

CURRÍCULO

Educación secundaria obligatoria

4º

Intelixencia Artificial
para a Sociedade



XUNTA
DE GALICIA

1. Intelixencia Artificial para a Sociedade

1.1 Introducción

A educación en intelixencia artificial implica competencias para que toda a cidadanía, incluído o profesorado e o alumnado, se relacionen con confianza, de forma crítica e segura, cos sistemas de intelixencia artificial, a fin de proporcionarlles os coñecementos, habilidades e actitudes necesarios para vivir nun mundo rodeado e moldeado pola intelixencia artificial. As e os estudantes fórmanse como persoas usuarias da intelixencia artificial, pero conscientes dos seus fundamentos e das súas limitacións, e non son necesarios coñecementos técnicos específicos para esta aprendizaxe (como programación ou estatística, entre outros). Coñecer o impacto da intelixencia artificial a partir da análise e da comprensión de aplicacións reais dela é un obxectivo fundamental deste enfoque.

A Unión Europea (UE) adoptou o Plan de acción da educación dixital (2021-2027). Este plan ofrece unha visión estratéxica a longo prazo dunha educación dixital europea de calidade, inclusiva e accesible, e presenta oportunidades nas cales se inclúen, entre outras, a mellora da calidade e da cantidade do ensino relacionado coas tecnoloxías dixitais.

Esta materia dá resposta á medida 4 da Estratexia galega de intelixencia artificial 2030 (EGIA): «Implementación da intelixencia artificial en todas as etapas do ensino, abordando a súa docencia cun enfoque transversal, desde a base do sistema en educación primaria ata a educación universitaria, incorporando contidos curriculares específicos nos plans de estudo das distintas etapas formativas»; e ao eixe prioritario 2: «Talento e competencias en intelixencia artificial ao longo da vida».

A Estratexia galega de educación dixital 2030 (EGED 2030) propón como un dos retos para afrontar a progresiva e imparable dixitalización do mundo que nos rodea: internet das cousas (IoT), cultura e ocio dixital, dixitalización dos postos de traballo etc. A dita estratexia, no seu eixe 2, «Perfeccionar as competencias e capacidades dixitais para unha verdadeira transformación dixital», lembra que as accións coordinadas que actúen sobre o alumnado, o profesorado, as familias e a comunidade educativa teñen implicacións sobre as persoas ao longo de toda a súa vida e tamén, entre outros, sobre a normativa educativa e os diferentes ámbitos educativos, tanto no formal como no non formal e o informal.

Así mesmo, a acción de impacto 3 desta estratexia, «Intelixencia artificial, STEM, robótica e tecnoloxías intensivas», prevé entre as súas accións específicas:

– A integración curricular dos contidos e competencias vinculados á intelixencia artificial en todos os niveis educativos e o desenvolvemento de materias específicas e de especialización, cando proceda.

– O desenvolvemento de propostas curriculares completas para a integración da intelixencia artificial en todos os niveis educativos.

Para ensinar sobre o uso da intelixencia artificial na sociedade débense introducir, por unha banda, principios básicos para ter en conta cando se interactúa con aplicacións comúns de intelixencia artificial (como asistentes virtuais e sistemas de recomendación) co fin de mitigar os riscos relacionados coa seguridade, os datos persoais, a privacidade e o benestar. Por outra banda, tamén se trata de tomar conciencia de como se utiliza a intelixencia artificial en sectores chave da nosa sociedade (como o transporte e os vehículos autónomos, a medicina, a industria, a agricultura) e tamén de ter expectativas realistas sobre o que fan e o que non fan os sistemas de intelixencia artificial.

Á hora de crear situacións de aprendizaxe para incorporar a intelixencia artificial ao mundo educativo, entendendo o seu papel na sociedade, a comprensión do impacto da intelixencia artificial na información, os datos e a alfabetización mediática son cruciais debido ao alto impacto da modificación da información e da desinformación nos medios de comunicación e novas canles relacionadas co emprego das redes sociais, onde o contido automatizado e non verificado é de fácil acceso.

A alfabetización e a cidadanía dixitais son temas esenciais que deben incluír exemplos de uso responsable da intelixencia artificial e as tecnoloxías baseadas en datos, cunha mentalidade crítica, analítica e reflexiva para ser conscientes dos posibles rumbos e limitacións destes sistemas. Un obxectivo importante neste sentido é axudar as persoas no emprego ético, con autonomía e madurez, da grande cantidade de ferramentas dixitais de uso cotián.

É importante incluír tamén temas legais relativos á protección de datos persoais e á privacidade (como a Lei orgánica 3/2018, do 5 de decembro, de protección de datos persoais e garantía dos dereitos dixitais), e consideracións éticas na recompilación, o almacenamento e o uso de datos, así como o rumbo e a equidade nos algoritmos de intelixencia artificial. Tamén podería ser útil incluír exemplos sobre aplicacións de intelixencia artificial en ferramentas e servizos, incluído o uso de ferramentas impulsadas por intelixencia artificial para a produtividade, a comunicación e o entretemento, a integración de servizos de intelixencia artificial en aplicacións personalizadas mediante interfaces de programación de aplicacións (API) e a avaliación dos servizos de intelixencia artificial en relación coa privacidade e a seguridade dos datos.

Do mesmo xeito, tamén é importante introducir as e os estudantes en métodos de análise exploratoria de datos mediante estatísticas descritivas e distribucións, técnicas e ferramentas de visualización (como gráficos de barras, circulares e de dispersión), e toma de decisións baseadas en datos a partir de análises e visualizacións. O ensino da intelixencia artificial tamén pode incluír aspectos como a comprensión da natureza dos diferentes tipos de datos (estruturados, non estruturados e semiestructurados), formatos de datos (texto, imaxes, audio e vídeo) e fontes de datos (conxuntos de datos públicos, API e web scraping), e conceptos básicos máis técnicos de intelixencia artificial como a aprendizaxe automática.

En conclusión, esta materia optativa está orientada á adquisición dunhas habilidades e coñecementos básicos a nivel de persoa usuaria para un emprego responsable da intelixencia artificial e dos seus sistemas na sociedade actual e do futuro..

1.2 Obxectivos

Obxectivos da materia
<p>OBX1. Coñecer as áreas que constitúen as bases da intelixencia artificial, comprendendo o concepto de axente intelixente, identificando as áreas básicas nel, así como as tecnoloxías que lles dan soporte, favorecer un emprego seguro, responsable e consciente das ferramentas dixitais e avaliar ao mesmo tempo a súa potencialidade e operatividade.</p>
<ul style="list-style-type: none">▪ A intelixencia natural serve como fonte de inspiración para lograr sistemas artificiais (máquinas) que a simulen. Así, a materia busca identificar propiedades funcionais relacionadas coa intelixencia natural como a adaptación, o razoamento ou a aprendizaxe, e comprender o interese de lograr sistemas artificiais que as conteñan de cara a conseguir automatizar procesos e operacións no ámbito dos sistemas computacionais.▪ Tamén procura obter unha visión actual da intelixencia artificial como un campo tecnolóxico que trata de resolver problemas no mundo real de xeito autónomo, minimizando a intervención humana no procesos. Para iso, resulta fundamental comprender o concepto de axente intelixente como sistema computacional situado nunha contorna, real ou virtual, coa cal interactúa mediante sensores e actuadores (función de relación), así como ser consciente de que este enfoque de sistema situado implica ter que lidar con incertezas nos datos e nos resultados obtidos, motivo polo que a intelixencia artificial ten que estar fundamentada en estatísticas, probabilidades e modelos non exactos.▪ As e os estudantes deben coñecer as grandes áreas da intelixencia artificial: percepción e actuación, representación e razoamento, e aprendizaxe. Ademais, deben relacionar estas áreas co concepto de axente intelixente situado nunha contorna, e coas propiedades da intelixencia natural que se vai simular. É de gran relevancia que poidan asociar tecnoloxías dixitais concretas nestas áreas que permiten que os axentes operen na realidade.▪ De cara a ter unha visión global da intelixencia artificial, o alumnado debe coñecer o desenvolvemento deste campo ao longo do tempo e as diferentes clasificacións de sistemas de intelixencia artificial. En especial, debe ser consciente da diferenza entre a intelixencia artificial feble, centrada en resolver tarefas concretas de xeito



autónomo, que xa está presente na sociedade, e a intelixencia artificial forte (ou xeral), centrada en crear axentes intelixentes capaces de aprender a resolver calquera problema como o faría un humano, máis teórica.

- Para reflexionar sobre o impacto da aplicación da intelixencia artificial na sociedade, e sobre o seu carácter multidisciplinar, exemplificarase con usos da intelixencia artificial feble en campos concretos como a intelixencia artificial médica, a industria intelixente, a intelixencia artificial para o ocio, a robótica autónoma, os vehículos autónomos, as contornas intelixentes (como Smart Environments ou Smart City), a intelixencia artificial agrícola ou a intelixencia artificial na educación, entre outros.

OBX2. Comprender as repercusións éticas na sociedade e no ambiente do emprego cotián da intelixencia artificial, reflexionando sobre as ameazas que supoñen e tamén sobre as oportunidades que xeran as novas tecnoloxías, facendo uso dos coñecementos e das habilidades dixitais e aplicando o pensamento crítico no proceso de aprendizaxe.

- A identificación e a análise das oportunidades e ameazas éticas e ambientais que xorden do uso cotián da intelixencia artificial resultan fundamentais para poder promover un uso seguro, responsable e consciente das ferramentas dixitais e tecnoloxías relacionadas coa intelixencia artificial.
- O deseño e o uso de sistemas de intelixencia artificial en xeral, e os procesos de toma de decisións automatizados, en particular, traen consigo a pegada humana e implican cuestións éticas e políticas (incluíndo os nesgos, a equidade, a discriminación e a responsabilidade), que é preciso valorar.
- Polo tanto, empregárase un enfoque crítico sobre a potencialidade da intelixencia artificial para mellorar a calidade de vida das persoas, e sobre os seus riscos e beneficios, con que se avalíe a súa operatividade en diferentes contextos sociais, económicos e culturais, así como en diferentes áreas (como a saúde, a seguridade e a privacidade).

OBX3. Manexar e representar conxuntos de datos de forma lóxica e razoada analizando criticamente os resultados obtidos polos modelos e algoritmos e realizando unha reflexión continua sobre a pegada humana, os nesgos e o control dos sistemas intelixentes.

- Cómpre diferenciar os conceptos de algoritmo co fin de resolver problemas do algoritmo para aprender un modelo a partir de datos, e así distinguir entre a intelixencia artificial baseada nos datos e a intelixencia artificial baseada no coñecemento (aprendizaxe automática fronte a sistemas baseados en regras).
- En consecuencia, adquiren un carácter básico aspectos como o coñecemento das formas básicas de representación dos datos e os modelos nos sistemas computacionais, e como os algoritmos traballan sobre estas para resolver problemas de xeito automático; a recollida e análise de conxuntos de datos, utilizando ferramentas e software para visualizalos de forma lóxica e coherente; a identificación dos problemas que poden aparecer nas análises de datos, e reflexionan sobre a súa calidade e fiabilidade; ou a análise crítica dos resultados obtidos con modelos adestrados a partir de datos, e comprender as súas limitacións e nesgos.

OBX4. Aplicar ferramentas dixitais das tecnoloxías intelixentes que son transversais a diferentes campos de aplicación da intelixencia artificial na sociedade, resolver de xeito automático problemas concretos do mundo real que implican todas as áreas básicas da intelixencia artificial e comprender o proceso de pensamento computacional aplicado e as limitacións das solucións acadadas.



- Abordaranse as principais tecnoloxías da intelixencia artificial, que son transversais a moitos campos de aplicación, como a interacción natural con humanos, a robótica autónoma, os mundos virtuais e as aplicacións de intelixencia artificial, para predicir, recomendar ou xerar contidos. Deste xeito, farase patente que as áreas que constitúen a base da intelixencia artificial están presentes na aplicación no mundo real destas tecnoloxías.
- Nesta materia o alumnado terá que aplicar, a nivel de persoa usuaria, solucións sinxelas e prácticas utilizando modelos de intelixencia artificial e resolvendo problemas específicos coas diferentes tecnoloxías transversais. Tamén terá que identificar e describir as principais ferramentas utilizadas na creación de solucións de intelixencia artificial.
- Así mesmo, terá que analizar e avaliar as aplicacións e os servizos innovadores relacionados coa intelixencia artificial, identificar as súas posibles vantaxes e desvantaxes e reflexionar sobre a estratexia de resolución de problemas aplicada e sobre o pensamento computacional requirido.

1.3 Criterios de avaliación e contidos

Cuarto curso

Materia de Intelixencia Artificial para a Sociedade 4º curso	
Bloque 1. Que é a intelixencia artificial	
Criterios de avaliación	Obxectivos
▪ CA1.1. Diferenciar entre intelixencia natural e artificial comprendendo que significa simular a intelixencia nun sistema computacional.	OBX1
▪ CA1.2. Coñecer as principais áreas da intelixencia artificial no contexto dun axente intelixente que interactúa coa súa contorna.	OBX1
▪ CA1.3. Coñecer a historia da intelixencia artificial e como evolucionou ao longo do tempo, tendo en conta as diferentes liñas de investigación, os fitos e as razóns da intelixencia artificial.	OBX1
▪ CA1.4. Identificar as áreas da intelixencia artificial en exemplos reais en diferentes campos de aplicación da intelixencia artificial na sociedade.	OBX1
Contidos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A intelixencia natural e a intelixencia artificial. ▪ A intelixencia artificial e a contorna: o axente intelixente. ▪ A intelixencia artificial ao longo da historia. ▪ A intelixencia artificial feble e a intelixencia artificial forte. ▪ Campos de aplicación na sociedade. 	
Bloque 2. O impacto da intelixencia artificial	



Criterios de avaliación	Obxectivos
<ul style="list-style-type: none"> CA2.1. Identificar e analizar as oportunidades e ameazas éticas e ambientais que xorden do uso cotián da intelixencia artificial. 	OBX2
<ul style="list-style-type: none"> CA2.2. Investigar os casos en que a intelixencia artificial xerou impactos positivos e negativos na sociedade e no ambiente, e avaliar a súa relevancia ética e ambiental. 	OBX2
<ul style="list-style-type: none"> CA2.3. Analizar en profundidade o impacto da intelixencia artificial no emprego, na economía e no ambiente natural, e propoñer solucións viables para mitigar as súas posibles consecuencias negativas. 	OBX2
<ul style="list-style-type: none"> CA2.4. Identificar e avaliar as implicacións éticas e políticas do deseño e uso de sistemas de intelixencia artificial, incluíndo a equidade, o nesgo, a discriminación e a responsabilidade. 	OBX2
<ul style="list-style-type: none"> CA2.5. Recoñecer a relevancia da lexislación en materia de intelixencia artificial e o seu fundamento, aplicando principios éticos e legais durante a análise de sistemas intelixentes. 	OBX2
<ul style="list-style-type: none"> CA2.6. Comunicar eficazmente as conclusións e recomendacións derivadas da análise crítica da intelixencia artificial utilizando ferramentas dixitais para a presentación da información. 	OBX2
Contidos	
<ul style="list-style-type: none"> O emprego ético e responsable da intelixencia artificial. Riscos e oportunidades. A intelixencia artificial e as súas regras. Actualidade lexislativa. A intelixencia artificial para un futuro verde e sostible. 	
Bloque 3. Fundamentos da intelixencia artificial	
Criterios de avaliación	Obxectivos
<ul style="list-style-type: none"> CA3.1. Coñecer os tipos básicos de sensores utilizados na intelixencia artificial e a diferenza entre sensorización e percepción. 	OBX3
<ul style="list-style-type: none"> CA3.2. Coñecer e identificar os tipos básicos de actuadores utilizados na intelixencia artificial. 	OBX3
<ul style="list-style-type: none"> CA3.3. Comprender as formas básicas de representación interna dos datos nos sistemas computacionais e a problemática de representar o coñecemento do mundo real. 	OBX3
<ul style="list-style-type: none"> CA3.4. Comprender o concepto de algoritmo para resolver problemas e diferenciarlo do concepto de algoritmo para aprender un modelo a partir de datos. 	OBX3
<ul style="list-style-type: none"> CA3.5. Recoller, representar e analizar conxuntos de datos, utilizando ferramentas e software para visualizalos de forma lóxica e coherente. 	OBX3
<ul style="list-style-type: none"> CA3.6. Avaliar de maneira crítica os resultados obtidos das análises de datos, reflexionando sobre a súa precisión e fiabilidade. 	OBX3

Contidos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A percepción: sensores e obtención dos datos. ▪ A actuación: movementos, visualización e comunicación. ▪ A representación: simbólica e numérica. ▪ O razoamento: algoritmos e resolución de problemas. ▪ A aprendizaxe automática: ciencia dos datos. ▪ A aprendizaxe automática: axuste de modelos e análise dos resultados. 	
Bloque 4. Tecnoloxías transversais na intelixencia artificial	
Criterios de avaliación	Obxectivos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CA 4.1. Recoñecer as áreas básicas da intelixencia artificial nas diferentes tecnoloxías transversais mediante a resolución de problemas específicos a nivel de persoa usuaria. 	OBX4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CA 4.2. Resolver problemas específicos coas diferentes tecnoloxías transversais utilizando as áreas da intelixencia artificial. 	OBX4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CA 4.3. Saber utilizar e comprender os fundamentos das principais ferramentas dixitais utilizadas na creación de solucións de intelixencia artificial. 	OBX4
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CA 4.4. Comunicar de maneira clara e efectiva os resultados e as conclusións das solucións de intelixencia artificial deseñadas. 	OBX4
Contidos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A interacción natural coa intelixencia artificial. ▪ Os robots autónomos. ▪ Os mundos virtuais. ▪ A intelixencia artificial xenerativa e predictiva. ▪ Os recomendadores intelixentes. ▪ A intelixencia artificial creativa: arte, música e cultura. 	

1.4 Orientacións pedagóxicas

A intervención educativa na materia de Intelixencia Artificial para a Sociedade desenvolverá o seu currículo e tratará de asentar de xeito gradual e progresivo as aprendizaxes que lle faciliten ao alumnado o logro dos obxectivos da materia e, en combinación co resto das materias, unha adecuada adquisición das competencias clave e o logro dos obxectivos da etapa.

Neste sentido, no deseño das actividades, o profesorado terá que considerar a relación existente entre os obxectivos da materia e as competencias clave a través dos descritores operativos do perfil de saída e as liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que se presentan

nos puntos seguintes, e seleccionar aqueles criterios de avaliación do currículo que se axusten á finalidade buscada, así como empregalos para verificar as aprendizaxes do alumnado e o seu nivel de desempeño.

Relación entre os obxectivos da materia de Intelixencia Artificial para a Sociedade e as competencias clave a través dos descritores operativos establecidos no anexo I do Decreto 156/2022, do 15 de setembro

Obxectivos da materia	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
OBX1	2	3		1-2-3				3
OBX2	2-3		2-4	2-4	1-3	3		
OBX3	1-3	1	1-3-4	3-5	4		1	4
OBX4	1		5	2-3	3	4	3	4

Liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe

- Nos bloques 1 e 2, «Que é a intelixencia artificial» e «O impacto da intelixencia artificial», o alumnado poderá buscar información, empregar casos reais e valorar as implicacións éticas, podendo empregar unha metodoloxía baseada en desafíos e problemas relacionados coa intelixencia artificial.
- En canto aos bloques 3 e 4, «Fundamentos da intelixencia artificial» e «Aplicacións da intelixencia artificial na sociedade», poderanse deseñar situacións de aprendizaxe con actividades baseadas nunha selección de ferramentas de intelixencia artificial sinxelas e seguras coas cales o alumnado sexa quen de crear, compartir e valorar un produto final relevante para a sociedade.
- O emprego de aplicacións en liña ou programas residentes con instalación local que promovan a análise de casos de usos reais, especialmente aqueles onde xorde o debate e o interese social.
- A realización de proxectos, baixo unha perspectiva de persoa usuaria, nos cales o alumnado incluíra o desenvolvemento de programacións básicas cunha linguaxe de bloques ou superior, dependendo da progresión e das destrezas amosadas.