

III. OTRAS DISPOSICIONES**CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y UNIVERSIDAD**

ORDEN de 8 de julio de 2021 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en la etapa de bachillerato y se regula su currículo y su oferta.

El Decreto 86/2015, de 25 de junio, por el que se establece el currículo de educación secundaria obligatoria y de bachillerato en la Comunidad Autónoma de Galicia, tanto en el artículo 13.3 y 13.4 como en los artículos 30.5 y 30.6 y 31.5 y 31.6, establece la posibilidad de que la consellería con competencias en materia de educación pueda ofrecer materias de libre configuración autonómica elegibles por los centros docentes en el horario establecido de libre configuración.

En virtud de la citada habilitación normativa se dictaron, respectivamente, la Orden de 15 de julio de 2015 por la que se establece la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta; la Orden de 13 de julio de 2016 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta; la Orden de 3 de agosto de 2017 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en la etapa de educación secundaria obligatoria, y se regula su currículo y su oferta, y la Orden de 7 de agosto de 2018 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta.

Con el objeto de seguir incrementando las opciones de elección de los centros docentes, dentro de su marco de autonomía, y de su alumnado, se amplía el número de materias de libre configuración autonómica, de manera que se adecúen a los proyectos educativos de los centros docentes al tiempo que se desarrollan las competencias clave y los elementos transversales.

En consecuencia, de conformidad con lo expuesto y en el uso de la habilitación normativa que figura en la disposición final segunda del Decreto 86/2015, de 25 de junio, como conselleiro de Cultura, Educación y Universidad,



ACUERDO:**Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación***

1. Esta orden tiene por objeto ampliar la relación de materias de libre configuración autonómica propuestas por la Consellería de Cultura, Educación y Universidad y elegibles por los centros docentes dentro del horario de libre configuración en la etapa de bachillerato, así como regular su currículo y su oferta.

2. Esta orden será de aplicación en todos los centros docentes dependientes de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad que impartan las enseñanzas mencionadas.

Artículo 2. *Nueva materia de libre configuración autonómica elegible*

1. Los centros docentes, además de las materias establecidas en la Orden de 15 de julio de 2015 por la que se establece la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta; en la Orden de 13 de julio de 2016 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta; en la Orden de 3 de agosto de 2017 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en la etapa de educación secundaria obligatoria, y se regula su currículo y su oferta, y en la Orden de 7 de agosto de 2018 por la que se amplía la relación de materias de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, y se regula su currículo y su oferta, podrán ofrecer, en función de la disponibilidad de los recursos y de la organización del centro, la materia de Iniciación a la Inteligencia Artificial, en la etapa de bachillerato.

2. La materia de Iniciación a la Inteligencia Artificial podrá ofrecerse en el primer curso de bachillerato con una carga horaria de dos períodos lectivos.

3. Como anexo a esta orden se incluye el currículo de la nueva materia de libre configuración autonómica.

Artículo 3. *Requisitos para la oferta de la materia*

La materia de libre configuración autonómica deberá contar con un número mínimo de diez alumnos y/o alumnas para ser impartida. Con la finalidad de atender a la diversidad



en ámbitos rurales, pequeños núcleos de población y/u otras circunstancias que así lo aconsejen, podrán impartirse con cinco alumnos y/o alumnas, siempre con carácter extraordinario. En este caso se precisará la autorización expresa de la jefatura territorial de la Consellería de Cultura, Educación y Universidad.

Disposición final primera. *Habilitación para el desarrollo normativo*

Se faculta a la Secretaría General de Educación y Formación Profesional para adoptar los acuerdos y dictar las resoluciones que se consideren oportunas en el desarrollo de esta orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, 8 de julio de 2021

Román Rodríguez González
Conselleiro de Cultura, Educación y Universidad

ANEXO

Materia de libre configuración autonómica de elección para los centros docentes en bachillerato

Iniciación a la Inteligencia Artificial

Introducción.

El impacto de la inteligencia artificial (IA) a todos los niveles de la sociedad es cada vez más patente. Tanto el tejido industrial como las administraciones están haciendo grandes inversiones en este campo para no quedar al margen de una etapa que conformará gran parte de los trabajos del futuro y también la forma en que los humanos nos relacionaremos con las actividades cotidianas, ya que muchas de ellas serán realizadas por sistemas inteligentes y automatismos. La sociedad futura requerirá de nuevos profesionales que trabajen en colaboración con los sistemas inteligentes, o que directamente los diseñen y programen. Por este motivo, debe darse una formación inicial en inteligencia artificial desde la educación preuniversitaria, con el objetivo de que los estudiantes lleguen en las mejores



condiciones formativas a los estudios universitarios y de que su preparación hacia la nueva sociedad digital sea la mayor posible.

El presente currículo corresponde a la materia de libre configuración Iniciación a la Inteligencia Artificial, de dos horas semanales, para estudiantes de primero de bachillerato, preferentemente de las ramas de ciencias. El contenido está centrado en proporcionar un primer acercamiento a la IA con un enfoque práctico, de modo que los estudiantes tendrán que programar sistemas inteligentes y comprobar su funcionamiento real. De hecho, se recomienda una metodología basada en aprender haciendo, donde los conceptos teóricos sean introducidos progresivamente por su necesidad práctica. Esta recomendación viene motivada porque algunos de los conceptos teóricos de la IA pueden resultar complejos para esta edad si se pretenden impartir de manera totalmente pasiva para el alumnado.

El currículo está organizado en tres grandes bloques:

El primero está centrado en una introducción conceptual e histórica al campo de la IA, junto con la definición de los elementos básicos de un sistema de este tipo. La parte final de este primer bloque se centra en la búsqueda de aplicaciones reales de la IA, con el objetivo de que los estudiantes comprendan realmente qué es, y qué no es, un sistema basado en IA desde el análisis de ejemplos concretos en diferentes áreas. Se recomienda que este primer bloque suponga aproximadamente un 20 % del tiempo total de la materia.

El segundo bloque es el más técnico y en él se describen las cuatro áreas principales de la IA: percepción y actuación, aprendizaje automático, representación y razonamiento, e IA colectiva. En cada una de ellas, se recomienda que los estudiantes desarrollen soluciones a problemas concretos utilizando diferentes herramientas que están ya a disposición de los docentes en diferentes portales web y páginas de recursos especializadas. Estas soluciones implicarán programar algún tipo de sistema inteligente real o virtual, o parte de él. Pero se debe destacar que la programación no es el objetivo de esta materia, por lo que su dificultad deberá ser adaptada al nivel de conocimientos previos del alumnado en este campo. Se sugiere emplear un 60 % del tiempo total de la materia para este bloque II, con un reparto aproximado entre las áreas de: percepción y actuación (20 %), aprendizaje automático (25 %), representación y razonamiento (10 %) e IA colectiva (5 %).

Finalmente, el tercer bloque está centrado en el impacto de la IA, concretamente a tres niveles: ética, aspectos legales y sostenibilidad. Al ser la IA un área que afecta a toda la sociedad de una manera profunda, estos aspectos son muy importantes para los estudiantes, ya que deben conocer las repercusiones que pueden tener estos sistemas que «rivalizan»



con los humanos en inteligencia a la hora de formar parte de nuestra vida diaria, tanto a nivel de usuarios como de creadores de sistemas de IA. Se aconseja que este último bloque suponga un 20 % del tiempo total de la materia, y que sirva para que los estudiantes realicen actividades de reflexión y debate.

Respecto de la contribución de la materia a las competencias básicas, esta va ligada a un cambio de paradigma de los principales elementos de la comunicación. Nos encontramos en el siglo del lenguaje digital, con nuevos emisores, receptores, canales y códigos. Es una importante transformación de las habilidades necesarias para adquirir las competencias en comunicación lingüística y digital (CCL, CD), que ya no se limitan a la interacción entre humanos, sino que se amplían a la comunicación entre humanos y máquinas o entre máquinas (bloque 1), pudiendo estas «tomar decisiones» en función de la información que les transmitamos y del algoritmo que la transforme. La materia de Iniciación a la Inteligencia Artificial abre la puerta a la comprensión de su funcionamiento y nos indica como podemos diseñar sistemas inteligentes que manejen mensajes y datos que aporten de forma significativa y precisa la información deseada (bloque 2).

En el bloque 3, Impacto de la IA, se abordan aspectos éticos, que se engloban dentro de la competencia social y cívica (CSC), se trata de formar en el pensamiento crítico para analizar la idoneidad de las decisiones que puedan tomar los dispositivos con IA.

Pero la comprensión de la construcción del lenguaje natural, la clasificación de la información, el aprendizaje automático, y la toma de decisiones no sesgadas están vinculadas a la modelización matemática y a la descripción algorítmica de estos modelos. La competencia matemática, científica y tecnológica (CMCT) es definida como la capacidad para describir e interpretar problemas o necesidades y encontrar soluciones, atributos que la materia de Inteligencia Artificial pone en práctica en el bloque de Áreas Básicas (2), en el que se trata la interacción humano-máquina. Qué aprendemos nosotros a partir de esta interacción, qué «aprenden» las máquinas y cómo se construye este aprendizaje forma parte de la competencia para aprender a aprender (CAA) que está implícita en todos los bloques.

Surgen nuevas posibilidades también en el mundo de la cultura y del arte, donde la IA está modificando las herramientas del pensamiento creativo, siendo a veces complejo distinguir si las obras resultantes están hechas por una máquina o un humano. Son nuevos campos de esta materia que contribuyen la actualización de la competencia relacionada con la conciencia y expresión cultural (CCEC). Reconocer cuando estamos ante un «sistema inteligente» y las limitaciones de estos ayudará en un futuro a discriminar entre lo importante y lo accesorio en nuestra formación (bloques 1 y 2), y a elegir entre diferentes estudios y profesiones emergentes relacionados con la inteligencia artificial (sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, CSIEE).





Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave
Bloque 1. ¿Qué es la inteligencia artificial?				
<ul style="list-style-type: none"> • a • b • e • h • l 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.1. ¿Qué es la inteligencia artificial? • B1.2. Inteligencia natural frente a inteligencia artificial. • B1.3. Historia de la inteligencia artificial. • B1.4. Inteligencia artificial fuerte frente a inteligencia artificial débil. 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.1. Conocer el origen de la IA, a qué campo de conocimiento pertenece, su vinculación con la inteligencia humana y animal, y los dos principales enfoques de la actual. 	<ul style="list-style-type: none"> • IIAB1.1.1. Define el significado de inteligencia artificial y sabe diferenciarla de la inteligencia natural. • IIAB1.1.2. Identifica el campo de la inteligencia artificial dentro del campo de conocimiento adecuado (ciencias de la computación). • IIAB1.1.3. Conoce la diferencia entre la inteligencia artificial fuerte y débil. 	<ul style="list-style-type: none"> • CCL
<ul style="list-style-type: none"> • d • l • n 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.5. Elementos de un sistema inteligente • B1.6. Contornos reales, simulados y virtuales • B1.7. Bloques básicos de un sistema de IA (percepción, representación, razonamiento, aprendizaje y actuación). 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.2. Conocer los componentes básicos de un sistema de IA, entendiendo que está situado en un entorno con el que interactúa, y que la complejidad de los diferentes bloques puede variar. 	<ul style="list-style-type: none"> • IIAB1.2.1. Identifica los elementos básicos de un sistema inteligente. • IIAB1.2.2. Distingue y define los diferentes tipos de contornos en los que puede estar situado un sistema inteligente. 	<ul style="list-style-type: none"> • CAA • CSIEE
<ul style="list-style-type: none"> • a • d • i 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.8. Campos de aplicación de la inteligencia artificial. 	<ul style="list-style-type: none"> • B1.3. Conocer los principales campos de aplicación real de la IA (IA médica, robótica inteligente, entornos inteligentes: <i>smart building</i>, <i>smart city</i>, <i>smart factory</i>; sistemas de recomendación, videojuegos, <i>chatbots</i>, etc.) e identificar los bloques básicos de un sistema inteligente en casos de uso concretos. 	<ul style="list-style-type: none"> • IIAB1.3.1. Reconoce cuando un sistema aplicado está basado en IA o no. • IIAB1.3.2. Identifica los bloques básicos de un sistema inteligente en ejemplos concretos de sistemas de IA en funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • CD • CAA • CCEC
Bloque 2. Áreas básicas de la IA				
<ul style="list-style-type: none"> • c • f • g 	<ul style="list-style-type: none"> • B2.1. Percepción y actuación en IA. • B2.2. Sensorización contra percepción. • B2.3. Sensores y actuadores básicos (distancia, orientación, luz, color, motores, ruedas, brazos). • B2.4. Sensores y percepción en el ámbito de la IA (cámaras y visión artificial, micrófonos y reconocimiento del habla, pantallas e interacción táctil). • B2.5. Actuadores y acciones en el ámbito de la IA (altavoces y producción del habla, ruedas o patas y navegación, brazos o manos y manipulación, pantallas y otras interfaces virtuales) • B2.6. Interacción humano-máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • B2.1. Distinguir sensorización y percepción, conocer los sensores y actuadores más relevantes en la IA, conocer la relevancia de la interacción humano-máquina. Saber utilizar sensores y actuadores reales en el ámbito de la IA. 	<ul style="list-style-type: none"> • IIAB2.1.1. Comprende la relevancia de los sensores y actuadores en los sistemas de IA, tanto reales como virtuales. • IIAB2.1.2. Distingue los sensores y actuadores propios de los sistemas inteligentes y por qué proporcionan información de mayor complejidad. • IIAB2.1.3. Conoce la relevancia de la interacción humano-máquina en la inteligencia artificial y comprende que todo sistema inteligente debe estar adaptado a las necesidades del público al que va dirigido. 	<ul style="list-style-type: none"> • CD • CSIEE





Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave
• c • f • g	<ul style="list-style-type: none"> B2.7. Aprendizaje automático. B2.8. Conceptos básicos: preparación dos datos, aprendizaje de los modelos y análisis dos resultados. B2.9. Supervisado (clasificación y regresión). B2.10. No supervisado (agrupamiento). B2.11. Por refuerzo (<i>q-learning</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> B2.2. Conocer los fundamentos del aprendizaje automático, programación basada en los datos, tratamiento de los datos (conjuntos de entrenamiento y test), tipos de modelos básicos (redes neuronales), análisis de resultados. Saber utilizar herramientas básicas de aprendizaje supervisado de modelos, y lograr un ajuste de parámetros apropiado. 	<ul style="list-style-type: none"> IIAB2.2.1. Conoce qué es el aprendizaje automático y sus fundamentos. IIAB2.2.2. Selecciona correctamente los datos para realizar el ajuste de un modelo. IIAB2.2.3. Utiliza adecuadamente herramientas de aprendizaje supervisado de modelos y logra analizar los resultados con rigor, comprendiendo los factores que influyen en el aprendizaje. IIAB2.2.4. Diferencia el aprendizaje supervisado del no supervisado. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT CSIEE
• c • f • g • m	<ul style="list-style-type: none"> B2.12. Representación y razonamiento. B2.13. Representación del conocimiento. B2.14. Mapas topológicos y métricos. B2.15. Grafos y árboles de decisión. B2.16. Búsqueda. B2.17. Razonamiento probabilístico. 	<ul style="list-style-type: none"> B2.3. Comprender como se representa computacionalmente el conocimiento a partir de las percepciones, y como esta representación puede ser utilizada para los procesos de razonamiento. Implementar programas que resuelvan problemas sencillos sobre árboles y grafos, utilizando algoritmos de búsqueda sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> IIAB2.3.1. Comprende como se representan computacionalmente los datos y cómo se utiliza esta representación en los procesos de razonamiento. IIAB2.3.2. Diseña árboles de decisión y grafos para resolver problemas sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCC CAA
• c • f • g • m	<ul style="list-style-type: none"> B2.18. IA colectiva. B2.19. Comunicaciones y redes. B2.20. Agentes y sistemas multiagentes. 	<ul style="list-style-type: none"> B2.4. Conocer los sistemas básicos de comunicación entre sistemas inteligentes remotos (WIFI, 5G, Bluetooth), distinguir entre sistemas distribuidos y centralizados. Saber utilizar estos canales de comunicación para el envío de información entre agentes, y como esta información compartida puede ayudar a resolver problemas de manera más robusta. 	<ul style="list-style-type: none"> IIAB2.4.1. Conoce y emplea correctamente los sistemas básicos de comunicación más empleados en los sistemas inteligentes. 	<ul style="list-style-type: none"> CD
Bloque 3. Impacto de la IA				
• a • b • e • g	<ul style="list-style-type: none"> B3.1. Ética de la IA. 	<ul style="list-style-type: none"> B3.1. Conocer las consecuencias sociales del uso de la IA en niveles como: la igualdad de raza y género, el desempleo, la toma de decisiones morales y la influencia y desafío de la privacidad que tiene sobre los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> IIAB3.1.1. Identifica las consecuencias sociales del uso de la IA y comprende que una consecuencia que inicialmente parece negativa, puede no serlo y viceversa. 	<ul style="list-style-type: none"> CCL CSC CCEC





Objetivos	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias clave
<ul style="list-style-type: none">• a• b• c• d• e	<ul style="list-style-type: none">• B3.2. Aspectos legales de la IA.	<ul style="list-style-type: none">• B3.2. Conocer las implicaciones legales del uso de sistemas autónomos e inteligentes.	<ul style="list-style-type: none">• IIAB3.2.1. Comprende las implicaciones legales del uso de sistemas inteligentes, e identifica los posibles vacíos legales que existen sobre la IA dada su corta existencia.	<ul style="list-style-type: none">• CAA• CSC
<ul style="list-style-type: none">• a• b• c• p	<ul style="list-style-type: none">• B3.3. Sostenibilidad.	<ul style="list-style-type: none">• B3.3. Conocer las consecuencias del crecimiento de sistemas de IA en la huella del carbono, los residuos informáticos y el uso de redes de comunicaciones.	<ul style="list-style-type: none">• IIAB3.3.1. Define el significado de sostenibilidad y reconoce las consecuencias que trae el crecimiento de sistemas de IA en lo relativo a este aspecto.	<ul style="list-style-type: none">• CSC

