

### III. OUTRAS DISPOSICIÓNS

#### CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E UNIVERSIDADE

*ORDE do 8 de xullo de 2021 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes na etapa de bacharelato e se regula o seu currículo e a súa oferta.*

O Decreto 86/2015, do 25 de xuño, polo que se establece o currículo da educación secundaria obrigatoria e do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia, tanto no artigo 13.3 e 13.4 como nos artigos 30.5 e 30.6 e 31.5 e 31.6, establece a posibilidade de que a consellería con competencias en materia de educación poida ofrecer materias de libre configuración autonómica elixibles polos centros docentes no horario establecido de libre configuración.

En virtude da citada habilitación normativa ditáronse, respectivamente, a Orde do 15 de xullo de 2015 pola que se establece a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta; a Orde do 13 de xullo de 2016 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta; a Orde do 3 de agosto de 2017 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes na etapa de educación secundaria obrigatoria, e se regula o seu currículo e a súa oferta, e a Orde do 7 de agosto de 2018 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta.

Co obxecto de seguir incrementando as opcións de elección dos centros docentes, dentro do seu marco de autonomía, e do seu alumnado, amplíase o número de materias de libre configuración autonómica, de xeito que se adecúen aos proxectos educativos dos centros docentes ao tempo que se desenvolven as competencias clave e os elementos transversais.

En consecuencia, de conformidade co exposto e no uso da habilitación normativa que figura na disposición derradeira segunda do Decreto 86/2015, do 25 de xuño, como conseleiro de Cultura, Educación e Universidade,



**ACORDO:****Artigo 1. *Obxecto e ámbito de aplicación***

1. Esta orde ten por obxecto ampliar a relación de materias de libre configuración autonómica propostas pola Consellería de Cultura, Educación e Universidade e elixibles polos centros docentes dentro do horario de libre configuración na etapa de bacharelato, así como regular o seu currículo e a súa oferta.

2. Esta orde será de aplicación en todos os centros docentes dependentes da Consellería de Cultura, Educación e Universidade que impartan as ensinanzas mencionadas.

**Artigo 2. *Nova materia de libre configuración autonómica elixible***

1. Os centros docentes, ademais das materias establecidas na Orde do 15 de xullo de 2015 pola que se establece a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta; na Orde do 13 de xullo de 2016 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta; na Orde do 3 de agosto de 2017 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes na etapa de educación secundaria obrigatoria, e se regula o seu currículo e a súa oferta, e na Orde do 7 de agosto de 2018 pola que se amplía a relación de materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes nas etapas de educación secundaria obrigatoria e bacharelato, e se regula o seu currículo e a súa oferta, poderán ofrecer, en función da dispoñibilidade dos recursos e da organización do centro, a materia de Iniciación á Intelixencia Artificial, na etapa de bacharelato.

2. A materia de Iniciación á Intelixencia Artificial poderá ofrecerse no primeiro curso de bacharelato cunha carga horaria de dous períodos lectivos.

3. Como anexo a esta orde inclúese o currículo da nova materia de libre configuración autonómica.

**Artigo 3. *Requisitos para a oferta da materia***

A materia de libre configuración autonómica deberá contar cun número mínimo de dez alumnos e/ou alumnas para ser impartida. Coa finalidade de atender a diversidade en



ámbitos rurais, pequenos núcleos de poboación e/ou outras circunstancias que así o aconsellen, poderán impartirse con cinco alumnos e/ou alumnas, sempre con carácter extraordinario. Neste caso precisarase a autorización expresa da xefatura territorial da Consellería de Cultura, Educación e Universidade.

Disposición derradeira primeira. *Habilitación para o desenvolvemento normativo*

Facúltase a Secretaría Xeral de Educación e Formación Profesional para adoptar os acordos e ditar as resolucións que se consideren oportunas no desenvolvemento desta orde.

Disposición derradeira segunda. *Entrada en vigor*

Esta orde entrará en vigor o día seguinte ao da súa publicación no *Diario Oficial de Galicia*.

Santiago de Compostela, 8 de xullo de 2021

Román Rodríguez González  
Conselleiro de Cultura, Educación e Universidade

#### ANEXO

### **Materia de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes en bacharelato**

#### Iniciación á Intelixencia Artificial

Introdución.

O impacto da intelixencia artificial (IA) a todos os niveis da sociedade é cada vez máis patente. Tanto o tecido industrial como as administracións están a facer grandes investimentos neste campo para non quedaren á marxe dunha etapa que conformará gran parte dos traballos do futuro e tamén a forma en que os humanos nos relacionaremos coas actividades cotiás, xa que moitas delas serán realizadas por sistemas intelixentes e automatismos. A sociedade futura requirirá de novos profesionais que traballen en colaboración cos sistemas intelixentes, ou que directamente os deseñen e programen. Por este motivo, debe darse unha formación inicial en intelixencia artificial desde a educación preuniversitaria, co obxectivo de que os estudantes cheguen nas mellores condicións formativas aos



estudos universitarios e de que a súa preparación cara á nova sociedade dixital sexa a maior posible.

O presente currículo corresponde á materia de libre configuración Iniciación á Intelixencia Artificial, de dúas horas semanais, para estudantes de primeiro de bacharelato, preferentemente das ramas de ciencias. O contido está centrado en proporcionar un primeiro acercamento á IA cun enfoque práctico, de modo que os estudantes terán que programar sistemas intelixentes e comprobar o seu funcionamento real. De feito, recoméndase unha metodoloxía baseada en aprender facendo, onde os conceptos teóricos sexan introducidos progresivamente pola súa necesidade práctica. Esta recomendación vén motivada porque algúns dos conceptos teóricos da IA poden resultar complexos para esta idade se se pretenden impartir de xeito totalmente pasivo para o alumnado.

O currículo está organizado en tres grandes bloques:

O primeiro está centrado nunha introdución conceptual e histórica ao campo da IA, xunto coa definición dos elementos básicos dun sistema deste tipo. A parte final deste primeiro bloque céntrase na busca de aplicacións reais da IA, co obxectivo de que os estudantes comprendan realmente que é, e que non é, un sistema baseado en IA desde a análise de exemplos concretos en diferentes áreas. Recoméndase que este primeiro bloque supoña aproximadamente un 20 % do tempo total da materia.

O segundo bloque é o máis técnico e nel descríbense as catro áreas principais da IA: percepción e actuación, aprendizaxe automática, representación e razoamento, e IA colectiva. En cada unha delas recoméndase que os estudantes desenvolvan solucións a problemas concretos utilizando diferentes ferramentas que están xa á disposición dos docentes en diferentes portais web e páxinas de recursos especializadas. Estas solucións implicarán programar algún tipo de sistema intelixente real ou virtual, ou parte del. Pero débese destacar que a programación non é o obxectivo desta materia, polo que a súa dificultade deberá ser adaptada ao nivel de coñecementos previos do alumnado neste eido. Suxírese empregar un 60 % do tempo total da materia para este bloque II, cunha repartición aproximada entre as áreas de: percepción e actuación (20 %), aprendizaxe automática (25 %), representación e razoamento (10 %) e IA colectiva (5 %).

Finalmente, o terceiro bloque está centrado no impacto da IA, concretamente a tres niveis: ética, aspectos legais e sustentabilidade. Ao ser a IA unha área que afecta toda a sociedade dun xeito profundo, estes aspectos son moi importantes para os estudantes, xa que deben coñecer as repercusións que poden ter estes sistemas que «rivalizan» cos



humanos en intelixencia á hora de formar parte da nosa vida diaria, tanto a nivel de usuarios como de creadores de sistemas de IA. Aconséllase que este último bloque supoña un 20 % do tempo total da materia, e que sirva para que os estudantes realicen actividades de reflexión e debate.

Respecto da contribución da materia ás competencias básicas, esta vai ligada a un cambio de paradigma dos principais elementos da comunicación. Atopámonos no século da linguaxe dixital, con novos emisores, receptores, canles e códigos. É unha importante transformación das habilidades necesarias para adquirir as competencias en comunicación lingüística e dixital (CCL, CD), que xa non se limitan á interacción entre humanos, senón que se amplían á comunicación entre humanos e máquinas ou entre máquinas (bloque 1), podendo estas «tomar decisións» en función da información que lles transmitamos e do algoritmo que a transforme. A materia de Iniciación á Intelixencia Artificial abre a porta á comprensión do seu funcionamento e indícanos como podemos deseñar sistemas intelixentes que manexen mensaxes e datos que acheguen de forma significativa e precisa a información desexada (bloque 2).

No bloque 3, Impacto da IA, abórdanse aspectos éticos, que se engloban dentro da competencia social e cívica (CSC), trátase de formar no pensamento crítico para analizar a idoneidade das decisións que poidan tomar os dispositivos con IA.

Pero a comprensión da construción da linguaxe natural, a clasificación da información, a aprendizaxe automática e a toma de decisións non nesgadas están vinculadas á modelización matemática e á descrición algorítmica destes modelos. A competencia matemática, científica e tecnolóxica (CMCT) é definida como a capacidade para describir e interpretar problemas ou necesidades e atopar solucións, atributos que a materia de Intelixencia Artificial pon en práctica no bloque de Áreas Básicas (2), no cal se trata a interacción humano-máquina. Que aprendemos nós a partir desta interacción, que «aprenden» as máquinas e como se constrúe esta aprendizaxe forma parte da competencia para aprender a aprender (CAA) que está implícita en todos os bloques.

Xorden novas posibilidades tamén no mundo da cultura e da arte, onde a IA está a modificar as ferramentas do pensamento creativo, sendo ás veces complexo distinguir se as obras resultantes están feitas por unha máquina ou un humano. Son novos campos desta materia que contribúen a actualización da competencia relacionada coa conciencia e expresión cultural (CCEC). Recoñecer cando estamos ante un «sistema intelixente» e as limitacións destes axudará nun futuro a discriminar entre o importante e o accesorio na nosa formación (bloques 1 e 2), e a elixir entre diferentes estudos e profesións emerxentes relacionados coa intelixencia artificial (sentido da iniciativa e espírito emprendedor, CSIEE).





Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
<b>Bloque 1. Que é a intelixencia artificial</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• a</li> <li>• b</li> <li>• e</li> <li>• h</li> <li>• l</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.1. Que é a intelixencia artificial?</li> <li>• B1.2. Intelixencia natural fronte a intelixencia artificial.</li> <li>• B1.3. Historia da intelixencia artificial.</li> <li>• B1.4. Intelixencia artificial forte fronte a intelixencia artificial feble.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.1. Coñecer a orixe da IA, a que campo de coñecemento pertence, a súa vinculación coa intelixencia humana e animal, e os dous principais enfoques da actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB1.1.1. Define o significado de intelixencia artificial e sabe diferenciala da intelixencia natural.</li> <li>• IIAB1.1.2. Identifica o campo da intelixencia artificial dentro do campo de coñecemento adecuado (ciencias da computación).</li> <li>• IIAB1.1.3. Coñece a diferenza entre a intelixencia artificial forte e feble.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• d</li> <li>• l</li> <li>• n</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.5. Elementos dun sistema intelixente</li> <li>• B1.6. Contornas reais, simuladas e virtuais</li> <li>• B1.7. Bloques básicos dun sistema de IA (percepción, representación, razoamento, aprendizaxe e actuación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.2. Coñecer os compoñentes básicos dun sistema de IA, entendendo que está situado nunha contorna coa cal interactúa, e que a complexidade dos diferentes bloques pode variar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB1.2.1. Identifica os elementos básicos dun sistema intelixente.</li> <li>• IIAB1.2.2. Distingue e define os diferentes tipos de contornas en que pode estar situado un sistema intelixente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAA</li> <li>• CSIEE</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• a</li> <li>• d</li> <li>• i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.8. Campos de aplicación da intelixencia artificial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1.3. Coñecer os principais campos de aplicación real da IA (IA médica, robótica intelixente, contornas intelixentes: <i>smart building</i>, <i>smart city</i>, <i>smart factory</i>; sistemas de recomendación, videoxogos, <i>chatbots</i>, etc.) e identificar os bloques básicos dun sistema intelixente en casos de uso concretos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB1.3.1. Recoñece cando un sistema aplicado está baseado en IA ou non.</li> <li>• IIAB1.3.2. Identifica os bloques básicos dun sistema intelixente en exemplos concretos de sistemas de IA en funcionamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CD</li> <li>• CAA</li> <li>• CCEC</li> </ul>
<b>Bloque 2. Áreas básicas da IA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• c</li> <li>• f</li> <li>• g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.1. Percepción e actuación en IA.</li> <li>• B2.2. Sensorización contra percepción.</li> <li>• B2.3. Sensores e actuadores básicos (distancia, orientación, luz, cor, motores, rodas, brazos).</li> <li>• B2.4. Sensores e percepción no ámbito da IA (cámaras e visión artificial, micrófonos e recoñecemento da fala, pantallas e interacción táctil).</li> <li>• B2.5. Actuadores e accións no ámbito da IA (altofalantes e produción de fala, rodas ou patas e navegación, brazos ou mans e manipulación, pantallas e outros interfaces virtuais).</li> <li>• B2.6. Interacción humano-máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.1. Distinguir sensorización e percepción, coñecer os sensores e actuadores máis relevantes na IA, coñecer a relevancia da interacción humano-máquina. Saber utilizar sensores e actuadores reais no ámbito da IA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB2.1.1. Comprende a relevancia dos sensores e actuadores nos sistemas de IA, tanto reais como virtuais.</li> <li>• IIAB2.1.2. Distingue os sensores e actuadores propios dos sistemas intelixentes e por que proporcionan información de maior complexidade.</li> <li>• IIAB2.1.3. Coñece a relevancia da interacción humano-máquina na Intelixencia Artificial e comprende que todo sistema intelixente debe estar adaptado ás necesidades do público a que vai dirixido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CD</li> <li>• CSIEE</li> </ul>





Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
<ul style="list-style-type: none"> <li>• c</li> <li>• f</li> <li>• g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.7. Aprendizaxe automática.</li> <li>• B2.8. Conceptos básicos: preparación dos datos, aprendizaxe dos modelos e análise dos resultados.</li> <li>• B2.9. Supervisado (clasificación e regresión).</li> <li>• B2.10. Non supervisado (agrupamento).</li> <li>• B2.11. Por reforzo (<i>q-learning</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.2. Coñecer os fundamentos da aprendizaxe automática, programación baseada nos datos, tratamento dos datos (conxuntos de adestramento e test), tipos de modelos básicos (redes neuronais), análise de resultados. Saber utilizar ferramentas básicas de aprendizaxe supervisado de modelos, e lograr un axuste de parámetros apropiado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB2.2.1. Coñece que é a aprendizaxe automática e os seus fundamentos.</li> <li>• IIAB2.2.2. Selecciona correctamente os datos para realizar o axuste dun modelo.</li> <li>• IIAB2.2.3. Utiliza adecuadamente ferramentas de aprendizaxe supervisada de modelos e logra analizar os resultados con rigor, comprendendo os factores que influencian a aprendizaxe.</li> <li>• IIAB2.2.4. Diferenza a aprendizaxe supervisada da non supervisada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMCCT</li> <li>• CSIEE</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• c</li> <li>• f</li> <li>• g</li> <li>• m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.12. Representación e razoamento.</li> <li>• B2.13. Representación do coñecemento.</li> <li>• B2.14. Mapas topolóxicos e métricos.</li> <li>• B2.15. Grafos e árbores de decisión.</li> <li>• B2.16. Procura.</li> <li>• B2.17. Razoamento probabilístico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.3. Comprender como se representa computacionalmente o coñecemento a partir das percepcións, e como esta representación pode ser utilizada para os procesos de razoamento. Implementar programas que resolvan problemas sinxelos sobre árbores e grafos, utilizando algoritmos de busca sinxelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB2.3.1. Comprende como se representan computacionalmente os datos e como se utiliza esta representación nos procesos de razoamento.</li> <li>• IIAB2.3.2. Deseña árbores de decisión e grafos para resolver problemas sinxelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMCC</li> <li>• CAA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• c</li> <li>• f</li> <li>• g</li> <li>• m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.18. IA colectiva.</li> <li>• B2.19. Comunicacions e redes.</li> <li>• B2.20. Axentes e sistemas multiaxentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B2.4. Coñecer os sistemas básicos de comunicación entre sistemas intelixentes remotos (WIFI, 5G, Bluetooth), distinguir entre sistemas distribuídos e centralizados. Saber utilizar estas canles de comunicación para o envío de información entre axentes, e como esta información compartida pode axudar a resolver problemas de xeito máis robusto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB2.4.1. Coñece e emprega correctamente os sistemas básicos de comunicación máis empregados nos sistemas intelixentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CD</li> </ul>
Bloque 3. Impacto da IA				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• a</li> <li>• b</li> <li>• e</li> <li>• g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B3.1. Ética da IA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B3.1. Coñecer as consecuencias sociais do uso da IA en niveis como: a igualdade de raza e xénero, o desemprego, a toma de decisións morais e a influencia e desafío da privacidade que ten sobre os usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIAB3.1.1. Identifica as consecuencias sociais do uso da IA e comprende que unha consecuencia que inicialmente parece negativa, pode non selo e viceversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCL</li> <li>• CSC</li> <li>• CCEC</li> </ul>



Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
<ul style="list-style-type: none"><li>• a</li><li>• b</li><li>• c</li><li>• d</li><li>• e</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• B3.2. Aspectos legais da IA.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• B3.2. Coñecer as implicacións legais do uso de sistemas autónomos e intelixentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IIAB3.2.1. Comprende as implicacións legais do uso de sistemas intelixentes, e identifica os posibles baleiros legais que existen sobre a IA dada a súa curta existencia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CAA</li><li>• CSC</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• a</li><li>• b</li><li>• c</li><li>• p</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• B3.3. Sustentabilidade.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• B3.3. Coñecer as consecuencias do crecemento de sistemas de IA na pegada do carbono, os residuos informáticos e o uso de redes de comunicacións.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• IIAB3.3.1. Define o significado de sustentabilidade e recoñece as consecuencias que trae o crecemento de sistemas de IA no relativo a este aspecto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CSC</li></ul>

