfil con valores altos (7–10)

Incluye únicamente las entradas que seleccionaste en el paso 1.

Formato de ejemplo

Perfil 1

Dato 1= ____

Dato 2= ____

Entrada3= ____

Tras crear cada perfil:

Calcula el resultado

Compáralo con tu umbral

Decide: **¿deberían emparejarse los jugadores?**

Paso 3: Analiza tu sistema

Respuesta:

¿Se ha comportado tu IA como esperabas?

¿Algún perfil ha dado un resultado sorprendente?

¿Qué cambiarías?

Tarjeta de escenario 3 – Motor de recomendación musical

Tu IA debe decidir:

Recomendar esta canción $\rightarrow$ Sí o NO



Estás diseñando un sistema de recomendación de música en streaming.

Datos disponibles (0–10):

- Similitud con canciones anteriores
- Tiempo de escucha
- Popularidad del artista
- Recomendaciones de amigos

Paso 1: diseña tu sistema

- Elige 3 fuentes
- Asigna una ponderación a cada entrada
- Define un umbral
- Escribe tu regla de decisión (p. ej., si la puntuación es $\geq$ al umbral $\rightarrow$ Sí)

Paso 2: crea perfiles de prueba

Debes crear **tres perfiles de oyentes ficticios**.

No se trata de personas reales.

Son combinaciones numéricas que se utilizan para probar tu sistema de IA.

Crea:

- Un perfil con valores mayoritariamente bajos (0–3)
- Un perfil con valores medios (4–6)
- Un perfil con valores altos (7–10)

Formato de ejemplo:

Perfil 1

Similitud = ____

Tiempo de escucha = ____

Popularidad del artista = ____

Tras crear cada perfil:

- Calcula el resultado
- Compáralo con tu umbral
- Decide: **¿Tu IA recomienda la canción?**

Paso 3: Analiza tu sistema

Respuesta:

- ¿Se ha comportado tu IA como esperabas?
- ¿Algún perfil ha dado un resultado sorprendente?



¿Qué cambiarías?

Tarjeta de escenario 4 – Entrenador del reto de aptitud física con IA

Tu IA debe decidir:

Aumentar la intensidad del entrenamiento → SÍ o NO

Estás diseñando una aplicación de fitness con IA.

Datos de entrada disponibles (0–10):

Nivel de energía

Calidad del sueño

Rendimiento anterior

Recuperación de la frecuencia cardíaca

Paso 1: diseña tu sistema

Elige **3 parámetros**

Asigna ponderaciones

Define un umbral

Escribe tu regla de decisión (p. ej., si la puntuación es $\geq$ al umbral → SÍ)

Paso 2: crea perfiles de prueba

Crea **tres situaciones imaginarias de uso diario**:

Baja preparación (0–3)

Preparación media (4–6)

Alta preparación (7–10)

Incluye únicamente las entradas seleccionadas.

Formato de ejemplo

Perfil 1

Dato 1= ____

Dato 2= ____

Entrada 3= ____

Después de cada perfil:

Calcula el resultado

Compáralo con el umbral

Decide: ¿Debería aumentarse la intensidad?



Paso 3: Analiza tu sistema

- ¿Podría este sistema exigir demasiado a alguien?
- ¿Tiene en cuenta cómo se siente la persona?
- ¿Cuáles son sus limitaciones?





Plan de clase 10: Scratch y la inteligencia artificial

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 2: IA avanzada MÓDULO 3 Scratch y la inteligencia artificial
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Scratch 3.0 (scratch.mit.edu) + Machine Learning for Kids (ML4K) + Extensión de conversión de texto a voz
Edad recomendada:	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática:	TIC / Informática / Alfabetización en IA
Duración estimada:	90 minutos (ampliación opcional: 120 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Navegar por la interfaz de Scratch e identificar sus elementos principales: el escenario, el área de código, el área de sprites y la paleta de bloques.



Crear un proyecto básico en Scratch añadiendo sprites, fondos y conectando bloques de diferentes categorías.





Explicar qué es una extensión de IA de Scratch y por qué las extensiones de IA requieren una conexión a Internet.



Entrenar un modelo sencillo de clasificación de texto utilizando Machine Learning (ML) for Kids (ML4K) y conectarlo a un proyecto de Scratch.



Añadir y configurar la extensión «Text-to-Speech» para crear un proyecto en el que un sprite hable y responda a las entradas del usuario.



Reflexionar sobre en qué se diferencian los modelos de aprendizaje automático entrenados de la programación tradicional basada en bloques e identifica paralelismos con el mundo real.

3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: uso de Scratch, entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático basado en la nube (ML4K) e integración de extensiones de IA en proyectos creativos.



Resolución de problemas: depuración de scripts de bloques, mejora de la precisión del modelo mediante la incorporación de ejemplos de entrenamiento y ajuste de la configuración de la función de conversión de texto a voz.



Pensamiento crítico: reflexionar sobre la diferencia entre la programación basada en reglas y el aprendizaje automático, e identificar las limitaciones de los modelos entrenados.



Colaboración: trabajar en parejas utilizando los roles de «conductor» y «navegador» para crear y probar proyectos en Scratch.



Creatividad: diseñar un proyecto interactivo original que combine la clasificación mediante aprendizaje automático con respuestas habladas.

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios

Se espera que los alumnos tengan:



Conocimientos digitales básicos: utilizar un navegador, crear una cuenta en una plataforma en línea y navegar por una herramienta web.



Una comprensión básica de qué es la IA, adquirida en el Curso 1 (Módulos 1-3) o en una introducción equivalente.



Familiaridad con el aprendizaje automático a nivel conceptual, es decir, que los modelos aprenden a partir de ejemplos en lugar de reglas fijas.

No se requiere experiencia previa en programación. Scratch está diseñado para quienes se inician en la programación, y todas las actividades de ML4K se guían paso a paso.

4.2 Contexto de aprendizaje



Esta lección forma parte del Curso 2 — Profundizando en la IA con Python y Scratch, Módulo 3: Scratch y la inteligencia artificial.



La lección conecta los conceptos teóricos de IA del Curso 1 —en particular, el aprendizaje automático, el entrenamiento de datos y las aplicaciones de la IA— con la práctica creativa. Los alumnos pasan de comprender qué hace la IA a crear activamente un pequeño proyecto impulsado por la IA.



La sesión puede impartirse como una única lección de 90 minutos o dividirse en sesiones más cortas: una sesión (o más, si es necesario) dedicada a los fundamentos de Scratch y la configuración del proyecto (Unidades 3.1–3.3), y otra sesión (o más, si es necesario) centrada en las extensiones de IA (Unidades 3.4–3.6).

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la clase

Antes de la clase, el profesor debe:



Comprobar el acceso a Scratch (<https://scratch.mit.edu>) y a Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk>) en los ordenadores del centro.



Comprobar que la extensión «Text-to-Speech» se carga correctamente en Scratch (requiere una conexión a Internet activa).



Crear un proyecto de demostración sencillo en Scratch con la extensión «Text-to-Speech» activada, para mostrárselo a los alumnos durante la introducción.



Familiarizarse con el flujo de trabajo del clasificador de sentimientos de ML4K (pasos 1 a 9 de la unidad 3.5) para poder ayudar a los alumnos de forma eficaz.



Preparar una breve presentación con diapositivas o una descripción visual de los elementos de la interfaz de Scratch para la actividad de calentamiento.



(Opcional) Crear con antelación una cuenta de profesor en ML4K y un proyecto de ejemplo para que los alumnos puedan ver un modelo entrenado en acción antes de crear el suyo propio.



Asegurarse de que todos los dispositivos de los alumnos dispongan de un micrófono o una cámara web que funcionen correctamente si se va a explorar la extensión «Video Sensing» como actividad complementaria.

5.2 Organización del aula



Los alumnos trabajan en parejas, compartiendo un dispositivo, para fomentar la colaboración y el debate.



A lo largo de la lección se utilizan los siguientes roles de programación en pareja:



Conductor: maneja el teclado y el ratón, escribe el código e interactúa con las herramientas.



Navegador: lee las instrucciones, sugiere qué hacer a continuación y comprueba que la lógica tenga sentido.



Los roles deben intercambiarse al menos una vez durante la actividad principal (se recomienda hacerlo tras completar la Estación 2) para garantizar la participación activa de ambos alumnos.



El aula debe permitir que el profesor se mueva libremente entre las parejas. Se necesita un proyector o una pizarra interactiva para las demostraciones y el debate de calentamiento.

5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en el aula)

Hardware:



Ordenadores de sobremesa o portátiles con teclado y ratón en buen estado de funcionamiento (uno por pareja).



Proyector o pizarra interactiva para las demostraciones del profesor.



Cámara web (opcional; solo necesaria si se realizan actividades de ampliación con Video Sensing).

Software:



Navegador web moderno (se recomienda Chrome, Edge o Firefox).



Scratch 3.0: <https://scratch.mit.edu>



Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>

Conexión a Internet:



Imprescindible durante toda la lección. Las extensiones de IA procesan datos en servidores en la nube y no pueden funcionar sin conexión.

Plan de contingencia:



Si el acceso a Internet es inestable, recurre únicamente a las actividades de Scratch basadas en bloques (Unidades 3.1–3.3), que no requieren conexión a Internet una vez que se ha cargado la página.



Si no se puede acceder a ML4K, el profesor muestra el modelo entrenado en el proyector y los alumnos se centran únicamente en la actividad de conversión de texto a voz.

6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales



Módulo 3 «Scratch y la inteligencia artificial», que se proporciona como material de lectura y referencia para los alumnos.



Plataforma Scratch: <https://scratch.mit.edu>



Machine Learning for Kids: <https://machinelearningforkids.co.uk>



Presentación del profesor sobre la interfaz de Scratch, una visión general de las extensiones de IA y el flujo de trabajo de ML4K (elaborada por el profesor a partir del contenido del Módulo 3).



Estudio de aprendizaje automático de Scratch para inspirarse en proyectos: <https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> (Opcional)



6.2 Materiales físicos



Fichas de instrucciones de las estaciones, impresas o digitales (un juego por pareja), preparadas por el profesor a partir de las unidades 3.5 y 3.6.



Glosario impreso de las categorías de bloques de Scratch con codificación por colores y ejemplos de uso (opcional)



Cuestionario para la evaluación formativa (véase el anexo 1)



Ficha de salida / Formulario de autoevaluación (véase el anexo 3)

7. Procedimiento paso a paso de la lección

La duración que se indica a continuación es orientativa para una clase de 90 minutos. Los profesores pueden acortar o alargar cada parte en función de las necesidades de los alumnos y del tiempo disponible.

7.1 Actividad de calentamiento / Introducción (10 minutos)

Acciones del profesor

Pregunta inicial(5 min): «¿Alguna vez has hablado con un ordenador o un teléfono y te ha entendido? ¿O has visto cómo una máquina reconoce lo que dibujas o dices? ¿De dónde crees que viene eso?»

Recoge 2 o 3 ejemplos de los alumnos (p. ej., Siri, Google Translate, los filtros de spam, el desbloqueo facial en los teléfonos) y relaciónalos brevemente con la idea de que estas herramientas se entrenan con ejemplos en lugar de programarse con reglas fijas.

Términos clave presentados en un lenguaje sencillo (3-5 min):

Scratch: un lenguaje de programación visual basado en bloques en el que los bloques de código encajan entre sí como piezas de un rompecabezas; no es necesario escribir sintaxis.

Extensión: un módulo adicional que aporta nuevas capacidades a Scratch, incluidas las basadas en la IA.

Aprendizaje automático: un tipo de IA en el que el ordenador aprende a reconocer patrones a partir de los ejemplos que le proporcionas, en lugar de seguir reglas fijas que tú escribes.

Sintetizador de voz: una tecnología de IA que convierte el texto escrito en audio hablado.

Objetivo de la lección (2 min):

«Hoy crearás tu propio proyecto de Scratch basado en IA. Entrenarás un pequeño modelo de aprendizaje automático que comprenda los sentimientos en el texto y añadirás una voz para que tu sprite pueda hablar. Al final, tu sprite de Scratch escuchará, comprenderá y responderá en voz alta».



Mini demostración —opcional— (2 min):

El profesor abre un proyecto de Scratch ya creado y muestra cómo funciona la extensión «Texto a voz» para motivar a los alumnos y establecer las expectativas.

Organización de la clase

Debate con toda la clase, seguido de una transición al trabajo en parejas frente a los ordenadores. Se asignan los roles de «conductor» y «navegante» antes de que los alumnos enciendan los ordenadores.

7.2 Actividad principal: Scratch y la IA en acción (65 minutos)

Tiempo sugerido por estación:



Estación 1 — 15 minutos



Estación 2 — 30 minutos



Estación 3 — 20 minutos (ampliación opcional)

Si el tiempo es limitado, las estaciones 1 y 2 constituyen el núcleo de la lección. La estación 3 puede utilizarse para los alumnos que terminen antes o asignarse como tarea.

La creación de una cuenta por primera vez y el entrenamiento del modelo de aprendizaje automático pueden requerir tiempo adicional (entre 5 y 10 minutos), dependiendo de la velocidad de Internet y de la familiaridad de los alumnos con las plataformas en línea. El profesor debe estar preparado para ampliar la lección o continuar en una sesión de seguimiento si es necesario.

Parte 1 — Introducción del profesor: conceptos clave (5 minutos)

Antes de que los alumnos enciendan sus ordenadores, el profesor ofrece una visión general estructurada utilizando la presentación de diapositivas:



La interfaz de Scratch: Escenario (lo que ve el público), Área de código (donde se crean los scripts), Área de sprites (personajes y objetos), Paleta de bloques (categorías codificadas por colores).



Cómo funcionan las extensiones de IA: las extensiones añaden nuevas categorías de bloques; las extensiones de IA requieren conexión a Internet porque el procesamiento se realiza en servidores en la nube.



El flujo de trabajo de ML4K en tres pasos: Entrenar (proporcionar ejemplos) → Aprender (el modelo detecta patrones) → Crear (utilizar el modelo en Scratch).



Orientación para el profesor:



Explica que los alumnos trabajarán por parejas en tres estaciones. Cada estación se basa en la anterior y culmina con un proyecto completo de Scratch con voz impulsado por IA.



Haga hincapié en que los errores durante el entrenamiento del modelo son de esperar y constituyen valiosas oportunidades de aprendizaje.



Aclara los criterios de éxito: los alumnos no necesitan un modelo perfecto, sino un flujo de trabajo que funcione.

Parte 2 — Instrucciones para el profesor: cómo trabajarán los alumnos

El profesor explica el flujo de trabajo (3-5 min):



Cada pareja recorre las estaciones 1 a 3 en orden, utilizando las tarjetas de instrucciones de cada estación.



Si se produce un error, los alumnos deben: volver a leer las instrucciones, comprobar si faltan bloques, comparar con otra pareja y, a continuación, preguntar al profesor.



Los roles de «conductor» y «navegante» están activos durante toda la actividad. Los roles se intercambian una vez completada la estación 2.



El profesor supervisa el equilibrio en la colaboración e interviene si un alumno domina la actividad.

Estación 1 — Introducción a Scratch (15 minutos)

Objetivo: Navegar por la interfaz de Scratch y crear un script básico que funcione.

Tareas de los alumnos:



Abrir Scratch en <https://scratch.mit.edu> y crear una cuenta (o iniciar sesión).



Identificar el escenario, el área de código, el área de sprites y la paleta de bloques. Nombrar un bloque de al menos tres categorías diferentes identificadas por colores.



Eligir un sprite y crear el script básico de movimiento y sonido de la Unidad 3.3 (al hacer clic en la bandera verde → avanzar 50 pasos → reproducir un sonido → decir un mensaje durante 2 segundos). Pruébalo.



Cambiar el fondo y personaliza el mensaje que dice el sprite.

Pregunta de reflexión rápida: «¿Qué categoría de bloques has utilizado para iniciar el programa al hacer clic en la bandera verde? ¿Por qué se denomina esto un “evento”?»

Función del profesor:



Pasa por las mesas y comprueba que todas las parejas tengan un proyecto que funcione antes de pasar a la estación 2. Verifica que cada pareja ejecute correctamente un guion activado por la bandera verde.



A las parejas que terminen antes: pídeles que añadan un bucle para que el sprite siga moviéndose hasta que se pulse el botón rojo de parada.

Estación 2 — Entrenar un modelo de IA y conectarlo a Scratch (30 minutos)

Objetivo: Entrenar un clasificador de sentimiento de texto en ML4K e integrarlo en un proyecto de Scratch que ofrezca diferentes respuestas habladas en función de si el usuario escribe un mensaje positivo o negativo.

Esta estación sigue el flujo de trabajo paso a paso de la Unidad 3.5 del Módulo 3.

Tareas de los alumnos:

Trabajando en parejas de «conductor» y «navegador», los alumnos deben:



Crear un nuevo proyecto ML4K y define al menos dos etiquetas de sentimiento (por ejemplo, «Positivo» y «Negativo»).



Añadir una serie de ejemplos de entrenamiento para cada etiqueta, incluyendo frases cortas y oraciones completas.



Entrenar el modelo y comprueba las predicciones utilizando nuevas frases de ejemplo.



Mejorar el rendimiento del modelo añadiendo ejemplos adicionales o más variados si las clasificaciones son inexactas.



Conectar el modelo de aprendizaje automático entrenado a Scratch.



Programar respuestas condicionales utilizando bloques de Scratch para que el sprite reaccione de forma diferente en función del resultado de la clasificación.



Los alumnos deben probar su proyecto varias veces utilizando frases inesperadas o ambiguas.

Preguntas para una reflexión rápida:

«¿Tu modelo clasificó siempre los mensajes correctamente? ¿Qué pasó cuando la formulación era inusual?»

«¿Cuál es la diferencia entre los bloques "si-entonces" que has escrito en Scratch y el modelo de IA que realiza la clasificación?»

Papel del profesor:



El profesor circula continuamente por el aula para apoyar el progreso técnico y la comprensión conceptual.



Recuerda a las parejas que intercambien los roles de «conductor» y «navegante» una vez que el modelo esté entrenado.



A las parejas cuyo modelo tenga una precisión baja: anímales a añadir ejemplos de entrenamiento más variados.



Si los alumnos tienen dificultades, anímales a buscar soluciones por sí mismos en lugar de darles soluciones directas.

Estación 3 —Añadir voz: extensión de conversión de texto a voz (20 minutos)

Objetivo: Los alumnos mejoran su proyecto de IA en Scratch sustituyendo los bocadillos de texto por respuestas habladas mediante la extensión «Texto a voz». Esta actividad transforma la interacción con la IA en una experiencia multimodal y completa la etapa final de la tarea práctica.

Esta estación sigue a la Unidad 3.6 del Módulo 3:

Tareas de los alumnos:

Trabajando en parejas de «conductor» y «navegador», los alumnos deben:



Abrir el proyecto de Scratch creado durante la estación 2.



Añadir la extensión «Text-to-Speech».



Sustituir los bloques «say» existentes por salida de voz utilizando los bloques de «Text-to-Speech» adecuados.



Configurar diferentes respuestas habladas para las clasificaciones «positivas» y «negativas».



Probar la interacción varias veces utilizando diferentes entradas del usuario.



Ajustar el volumen, la voz o la entonación para mejorar la claridad y la experiencia del usuario.

Los alumnos deben comprobar que el sprite emite una respuesta audible para al menos dos resultados de clasificación diferentes.

Ampliación opcional para quienes terminen antes:



Añade un bucle «infinito» para que el sprite siga solicitando entradas en lugar de detenerse tras una sola respuesta.



Añade una tercera etiqueta al modelo ML4K (por ejemplo, «Neutral») y crea una tercera rama de respuesta en Scratch.



Utiliza la extensión «Traducir» para que el sprite responda en un idioma diferente al que el usuario haya escrito.

Función del profesor:



Pasa por los grupos y asegúrate de que todas las parejas escuchen al menos una respuesta hablada de su sprite antes de que termine la actividad.



Anima a los alumnos a reflexionar sobre por qué la voz hace que una interacción con la IA resulte más natural.



Si surgen problemas técnicos, anima a los alumnos a que comprueben las conexiones entre los bloques en lugar de reescribir el código inmediatamente.

7.3 Reflexión / Debate (10 minutos)

Debate con toda la clase dirigido por el profesor.

Objetivo: Consolidar el aprendizaje, fomentar la reflexión crítica y relacionar la experiencia práctica con conceptos más amplios de la IA.

Preguntas para el debate guiado:

«¿Qué es lo que más te ha sorprendido del funcionamiento del modelo de aprendizaje automático? ¿Cometió alguna vez errores que no esperabas?»

«¿Cuál es la diferencia entre los bloques “si-entonces” que escribisteis en Scratch y la parte en la que la IA decidía si el mensaje era positivo o negativo?»



«¿Qué pasaría si todos tus ejemplos de entrenamiento procedieran del estilo de escritura de una sola persona? ¿Funcionaría el modelo igual de bien para todo el mundo?»

«¿En qué situaciones de la vida real se podría utilizar una herramienta como esta, que entiende los sentimientos en un texto y responde con una voz?»

«Si una empresa utilizara la IA para leer automáticamente los correos electrónicos de los empleados con el fin de detectar si están contentos o descontentos en el trabajo, ¿sería eso aceptable? ¿Por qué sí o por qué no?»

«Tu modelo cometió errores al clasificar algunos mensajes. ¿Qué podría salir mal en la vida real si un sistema de análisis de sentimientos utilizado en la atención al cliente o en la moderación de redes sociales malinterpretara las emociones de alguien?»

8. Reflexión y evaluación

Nota para los profesores: Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Ejercicio práctico / Resultados de los alumnos

Resultados esperados de los alumnos:



Un proyecto de Scratch funcional (guardado en su cuenta) en el que: un sprite plantee una pregunta al usuario; un clasificador de texto de ML4K determine si la respuesta es positiva o negativa; el sprite ofrezca una respuesta hablada diferente utilizando la extensión «Text-to-Speech» en función de la clasificación.



Una respuesta breve por escrito (2-3 frases por pareja) en la que describan: qué ejemplos de entrenamiento utilizaron, una situación en la que el modelo clasificó el texto incorrectamente y qué harían para mejorarlo.

8.2 Evaluación

La evaluación es **formativa** y tiene lugar durante la clase e inmediatamente después de ella. Combina:



Un breve cuestionario



La observación del profesor (lista de verificación)



La autoevaluación de los alumnos (ficha de salida)

Questionario breve

Vete el anexo 1

Cuándo: Al final de la clase o al comienzo de la siguiente sesión.

Cómo: De forma individual, en papel o en formato digital

Instrucciones para el profesor:



Reparte el cuestionario a los alumnos (se incluye al final de este plan de clase).



Concede aproximadamente 10 minutos para completarlo.



Repasa brevemente las respuestas con la clase o recógelas para revisarlas rápidamente. Las respuestas no se califican; sirven como retroalimentación formativa.



El cuestionario puede realizarse en papel, en un documento compartido o mediante herramientas en línea (por ejemplo, Kahoot o Google Forms). Las respuestas no se califican; se utilizan como retroalimentación formativa rápida para orientar los siguientes pasos de la enseñanza.

Lista de verificación para la observación del profesor:

Vete el anexo 2

Objetivo: Apoyar la observación del profesor durante la actividad en grupo y las presentaciones.

Cómo se utiliza:



La lista de verificación se rellena durante el trabajo en grupo y las presentaciones, basándose en la observación del grupo.



Se centra en la colaboración, el progreso técnico y la capacidad de explicar lo que está haciendo la pareja.



Se va completando progresivamente durante la clase.



La utiliza el profesor para la reflexión y la planificación futura; no se comparte formalmente con los alumnos.



Autoevaluación del alumno (ficha de salida)

Vete al anexo 3

Al final de la clase, los alumnos completan individualmente una breve autoevaluación (en papel o en formato digital).

Cuándo: Justo al final de la clase, tras el debate de reflexión.

Cómo: De forma individual, en papel o en formato digital.

Instrucciones para el profesor:



Reparte una ficha de salida por alumno.



Concede aproximadamente 5 minutos para completarla.



Revisa las respuestas o recógelas para una revisión rápida.

8.3 Criterios de éxito informales

Al finalizar la lección, se considerará que el alumno ha alcanzado los objetivos de aprendizaje si es capaz de:



Identificar al menos cuatro categorías de bloques de Scratch por su nombre y color, y explicar para qué se utiliza cada una.



Explicar en términos sencillos el flujo de trabajo de ML4K en tres pasos: ejemplos de entrenamiento → entrenar el modelo → utilizarlo en Scratch.



Demostrar un proyecto de Scratch en funcionamiento en el que la respuesta del sprite cambie en función de la clasificación que el modelo de aprendizaje automático haga de la entrada del usuario.



Explicar una razón por la que su modelo pueda haber cometido un error y describir una forma de mejorarlo.



Identificar al menos un ejemplo del mundo real equivalente a la capacidad de IA que han utilizado (por ejemplo, filtros de spam, análisis de opiniones en la atención al cliente).

Estos criterios no se evalúan ni se califican formalmente. El profesor los utiliza para evaluar la comprensión de los alumnos durante el trabajo en parejas y para identificar a aquellos que puedan necesitar apoyo adicional.



9. Adaptaciones para alumnos con perfiles diversos

Por «**alumnos con perfiles diversos**» se hace referencia a alumnos con diferentes niveles de experiencia previa en programación, ritmos de aprendizaje y confianza en el ámbito digital.

Estrategias de apoyo:



Proporciona un glosario impreso de las categorías de bloques de Scratch con un código de colores y un ejemplo de uso para cada una.



Ofrece un proyecto de Scratch parcialmente preconfigurado (con el sprite y la variable ya creados) para que los alumnos que tengan dificultades con la configuración puedan centrarse en la lógica de ML.



Permite a los alumnos a los que les resulte difícil la Estación 2 que se salten la integración de ML4K y se centren únicamente en la extensión de conversión de texto a voz, creando un sprite interactivo que hable más sencillo.



Proporciona guías paso a paso con capturas de pantalla para el flujo de trabajo de ML4K (disponibles en los materiales educativos del Módulo 3).

Para los alumnos con menos confianza en el ámbito digital:



Emparejalos con un compañero con más experiencia y asígnales primero el papel de «Navegador».



Proporciónales un proyecto de ML4K ya creado con las etiquetas configuradas; los alumnos solo tendrán que añadir ejemplos de entrenamiento y entrenar el modelo.

Para los que terminen antes:



Añade una tercera etiqueta «Neutral» al modelo de ML y crea una tercera rama de respuesta en Scratch.



Añade un bucle «infinito» y una opción para escribir «salir» y poner fin a la conversación.



Utiliza la extensión «Traducir» para que el sprite responda en un idioma diferente al que haya escrito el usuario.

Explora la extensión «Video Sensing» y piensa en una idea de proyecto que combine la detección de movimiento con respuestas habladas.



Limitaciones de tiempo:



Si solo se dispone de 60 minutos, céntrate en las estaciones 1 y 2. La estación 3 se puede asignar como tarea para casa.



Si la estación 2 lleva más tiempo del previsto, los alumnos pueden demostrar el funcionamiento del modelo de aprendizaje automático en ML4K (paso 6) sin completar la integración completa con Scratch.

10. Recursos / Archivos adjuntos

Materiales didácticos básicos



Módulo 3 «Scratch y la inteligencia artificial»: material de lectura y referencia para los alumnos



Plataforma Scratch: <https://scratch.mit.edu>



Aprendizaje automático para niños:
<https://machinelearningforkids.co.uk>



Presentación para el profesor que abarca la interfaz de Scratch, una visión general de las extensiones de IA y el flujo de trabajo de ML4K



Scratch Machine Learning Studio:
<https://scratch.mit.edu/studios/3995548/> - Opcional

Documentos imprimibles (como anexos):



Anexo 1: Cuestionario breve



Anexo 2: Lista de verificación de observación para el profesor



Anexo 3: Autoevaluación del alumno (ficha de salida)

Anexo 1:

Cuestionario breve

El cuestionario puede realizarse en papel, en un documento compartido o mediante herramientas en línea (por ejemplo, Kahoot o Google Forms). Las respuestas no se



califican; se utilizan como retroalimentación formativa rápida para orientar los siguientes pasos de la enseñanza.

1. ¿Qué afirmación describe mejor Scratch?

- a) Un lenguaje de programación textual utilizado por ingenieros de software profesionales.
- b) Un lenguaje de programación visual basado en bloques que hace que la programación sea accesible para los principiantes.
- c) Una plataforma de inteligencia artificial para crear modelos de aprendizaje automático.
- d) Un kit de robot de hardware para enseñar programación a los niños.

2. ¿Por qué las extensiones de IA en Scratch requieren una conexión a Internet activa?

- a) Para que el profesor pueda supervisar el progreso de los alumnos de forma remota.
- b) Porque Scratch necesita descargar nuevos bloques cada vez que se utiliza una extensión.
- c) Porque la velocidad de Internet afecta a la rapidez con la que se mueve el sprite en el escenario.
- d) Porque el procesamiento de IA se lleva a cabo en servidores en la nube, no en el ordenador del alumno.

3. ¿Qué debes hacer en «Machine Learning for Kids» antes de poder utilizar un modelo de IA en tu proyecto de Scratch?

- a) Nada: la plataforma incluye modelos preentrenados para todo tipo de fines.
- b) Escribir código en Python para definir el algoritmo de clasificación.
- c) Proporcionar ejemplos de entrenamiento para cada categoría, entrenar el modelo y, a continuación, conectarlo a Scratch.
- d) Contratar una suscripción para acceder a la integración con Scratch.

4. Tu modelo de ML4K sigue clasificando «Hoy estoy un poco cansado» como «Negativo». ¿Cuál es la mejor solución?

- a) Eliminar el modelo y volver a crearlo desde cero.
- b) Añade ejemplos más variados de frases suaves o neutras a la etiqueta correspondiente y vuelve a entrenar el modelo.
- c) La extensión de conversión de texto a voz está interfiriendo con el clasificador.
- d) El modelo solo puede entender los sentimientos escritos en mayúsculas.

5. ¿Qué bloque de «Texto a voz» hace que el sprite hable con una voz grave y retumbante?

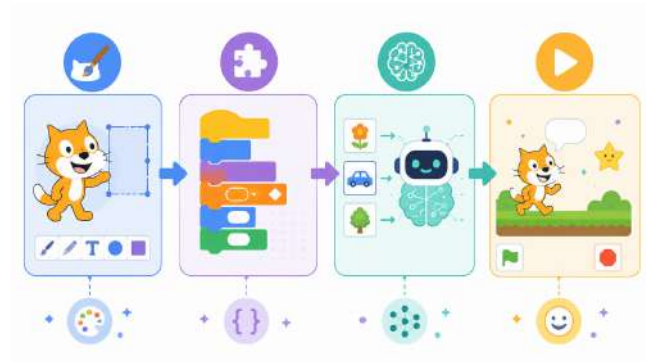
- a) establecer la voz en [kitten]



- b) establecer la voz en [alto]
- c) establecer la voz en [giant]
- d) establecer la voz en [tenor]

Respuestas correctas:

- 1 - b)
- 2 - d)
- 3 - c)
- 4 - b)
- 5 - c)



Anexo 2:

Lista de verificación para la observación del profesor

Utilice esta lista de verificación para observar a los grupos de alumnos durante la clase. Marque con una cruz (✓) cuando se cumpla el criterio. Se trata de una herramienta de observación basada en el grupo; no se registra en detalle el rendimiento individual de los alumnos.

Nombres de las parejas	Configura Scratch y accede a ML4K sin ayuda	Entrena el modelo de ML con suficientes ejemplos	Conecta el modelo de aprendizaje automático a Scratch y crea un script que funciona	Añade la función de conversión de texto a voz y personaliza la voz y el idioma	Es capaz de explicar qué hace la IA en su proyecto	Notas
Pareja 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 8:	☐	☐	☐	☐	☐	



Observaciones generales:

Anexo 3:

Ficha de evaluación final del alumno

Nombre (opcional): _____ **Fecha:** _____

1. Nombra una categoría de bloques de Scratch y describe para qué se utiliza.

Categoría:

Para qué se utiliza:

2. Describe en 1 o 2 frases cómo se combinan Machine Learning for Kids y Scratch en el proyecto que has creado hoy.

3. Valórate del 1 al 5: «Sé explicar cómo se entrena un modelo de aprendizaje automático y por qué es importante la calidad de los datos de entrenamiento».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. Valórate del 1 al 5: «Sé crear un proyecto en Scratch que utilice una extensión de IA para responder a las entradas del usuario».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

5. Escribe una pregunta que aún tengas sobre Scratch, el aprendizaje automático o la extensión «Text-to-Speech».

Mi pregunta:



Plan de clase 11: Programación de juegos en Python – «Atrápame si puedes»: IA sencilla en acción

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 2: IA avanzada Módulo 4: Programación de videojuegos en Python con IA (Pygame / Bibliotecas Arcade)
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Python + biblioteca Pygame o Arcade + lógica de IA basada en reglas (condiciones, comportamiento basado en la distancia, retroalimentación sencilla)
Edad recomendada:	15-18 años (educación secundaria)
Área temática:	TIC / Informática / STEM
Duración estimada:	90 minutos (ampliación opcional: 120 minutos)

2. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta lección, los alumnos serán capaces de:



Explicar en un lenguaje sencillo la función del bucle del juego y la actualización de la pantalla en un juego de Python.



Implementar el movimiento de un jugador controlado mediante las teclas de flecha utilizando Pygame o Arcade.



Describir y probar una lógica básica de IA en un juego en la que un enemigo sigue al jugador basándose en la distancia.



Ajustar parámetros (velocidad, distancia de reacción) e interpretar su efecto sobre el comportamiento «inteligente» del enemigo.



Reflexionar sobre en qué se parece o en qué se diferencia esta lógica de la «IA real» de los videojuegos modernos.

Esta lección introduce a los alumnos a la IA sencilla basada en reglas en los videojuegos a través de la programación práctica con Python y una biblioteca de 151 juegos, ayudándoles a comprender cómo puede surgir un comportamiento «inteligente» a partir de reglas lógicas básicas.



3. Competencias desarrolladas



Competencia digital: programación básica en Python, uso de una biblioteca de juegos (Pygame/Arcade)



Resolución de problemas: depuración de errores sencillos, ajuste de parámetros para alcanzar el comportamiento deseado



Pensamiento crítico: analizar si el comportamiento observado es «inteligente» o si se trata simplemente de reglas básicas



Colaboración: programación en pareja y pruebas conjuntas del juego.



Creatividad: experimentar con variaciones del juego (colores, velocidades, condiciones de fin de partida)

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje

4.1 Conocimientos previos necesarios

Se espera que los alumnos tengan competencias digitales básicas, como abrir archivos, escribir texto y ejecutar programas ya escritos en un ordenador.

Deben estar familiarizados con conceptos de programación muy básicos, entre ellos:



la idea de una variable,



lógica condicional sencilla (if / else),



ejecutar y modificar código Python ya preparado.

No se requiere experiencia previa en desarrollo de videojuegos ni en inteligencia artificial.

Todas las actividades se basan en **código de partida**, y **no se espera que** los alumnos **escriban programas completos desde cero**.

4.2 Contexto de aprendizaje

Esta lección forma parte del **Módulo 4 — Programación de videojuegos en Python con IA** —, dentro del curso «Profundizando en la IA con Python».

Esta lección utiliza directamente el código del juego «Catch Me If You Can» desarrollado en el módulo 4 del curso 2. Los alumnos aplican los conceptos



introducidos en el curso 1 (como la toma de decisiones, los sistemas basados en reglas y el ciclo «percibir-decidir-actuar») en un contexto práctico de juego.

La lección puede impartirse tras el Módulo 1 (Aylin y Alara: árboles de decisión, sistemas basados en reglas), el Módulo 2 (Escape Room de IA: probabilidad y simulación) y el Módulo 3 (Scratch y la inteligencia artificial), lo que ayuda a los alumnos a ver la conexión entre los principios abstractos de la IA y los comportamientos concretos de los juegos.

La lección se centra en aplicar conceptos de IA introducidos anteriormente —como la toma de decisiones y la lógica basada en reglas— en **un contexto práctico y motivador: el desarrollo de videojuegos**.

Los alumnos exploran cómo se crean, mediante reglas de programación, comportamientos sencillos de IA utilizados en los videojuegos (por ejemplo, perseguir, reaccionar, adaptarse), lo que les ayuda a comprender que los personajes «inteligentes» de los videojuegos suelen regirse por una lógica predefinida, en lugar de por verdaderos sistemas de aprendizaje.

Esta lección prepara a los alumnos para módulos posteriores en los que se introducen comportamientos de IA más avanzados, como la aleatoriedad, los sistemas de puntuación y las estrategias de aprendizaje.

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la lección

Antes de la clase, el profesor debe:



Asegurarse de que Python y la biblioteca de juegos seleccionada (Pygame o Arcade) estén instaladas y funcionen correctamente.



Probar con antelación el código del juego de inicio.



Preparar un proyector o una pizarra interactiva para una breve demostración.



Comprobar que todos los dispositivos de los alumnos puedan ejecutar el juego correctamente.



Familiarizarse con el comportamiento de la IA implementado en el código de inicio.



(Opcional) Prepara un ejemplo de un juego completado o parcialmente completado para mostrar los resultados esperados.

Nota: El código fuente completo se proporciona por separado como parte de los recursos educativos del Curso 2 y no se incluye en este plan de clase.



5.2 Organización del aula

Los alumnos trabajan principalmente por **parejas**, compartiendo un dispositivo, para fomentar la colaboración y el debate.

Se recomiendan los siguientes roles para la programación en pareja:

Conductor: controla el teclado y ejecuta el código.

Navegador: lee las instrucciones, comprueba la lógica y sugiere mejoras.

Los roles deben intercambiarse cada 5-7 minutos para garantizar la participación activa de ambos alumnos.

El aula debe organizarse de manera que el profesor pueda moverse con facilidad entre los grupos para ofrecer apoyo y orientación.

5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en el aula)

Hardware



Ordenadores de sobremesa o portátiles con teclado.



Proyector o pizarra interactiva para las demostraciones.

Software



Python instalado.



Biblioteca Pygame o Arcade.



Editor de código (por ejemplo, VS Code, Thonny).



Navegador web moderno (para consultar la documentación o recursos en línea opcionales).



Conexión a Internet



Solo es necesario para la configuración inicial, las actualizaciones o los materiales de referencia opcionales.



Una vez instalada, la lección se puede realizar sin conexión.

Solución de problemas para la instalación de Pygame/Arcade

Si los alumnos no pueden ejecutar el juego debido a problemas de instalación, el profesor puede:



Proporcionar un ordenador preconfigurado en el que el juego ya esté en marcha para hacer una demostración.



Compartir una carpeta comprimida con un entorno virtual probado o una instalación portátil de Python (si la política del centro lo permite).



Utilizar secuencias de capturas de pantalla o un breve vídeo del juego en acción para que los alumnos puedan seguir analizando y debatiendo el comportamiento de la IA, aunque no puedan ejecutar el código por sí mismos.

6. Materiales necesarios

6.1 Recursos digitales



Archivo base del juego en Python «Catch Me If You Can» (Módulo 4).



Breve presentación sobre el bucle del juego, las entidades (jugador, enemigo, objetivo) y la IA sencilla del juego.



Acceso a la documentación de Pygame/Arcade, si es posible (enlaces proporcionados en los materiales del curso).

6.2 Materiales físicos (opcional)



Hoja de apoyo impresa con un diagrama sencillo «jugador – enemigo – objetivo» y espacio para tomar notas.



Hoja impresa de autoevaluación / ficha de salida.

7. Procedimiento paso a paso de la lección

La duración que se indica a continuación es orientativa para una clase de 90 minutos. Los profesores pueden acortar o alargar cada parte en función de las necesidades de los alumnos y del tiempo disponible.

Calentamiento / Introducción (10 minutos)

Acciones del profesor



Muestra la pregunta: «¿En qué juegos has visto enemigos que te siguen o reaccionan a tu posición? ¿Se trata de “inteligencia artificial”?».



Recopila 2 o 3 ejemplos de los alumnos (juegos populares) y relacionalos con la idea de que, a menudo, hay reglas muy sencillas que se ejecutan muchas veces por segundo.



Presenta brevemente el objetivo de la clase: crear un minijuego en el que un enemigo siga al jugador utilizando una lógica sencilla similar a la de la IA.

Organización de la clase: debate con toda la clase seguido de una transición al trabajo en parejas frente a los ordenadores.

Acciones de los alumnos:

Los alumnos comparten ejemplos de juegos con enemigos reactivos.

Los alumnos participan en un breve debate sobre si este comportamiento es «IA real».

Términos clave (presentados en un lenguaje sencillo)



Bucle del juego: el ciclo que actualiza el juego muchas veces por segundo.



Entidad: un objeto del juego (jugador, enemigo, objetivo).



Distancia: la distancia a la que se encuentra el enemigo del jugador, que se utiliza para decidir cuándo y cómo reaccionar.

7.2 Actividad principal: IA en acción (60 minutos en total)

Dentro de la actividad principal de 60 minutos («IA en acción»), el tiempo recomendado por estación es el siguiente:



Estación 1: 15-20 minutos



Estación 2: 20 minutos



Estación 3: 15-20 minutos (ampliación opcional)



Si el tiempo es limitado, las estaciones 1 y 2 constituyen el núcleo de la lección; la estación 3 solo puede utilizarse si hay tiempo suficiente o como tarea para casa.

Parte 1 – Introducción: explicación del profesor sobre los términos clave

Antes de que los alumnos comiencen la actividad práctica, el profesor presenta los términos clave en un lenguaje sencillo:



Bucle del juego: el ciclo que actualiza el juego muchas veces por segundo.



Entidad: un objeto del juego (jugador, enemigo, objetivo).



Distancia: la distancia a la que se encuentra el enemigo del jugador, que se utiliza para decidir cuándo y cómo reaccionar.



IA basada en reglas: el enemigo sigue reglas predefinidas (lógica «si... entonces») en lugar de aprender de la experiencia.

El profesor explica que los alumnos trabajarán con **un código inicial ya preparado** y que solo modificarán parámetros específicos para observar cómo cambia el comportamiento de la IA.

Parte 2 – Instrucciones del profesor: cómo trabajarán los alumnos

El profesor explica el procedimiento:

Cada pareja trabaja en **las estaciones 1 a 3** por orden.

Los alumnos localizan la sección de código indicada, realizan pequeños cambios, ejecutan el juego y observan el resultado.

Si se produce un error, los alumnos deben:



Volver a ejecutar el código,



Comprobar si hay errores tipográficos o caracteres que falten,



Comparar su trabajo con el de otra pareja,



Pedir ayuda al profesor.

Se asignan los roles de programación en pareja: **el «conductor»** (que escribe y ejecuta el código) y **el «navegador»** (que lee las instrucciones y comprueba la lógica). Los roles deben intercambiarse cada 5-7 minutos.

Parte 3 – Práctica guiada: Estaciones 1-2

Objetivo: Comprender cómo calcula el enemigo la dirección hacia el jugador y cómo se mueve.



Tareas de los alumnos:



Encuentra la parte del código donde se calculan dx , dy y $dist$ (por ejemplo, utilizando `math.hypot`).



Observa cómo se actualiza la posición del enemigo utilizando $dx/dist$ y $dy/dist$.



Cambia `ENEMY_SPEED` (por ejemplo, de 2,5 a 4) y prueba el juego.

Preguntas para una reflexión rápida:



«Cuando aumenta la velocidad del enemigo, ¿el juego parece más “inteligente” o simplemente más difícil?»



«Si $dist$ es 0, ¿por qué el código evita dividirentre cero?»

Parte 4 – Estación 3: Distancia de reacción (opcional)

Objetivo: Introducir una distancia de reacción para el enemigo (`react_distance`).

Tareas de los alumnos



Añade una variable `react_distance` (por ejemplo, 150).



Modifica el código para que el enemigo solo se mueva cuando $dist < react_distance$.



Prueba diferentes valores (100, 300) y comenta cómo influyen en el comportamiento.

Pregunta de repaso: «Si se aumenta el valor de `react_distance`, ¿el enemigo reacciona antes o después? ¿Esto hace que el juego parezca más “inteligente”?»

Papel del profesor: Pasar por los grupos, ayudar con los errores de sintaxis, recordar a los alumnos que cambien y prueben una cosa cada vez, y animarles a dar explicaciones breves sobre lo que han cambiado y lo que han observado.

Apoyo del profesor (vista del código)

Para ayudar a los profesores a seguir los pasos de programación, el Anexo 4 ofrece pequeñas capturas de pantalla de las secciones de código relevantes antes y después de cada modificación clave (velocidad del jugador en la Estación 1, lógica de persecución del enemigo en la Estación 2 y distancia de reacción en la Estación 3).

7.3 Reflexión / Debate (10 minutos)



Acciones del profesor: El profesor dirige un debate con toda la clase inmediatamente después de completar las Estaciones 1 a 3. En esta sección no se requiere programación adicional.

Objetivo: Consolidar el aprendizaje y fomentar la reflexión crítica tras las actividades prácticas.

Preguntas para el debate guiado



«En vuestro juego, ¿qué partes podríamos denominar “IA” y cuáles son simplemente reglas fijas?»



«¿Cómo se relaciona esta lógica con la idea de “percibir – decidir – actuar” que utilizamos cuando hablamos de sistemas de IA?»



«¿Qué mejoras harían que el enemigo pareciera más inteligente (predecir movimientos, esquivar al jugador, cooperar con otros enemigos, etc.)?»



«En la vida real, ¿en qué contextos se podría utilizar un comportamiento similar de “persecución” o seguimiento (por ejemplo, vigilancia, publicidad, sistemas de recomendación)?»



«¿En cuáles de estos casos podría esto plantear cuestiones éticas (privacidad, seguridad, selección injusta de objetivos)? ¿Por qué?»

Reflexión y debate con los alumnos (5-10 minutos)

Nota para los profesores:

Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

8.1 Ejercicio práctico / Resultados de los alumnos (10 minutos)

Resultados esperados de los alumnos

Un archivo de juego funcional en el que:



el jugador se mueva con las teclas de flecha,



el enemigo sigue al jugador utilizando una lógica basada en la distancia,



se haya modificado y probado al menos un parámetro (velocidad o distancia de reacción).

Una breve nota (2-3 frases) por pareja en la que se describa:

qué han cambiado,

cómo esto ha cambiado el comportamiento del enemigo.

Criterios informales:

- El juego funciona sin errores graves.
- Se ha implementado y es visible la lógica básica de persecución.
- Los alumnos pueden explicar en términos sencillos qué hace la sección de código correspondiente.

8.2 Debate (5 minutos)

Objetivo: Fomentar la reflexión crítica sobre lo que han experimentado los alumnos.

Acciones del profesor: Dirige un breve debate con toda la clase utilizando las siguientes preguntas:



«¿Qué parte del juego de hoy podríamos llamar “IA” y qué parte se limitaba a seguir reglas fijas?»



«¿Cómo se relaciona esta lógica con el ciclo “percibir – decidir – actuar” que hemos tratado en módulos anteriores?»



«¿Qué mejoras harían que el enemigo pareciera más inteligente (por ejemplo, predecir movimientos, esquivar obstáculos, cooperar con otros enemigos)?»

Este debate es oral y está dirigido por el profesor, con el objetivo de ayudar a los alumnos a expresar lo que han aprendido durante las estaciones de programación.

8.3. Evaluación

La evaluación es **formativa** y tiene lugar durante la clase e inmediatamente después de ella.

Combina:



un breve cuestionario,



la observación del profesor,



la autoevaluación de los alumnos.

Cuestionario rápido (5 preguntas)

Ejemplos de preguntas (adapta según sea necesario):

¿Cuál es la finalidad del bucle de juego en un juego de Pygame?

¿Qué hace el comando de actualización de la pantalla (por ejemplo, `pygame.display.flip()`)?

¿Qué información utiliza el enemigo para decidir hacia dónde moverse?



el color del jugador



la distancia al jugador



la puntuación



el tiempo de juego



¿Qué ocurre cuando aumentamos `ENEMY_SPEED`?

Si aumentamos `react_distance`, ¿el enemigo reaccionará desde más lejos o desde más cerca?

Nota para los profesores: Los métodos de evaluación descritos en esta sección son flexibles y complementarios. Se anima a los profesores a seleccionar y adaptar los métodos más adecuados en función de las necesidades de sus alumnos, las limitaciones de tiempo y los objetivos de aprendizaje. No es necesario aplicar todas las herramientas de evaluación en cada sesión de la lección.

Lista de verificación para la observación del profesor

Puntos sugeridos (marcar por pareja):



Abre y ejecuta el archivo del juego sin ayuda.



Sabe cambiar la velocidad del jugador y explicar el efecto.



Sabe explicar en términos sencillos cómo sabe el enemigo adónde tiene que ir.



Trabaja en equipo (rotación de roles: conductor/navegante).



Identifica al menos una limitación de la lógica de IA utilizada.

Autoevaluación del alumno

Formulario individual breve:



Puntuación del 1 al 5: «Puedo explicar cómo el enemigo sigue al jugador en nuestro juego».



Puntuación del 1 al 5: «Puedo cambiar un parámetro del juego (velocidad, distancia de reacción) y predecir su efecto».



Pregunta abierta: «¿Cuál crees que es la principal limitación de la IA utilizada en este juego?»

9. Adaptaciones para alumnos con necesidades diversas

Apoyo Adicional: proporciona una versión del código con más comentarios y secciones claramente señaladas para los alumnos que necesiten más orientación.

Para los alumnos con menos confianza en el manejo de herramientas digitales: proporciona el archivo ya abierto y resalta exactamente qué líneas deben editar.

Gestión del tiempo: si el tiempo es limitado, céntrate únicamente en el movimiento del jugador y en la persecución básica, dejando la distancia de reacción como actividad adicional o tarea para casa.

Para los que terminen antes:



Añade una condición de «Game Over» cuando el enemigo toque al jugador.



Modifica la lógica para que el enemigo huya del jugador en lugar de perseguirlo.

11. Recursos / Archivos adjuntos



Archivo Python base «Catch Me If You Can» – Juego del módulo 4.



Presentación sobre el bucle del juego y la IA sencilla del juego.



Documentos imprimibles:
Lista de verificación para la observación del profesor.
Ficha de salida / autoevaluación.



Todos los recursos de código para esta lección forman parte de los materiales educativos del Curso 2 (Módulo 4: Programación de juegos en Python con IA).

El archivo completo del juego en Python «Catch Me If You Can» se proporciona por separado y está disponible para profesores y alumnos como parte de los recursos de aprendizaje digital del proyecto en la plataforma FUTURE-STEM-HUB: <https://www.future-stem-hub.eu>

Anexo 1 – Lista de verificación para la observación del profesor

Utiliza esta lista de verificación para observar a las parejas de alumnos durante la lección. Marca con una cruz (✓) cuando se cumpla el criterio.

Nombres de las parejas	Abren y ejecutan el archivo del juego sin ayuda	Saben cambiar la velocidad del jugador y explicar el efecto	Saben explicar en términos sencillos cómo sabe el enemigo adónde tiene que ir	Trabajan en colaboración (rotación de roles: conductor/navegante)	Identifican al menos una limitación de la lógica de la IA utilizada	Notas
Pareja 1:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 2:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 3:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 4:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 5:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 6:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 7:	☐	☐	☐	☐	☐	
Par 8:	☐	☐	☐	☐	☐	

Observaciones generales:



Anexo 2 – Ficha de evaluación final del alumno

Nombre (opcional):

Fecha:

1. ¿Cuál es la finalidad del bucle de juego en un juego de Python?

2. Describe un parámetro que hayas cambiado hoy en el juego y qué ocurrió al cambiarlo.

3. Valórate del 1 al 5:

«Puedo explicar cómo el enemigo persigue al jugador en nuestro juego».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

«Sé modificar los parámetros del juego (velocidad, distancia de reacción) y predecir su efecto».

1 ☐ — 2 ☐ — 3 ☐ — 4 ☐ — 5 ☐

4. ¿Cuál crees que es la principal limitación de la IA utilizada en este juego?

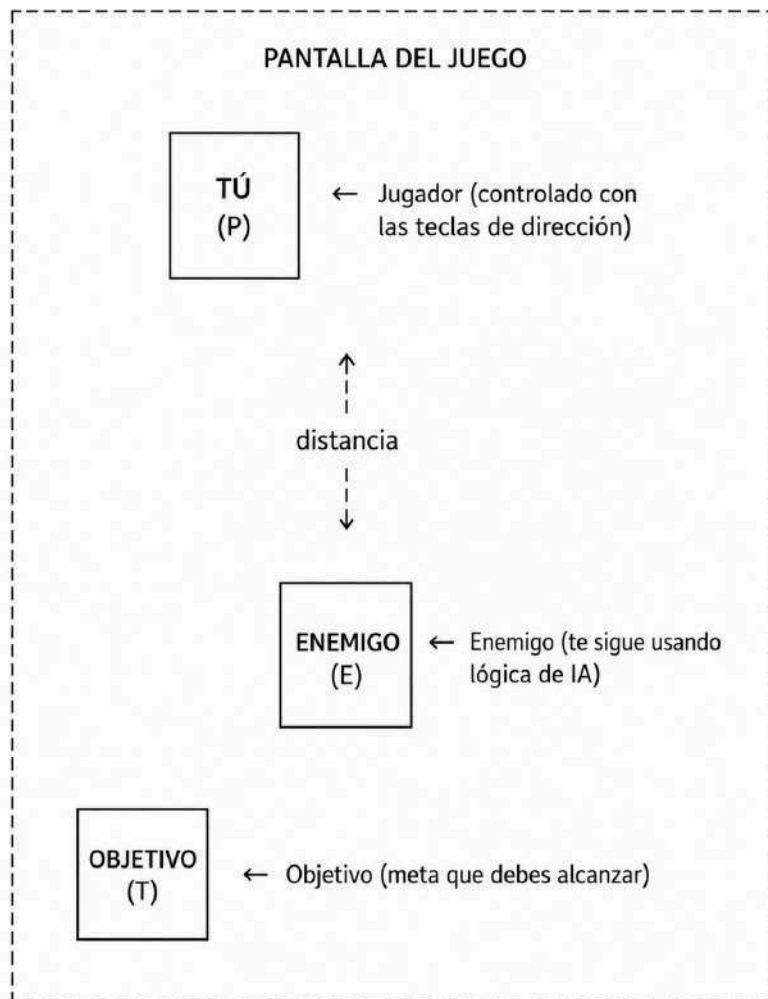
5. Una cosa que he aprendido hoy:

¡Gracias!

Anexo 3 – Hoja de apoyo: Jugador–Enemigo–Objetivo

Nombre (opcional):

Fecha:



Términos clave

Ciclo del juego:

Entidad:

Distancia:

IA basada en reglas:

Notas y observaciones

Estación 1 – Movimiento del jugador:



¿Qué ocurrió al cambiar la velocidad del jugador?

Estación 2 – Lógica básica de la IA:

¿Cómo sabe el enemigo adónde tiene que ir?

Estación 3 – Distancia de reacción (opcional):

¿Qué pasó cuando cambiaste el valor de react_distance?

Una pregunta que aún tengo:



Anexo 4 – Ejemplos de código (capturas de pantalla) para profesores



Este anexo muestra capturas de pantalla de las secciones clave del código utilizadas en esta lección:

Captura de pantalla 1 – Definición de la velocidad del jugador (PLAYERSPEED) antes de los cambios (Estación 1)

```
python
PLAYERSPEED = 5 # player movement speed

# Inside the game loop:
keys = pygame.key.get_pressed()
if keys[pygame.K_LEFT]:
    player.x -= PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_RIGHT]:
    player.x += PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_UP]:
    player.y -= PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_DOWN]:
    player.y += PLAYERSPEED
```

Captura de pantalla 2: velocidad del jugador tras un cambio de ejemplo (Estación 1)

```
python
PLAYERSPEED = 8 # increased player movement speed

# Inside the game loop:
keys = pygame.key.get_pressed()
if keys[pygame.K_LEFT]:
    player.x -= PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_RIGHT]:
    player.x += PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_UP]:
    player.y -= PLAYERSPEED
if keys[pygame.K_DOWN]:
    player.y += PLAYERSPEED
```

Captura de pantalla 3: lógica de movimiento del enemigo utilizando dx, dy y dist (Estación 2)

```
python
dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0: # avoid division by zero
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPEED)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPEED)
```




Captura de pantalla 4 – Movimiento del enemigo con la condición reactdistance añadida (Estación 3)

```
python
reactdistance = 150 # enemy reacts only within this distance

dx = player.centerx - enemy.centerx
dy = player.centery - enemy.centery
dist = math.hypot(dx, dy)

if dist != 0 and dist < reactdistance:
    enemy.x += int(dx / dist * ENEMYSPD)
    enemy.y += int(dy / dist * ENEMYSPD)
```

Estas imágenes tienen como objetivo servir de apoyo a los profesores a la hora de presentar el código y revisar el trabajo de los alumnos.





Plan de clase 12: ¿Cómo «ven» los ordenadores? – Introducción a la visión artificial y la detección de objetos

1. Información general

Curso y módulo:	Curso 2: Materiales didácticos con actividades prácticas en Python y Scratch Módulo 5: Reconocimiento de objetos con Roboflow – Introducción a la visión artificial
Herramienta o tecnología de IA utilizada:	Roboflow, Google Colab, YOLOv11, Python
Edad recomendada:	15-18 años (Educación Secundaria)
Área temática:	TIC, Tecnología, STEM
Duración estimada:	90 minutos (2 sesiones)

2. Objetivos de aprendizaje (resultados)

Al finalizar este curso, los alumnos serán capaces de:

- 1. Definición:** Explicar la diferencia entre visión artificial y procesamiento de imágenes.
- 2. Comprensión:** Simular cómo los ordenadores perciben las imágenes digitales como «píxeles» y «sistema numérico binario (0 y 1)».
- 3. Análisis del proceso:** Enumera las cinco etapas básicas de un proyecto de visión artificial (adquisición de datos, preprocesamiento, selección del modelo, entrenamiento e interpretación).
- 4. Aplicación:** Entrena un modelo de reconocimiento de objetos con un conjunto de datos ya preparado (piedra, papel o tijera) utilizando la plataforma Roboflow.
- 5. Evaluación:** Analiza la importancia de la calidad y la precisión de los datos en el entrenamiento de modelos de inteligencia artificial.





3. Competencias desarrolladas

Competencia digital y conocimientos básicos sobre IA
Pensamiento computacional y habilidades para la resolución de problemas
Concienciación sobre los datos y evaluación crítica de la precisión de los modelos
Colaboración y comunicación durante las actividades prácticas
Conciencia ética relacionada con la inteligencia artificial y el uso de datos
Creatividad y experimentación a través del entrenamiento y la validación de modelos

4. Requisitos previos y contexto de aprendizaje:

4.1 Conocimientos previos necesarios:

Se espera que los alumnos cuenten con competencias básicas de alfabetización digital, incluida la capacidad de utilizar un ordenador, un navegador de Internet y plataformas en línea sencillas. No se requiere experiencia previa en programación, ya que se proporcionan materiales guiados y celdas de código listas para ejecutar. La lección se desarrolla en un contexto de aprendizaje STEM que integra las TIC, la inteligencia artificial y la resolución de problemas aplicados a través de situaciones de la vida real.

4.2 Contexto de aprendizaje

La lección se desarrolla en un aula equipada con tecnología o en un laboratorio de informática, donde los alumnos pueden dedicarse tanto a la comprensión conceptual como a la experimentación práctica. El aprendizaje se estructura en torno a actividades basadas en la indagación y la experiencia, combinando simulaciones físicas (dibujo con píxeles, juegos de rol) con tareas de entrenamiento de modelos de IA digitales utilizando Roboflow y Google Colab.

5. Entorno del aula

5.1 Preparación previa a la lección

Laboratorio de informática o aula con acceso a Internet
Sistema de proyección o pizarra interactiva para las demostraciones
Disposición flexible de los asientos que permita la colaboración en parejas o en pequeños grupos
Espacio para actividades que requieran movimiento y simulaciones de juegos de rol
Entorno tranquilo y seguro que favorezca la concentración durante las tareas técnicas

5.2 Configuración del aula

Ordenadores dispuestos para el trabajo individual o en parejas
Proyector en el que se muestra la introducción a la lección y los pasos del proceso de trabajo
Fichas impresas que se reparten antes de las actividades
Espacio en la pizarra reservado para la terminología clave (conjunto de datos, entrenamiento, inferencia, precisión)
Puesto de trabajo del profesor conectado al sistema de proyección para realizar demostraciones en directo



5.3 Requisitos técnicos (para las actividades en el aula)

Hardware: Ordenadores o tabletas con teclado; un proyector o una pizarra interactiva para las demostraciones.

Software: un navegador web moderno (por ejemplo, Chrome, Edge, Firefox) para acceder a Google Colab; no es necesaria la instalación de software local.

Internet: Se requiere una conexión a Internet estable durante toda la clase para ejecutar el código de Python en línea.

6. Materiales necesarios

- Ordenadores con acceso a Internet.
- Cuentas de Google para los alumnos (para iniciar sesión en Roboflow y Colab).
- Proyector (para la presentación del profesor).
- **Material impreso:** papel cuadriculado para la actividad «Pintura con píxeles».
- **Recurso digital:** conjunto de datos «Piedra, papel o tijera» de Roboflow

Enlace: <https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-sxsw>.

7. Desarrollo de la lección (flujo paso a paso)

Sección 1: Calentamiento y fundamentos teóricos (30 minutos)

1. Introducción y estimulación de la curiosidad (5 minutos):

- El profesor plantea la pregunta: «¿Cómo reconoce un ordenador a un gato en una fotografía?».
- Se explica la similitud entre el sistema visual humano (ojo-cerebro) y el sistema de visión por ordenador (cámara-procesador).

Sección 2. Actividad: Ver como un ordenador (10 minutos):

- **Concepto:** Se recuerda que los ordenadores funcionan con unos y ceros (sistema binario).
- **Aplicación:** Se entrega a los alumnos papel cuadriculado.

A cada cuadrado se le asigna un número entre 0 y 1 (0=negro, 1 = blanco, 0,5 = gris).

Se pide a los alumnos que creen una letra o una forma coloreando las casillas según los números que hay dentro de ellas.

- **Resultado:** Se muestra cómo estos números se convierten en una «imagen» cuando se observan desde la distancia. Se hace hincapié en que los píxeles son valores numéricos en la memoria del ordenador.

Inmediatamente después de la actividad de pintura con píxeles, se puede añadir un juego físico para ayudar a comprender cómo el ordenador «separa» los objetos.



- **Juego:** Se eligen dos alumnos de la clase. Uno se convierte en el «Modelo» y el otro en el «Datos de entrada».
- **Procedimiento:** El alumno que hace de «Datos de entrada» sostiene un objeto oculto. El alumno que hace de «Modelo» solo puede formular preguntas de sí o no, como «¿Es anguloso?», «¿Es de un color brillante?», «¿Tiene agujeros?».
- **Resultado:** Esto ayuda a los alumnos a comprender la lógica de la «extracción de características» del algoritmo YOLO incluso antes de sentarse frente al ordenador.

Sección 3. Comparación de conceptos y proceso (30 min):

• Procesamiento de imágenes frente a visión artificial:

Procesamiento de imágenes: Aumentar el brillo de una fotografía, recortarla (como en Photoshop).

Visión artificial: comprender «qué» (clasificación) o «dónde» (detección de objetos) se encuentra el objeto en la imagen.

Texto del evento: «¡Hola, ingenieros de visión!

Hoy tenemos una misión muy especial. Os presentamos a Kerem, el mensajero. Kerem es un robot de reparto autónomo que transporta paquetes por nuestro campus. Cuenta con los motores más modernos, pero tiene un problema: ¡sus ojos pueden ver, pero su cerebro no es capaz de entender lo que ve!

La semana pasada, Kerem intentó pasar por encima de una piedra en la carretera y se cayó porque pensó que era un trozo de papel plano. Otro día, confundió una bolsa que volaba con el viento con una roca y se detuvo en seco, lo que retrasó la entrega.

Los sensores de Kerem solo ven números y píxeles. Necesita un «cerebro visual» para dar sentido a esos píxeles. Hoy seréis los entrenadores de IA de Kerem. Le enseñaréis a distinguir entre piedra, papel y tijeras (es decir, obstáculos y órdenes). La capacidad de Kerem para entregar paquetes de forma segura depende por completo del modelo que entrenéis. ¿Estáis listos para enseñarle a Kerem cómo funciona el mundo?

Ficha del alumno

A. ¿Qué ve Kerem?

Cuando Kerem mira una foto, no dice «piedra» como lo hacéis vosotros. Ve cuadros de colores (píxeles) dispuestos en una cuadrícula. En el área de la cuadrícula que aparece a continuación hay un objeto captado por la cámara de Kerem. Coloread las áreas negras. ¿Creéis que la forma resultante es un obstáculo (piedra) o algo inofensivo (papel) para Kerem?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....
.....
B. Detective de datos (Roboflow)

Para evitar que Kerem cometa errores, debemos mostrarle ejemplos correctos.

Tarea: Examina el conjunto de datos en Roboflow. ¿Hay alguna imagen que esté mal etiquetada (por ejemplo, etiquetada como «papel» en lugar de «piedra»)?

Observación: ¿Con cuántas imágenes en total estás entrenando a Kerem?
.....

C. Entrenamiento y pruebas (Google Colab)

Ahora actualiza el «cerebro» de Kerem (YOLOv11) ejecutando el código.

Puntuación de confianza del modelo: ¿Qué porcentaje aparece junto a un objeto cuando tu modelo lo reconoce? (p. ej., 85 %)

Objeto 1: %

Objeto 2: %

Análisis de errores: ¿En qué situaciones tiene Kerem dificultades para reconocer el objeto? (Demasiado cerca, demasiado oscuro, ángulo inverso, e tc.)... ..
.....

D. Decisión del Comité de Ética

Mientras pasea por el campus, Kerem ve no solo paquetes, sino también los rostros de las personas. ¿Es correcto que Kerem grabe el rostro de todas las personas que ve? ¿Por qué?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Si solo has entrenado a Kerem cuando hacía sol, ¿qué podrá hacer cuando llueva por la noche?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

E. FICHA DE SALIDA

Lo más importante que le he enseñado hoy a Kerem:
.....



¿Por qué la «visión» de la inteligencia artificial es diferente de la visión humana?

Consejos para el profesor

Visualización: Trae una cajita o un cochecito de juguete al aula, pégale unos ojos de cartón y preséntalo diciendo: «Este es Kerem».

Dramatización: Haz que un alumno sea «Kerem». Véndale los ojos. Pide a los demás alumnos que adivinen el objeto que tiene en la mano utilizando únicamente «características de píxeles» (duro, blando, angular).

Nota técnica: Combina el título de YOLOv11, «You Only Look Once» (Solo miras una vez), con la historia de Kerem, que tiene que moverse muy rápido y analizar al instante docenas de fotogramas cada segundo.

Sección 4. Introducción a la plataforma Roboflow (10 min):

- Los alumnos acceden a <https://roboflow.com/>.
- Crean una cuenta seleccionando «Iniciar sesión» y, a continuación, «Continuar con Google».
- Se explica que Roboflow es una interfaz que simplifica el proceso de creación de modelos de visión artificial.

Sección 5. Selección y preparación del conjunto de datos (15 min):

- Se utilizará un conjunto de datos ya preparado, ya que etiquetar los datos desde cero llevaría mucho tiempo.
- **Paso:** Accede a <https://universe.roboflow.com/roboflow-58fyf/rock-paper-scissors-SXSW>.
- **Acción:** Haz clic en el botón «Descargar conjunto de datos». Selecciona YOLOv11 como formato.
- Se indica a los alumnos que seleccionen la opción «Mostrar código de descarga» y copien el código de Python proporcionado.

Sección 6. Entrenamiento del modelo (20 min):

- **Plataforma:** Google Colab. Abre el cuaderno de Colab de YOLOv11 ya preparado por Roboflow.
- **Enlace:** [train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb](https://colab.research.google.com/github/roboflow-ai/yolov11-object-detection-on-custom-dataset/blob/main/train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb) (utiliza el enlace del documento de la lección).
- Los alumnos pegan el código de la API copiado en la celda correspondiente de Colab e inician el entrenamiento pulsando el botón «Ejecutar».



• **Nota:** Durante el entrenamiento, se ofrece una breve explicación sobre la velocidad de la arquitectura YOLO (You Only Look Once) y su éxito en la detección de objetos (al analizar la imagen completa de una sola vez).

Sección 7. Resultados de las pruebas (inferencia) (5 min):

• Al subir una foto de ejemplo de «Piedra», «Papel» o «Tijeras» al modelo entrenado, se examina el porcentaje de predicción del modelo (puntuación de confianza). Se busca alcanzar altas tasas de precisión, como el 99%.

Sección 8. Mini-cuestionario: debate ético y deberes (5 min):

Se plantean las siguientes preguntas para evaluar la comprensión de los alumnos (oralmente o a través de Kahoot).

Debate 1: Se debate la pregunta «Si nuestro conjunto de datos solo contuviera manos de personas blancas, ¿podría el modelo reconocer la mano de una persona negra como “Tijeras”?», junto con los conceptos de «sesgo en los datos» y «escasez de datos».

.....
.....
.....
.....

Debate 2: ¿Es más importante instalar cámaras por todas partes por motivos de seguridad o defender el derecho de las personas al anonimato?

.....
.....
.....
.....

Siguiente paso: Se indica a los alumnos que pueden intentar crear un nuevo proyecto tomando fotos de objetos en sus propias habitaciones en casa.

8. Inclusión y adaptaciones

• **Para alumnos avanzados:** en lugar de utilizar un conjunto de datos ya preparado, se puede pedir a los alumnos que creen y etiqueten sus propios conjuntos de datos del «Sistema de asistencia a clase» tomando fotos de sus compañeros.

• **Para alumnos que necesitan apoyo:** se proporcionan códigos de Google Colab ya preparados y supervisados desde la pantalla del profesor; los alumnos solo tienen que pulsar los botones «Ejecutar» para observar el proceso e interpretar los resultados.

• **Apoyo lingüístico:** dado que las interfaces de Roboflow y Colab están en inglés, se escriben en la pizarra los equivalentes en turco de los términos básicos (entrenamiento, conjunto de datos, inferencia, precisión).



9. Consejos y reflexiones para el profesor

- **Gestión del tiempo:** El entrenamiento del modelo puede variar en función de la velocidad del ordenador o del servidor de Colab. Si el tiempo es insuficiente, reduce el número de épocas o pasa directamente a la fase de prueba utilizando pesos preentrenados.

- **Ética de la IA:** No se centre únicamente en los logros técnicos durante la clase; aborde brevemente las responsabilidades éticas relacionadas con el uso de estos sistemas en aplicaciones de vigilancia o militares.

Enlace: <https://colab.research.google.com/github/roboflow-ai/notebooks/blob/main/notebooks/train-yolo11-object-detection-on-custom-dataset.ipynb>





Resumen

El eToolkit se ha desarrollado como un recurso práctico para ayudar a los profesores de secundaria a integrar la inteligencia artificial en su enseñanza. Combina un enfoque metodológico claro con un conjunto de 12 planes de clase estructurados que ofrecen orientación paso a paso para su aplicación en el aula. El contenido abarca tanto temas introductorios como otros más avanzados sobre IA, lo que permite a los profesores desarrollar progresivamente su confianza y sus habilidades. En general, el eToolkit está diseñado para ser flexible y fácil de usar, ayudando a los educadores a traducir los conceptos de IA en actividades de aprendizaje significativas para sus alumnos.



FUTURE STEM HUB: Potenciar la educación STEM en la enseñanza secundaria con formación en IA y recursos para alumnos y educadores

Socios del proyecto



Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de los mismos.



**Co-funded by
the European Union**