

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Temas selectos de inteligencia artificial
Clave de la asignatura:	IAC-2429
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Inteligencia Artificial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La materia de "temas selectos de inteligencia artificial" se diseña para explorar aspectos avanzados, emergentes o especializados dentro del campo de la inteligencia artificial (IA). Contribuye significativamente al perfil de egreso del Ingeniero en inteligencia artificial al proporcionarle conocimientos avanzados y actualizados sobre los desarrollos más recientes en el área. Prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en el diseño, implementación y optimización de sistemas inteligentes, así como para liderar proyectos innovadores en el ámbito de la IA.</p> <p>En un contexto donde la IA está transformando numerosas industrias y aspectos de la sociedad, esta asignatura se vuelve fundamental para los futuros ingenieros en inteligencia artificial. Proporciona las herramientas y habilidades necesarias para comprender, desarrollar y aplicar soluciones avanzadas de IA en diversos dominios, desde la salud y la industria hasta la robótica y la ciencia de datos.</p> <p>Esta materia se relaciona estrechamente con asignaturas fundamentales del plan de estudios de ingeniería en inteligencia artificial, como introducción a la inteligencia artificial, modelos de aprendizaje automático, aprendizaje automático profundo, bases de datos, entre otras. Se conecta con estas asignaturas en diversos temas, como algoritmos avanzados de IA, aplicación de técnicas de aprendizaje automático en contextos especializados, análisis ético de sistemas inteligentes y desarrollo de proyectos integradores que combinan múltiples áreas de la IA. Esta interrelación permite a los estudiantes consolidar sus conocimientos y habilidades mediante la aplicación práctica y la resolución de problemas complejos.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura está compuesta por cuatro temas, en los cuales se espera que el estudiante realice un análisis exhaustivo, modele problemas, desarrolle soluciones y experimente con sistemas reales relacionados con la inteligencia artificial.</p> <p>En las actividades de aprendizaje sugeridas, se busca que el estudiante se familiarice con los conceptos a través de experiencias concretas. Esto se logrará mediante la observación, la reflexión y la discusión activa en el aula. Una vez que los estudiantes hayan tenido la oportunidad de explorar y entender los conceptos en un contexto práctico, se procederá a formalizarlos. La resolución de problemas se abordará después de este proceso de formalización, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos recién adquiridos en situaciones prácticas y desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera más efectiva.</p> <p>En el primer tema se busca proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda del impacto de la IA en la enseñanza y el aprendizaje. Esto incluye explorar conceptos clave, analizar casos</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

de estudio, fomentar la reflexión crítica sobre implicaciones éticas y sociales, desarrollar propuestas educativas innovadoras y promover la colaboración y el debate entre los estudiantes. En resumen, se pretende preparar a los estudiantes para evaluar de manera informada el uso de la IA en la educación y para diseñar soluciones que mejoren el proceso educativo de manera ética y efectiva.

En el segundo tema, se fomenta en los estudiantes una comprensión profunda de cómo la inteligencia artificial puede potenciar la creatividad en diversos campos como el arte, la música, la escritura y el diseño. Se busca estimular la exploración de nuevas ideas y enfoques creativos, así como desarrollar habilidades para utilizar herramientas de IA en el proceso creativo. Además, se pretende promover el pensamiento crítico al analizar el impacto de la IA en la expresión artística y el diseño, identificando posibles oportunidades y desafíos. A través de actividades prácticas y colaborativas, se busca que los estudiantes adquieran competencias en la aplicación de la IA para la generación de contenido creativo y la resolución de problemas en contextos reales.

En el tercer tema, se promueve en los estudiantes una comprensión integral de cómo la inteligencia artificial puede contribuir a abordar los desafíos ambientales y promover la sostenibilidad. Se busca que los estudiantes adquieran conocimientos sobre los principios y aplicaciones de la IA en el ámbito ambiental, así como habilidades para diseñar y aplicar soluciones innovadoras en este campo. A través de actividades prácticas y colaborativas, se pretende fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, así como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Además, se busca sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la ética y la responsabilidad social en el desarrollo y aplicación de tecnologías de IA para la sostenibilidad ambiental. Al finalizar el tema, se espera que los estudiantes estén preparados para identificar y proponer soluciones basadas en IA para la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo sostenible.

En el cuarto tema, se proporciona a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para aplicar técnicas de inteligencia artificial en el ámbito industrial y de manufactura. Se busca que los estudiantes comprendan los principios fundamentales de la IA y su aplicación en la mejora de procesos industriales, desde la automatización y el mantenimiento predictivo hasta la optimización de la cadena de suministro y el control de calidad. A través de actividades prácticas y proyectos aplicados, se pretende fomentar el desarrollo de competencias específicas y genéricas, así como la capacidad de analizar problemas complejos y proponer soluciones innovadoras utilizando tecnologías de IA.

Durante el desarrollo de las actividades programadas, es crucial que el estudiante reconozca el valor de cada tarea realizada y comprenda que está forjando su futuro profesional. En este sentido, es fundamental que actúe con profesionalismo, apreciando la importancia del conocimiento y cultivando hábitos de trabajo sólidos. Se busca que el estudiante desarrolle habilidades como la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente debe prestar atención especial a estos aspectos durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje de la asignatura. Es crucial que fomente la conexión entre los conocimientos adquiridos y la realidad social y profesional del entorno del estudiante, facilitando así la expansión de su cultura y su comprensión del mundo que lo rodea.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México del 4 al 6 de marzo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Institutos Tecnológico Superior de Teziutlán. Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Propuesta sintética de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial
Tecnológico Nacional de México del 22 al 26 de abril de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua, Iztapalapa III, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Querétaro, Saltillo, Tijuana. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, La Paz, Matehuala, Mérida, Minatitlán.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza, selecciona y aplica técnicas avanzadas de inteligencia artificial, como redes neuronales profundas, algoritmos de aprendizaje por refuerzo y sistemas multiagentes, en la resolución de problemas reales relacionados con la toma de decisiones, el procesamiento de datos y la optimización de procesos. Esto implica la identificación de problemas adecuados para abordar con técnicas de IA, el desarrollo de modelos y algoritmos pertinentes, y la experimentación con datos reales para evaluar y mejorar el rendimiento de los sistemas desarrollados. Además, el estudiante debe ser capaz de comunicar de manera efectiva los resultados y conclusiones obtenidos en el proceso de aplicación de la inteligencia artificial a problemas del mundo real.

5. Competencias previas

<p>Fundamentos de inteligencia artificial: los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial adquiridos en materias anteriores, como algoritmos de búsqueda, lógica proposicional y sistemas de representación del conocimiento, en la resolución de problemas prácticos en la materia de temas selectos de inteligencia artificial.</p> <p>Programación para inteligencia artificial: los estudiantes deben haber desarrollado habilidades de programación avanzada durante sus estudios previos, lo que les permite crear aplicaciones y sistemas de inteligencia artificial utilizando lenguajes de programación como Python, Java o C++, así como bibliotecas y herramientas específicas.</p>

Aprendizaje automático: Se espera que los estudiantes sean capaces de implementar y utilizar técnicas de aprendizaje automático aprendidas en materias anteriores, como regresión, clasificación y clustering, para analizar datos y resolver problemas de predicción y clasificación en la materia de temas selectos de inteligencia artificial.

Aprendizaje profundo: los estudiantes deben ser capaces de aplicar modelos y técnicas de aprendizaje profundo aprendidos en materias anteriores, como redes neuronales convolucionales, redes neuronales recurrentes y modelos generativos adversariales, en la resolución de problemas complejos en la materia de temas selectos de inteligencia artificial.

Robótica: Se espera que los estudiantes hayan adquirido conocimientos básicos de robótica, lo que les permite comprender y aplicar principios de percepción, planificación de movimientos y control de robots en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial para aplicaciones robóticas en la materia de Temas Selectos de Inteligencia Artificial.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Inteligencia artificial en la educación.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Personalización del aprendizaje.1.2. Automatización de la evaluación y retroalimentación.1.3. Apoyo a la enseñanza y planificación de clases.1.4. Detección de problemas de aprendizaje y abandono escolar.1.5. Desarrollo de competencias del siglo XXI.1.6. Ética y privacidad en la educación basada en IA.1.7. Integración curricular de la IA.1.8. Gestión de negocios de la IA en la educación.<ul style="list-style-type: none">1.8.1. Aspectos financieros.1.8.2. Aspectos administrativos.
2	Inteligencia artificial en la creatividad.	<ul style="list-style-type: none">2.1. Generación de contenido creativo.2.2. Creatividad asistida por IA en las artes visuales.2.3. Música generada por IA.2.4. Escritura creativa con la ayuda de IA.2.5. Diseño y creatividad en ingeniería asistida por IA.2.6. Gestión de negocios de la IA en la creatividad.<ul style="list-style-type: none">2.6.1. Aspectos financieros.2.6.2. Aspectos administrativos.

3	Inteligencia artificial en la sostenibilidad ambiental.	<p>3.1. Optimización de recursos naturales mediante IA.</p> <p>3.2. Monitoreo y predicción de cambio climático con IA.</p> <p>3.3. Conservación de la biodiversidad a través de sistemas inteligentes.</p> <p>3.4. Gestión inteligente de residuos y reciclaje.</p> <p>3.5. Agricultura sostenible con tecnologías de IA.</p> <p>3.6. Protección de ecosistemas marinos mediante inteligencia artificial.</p> <p>3.7. Energías renovables y eficiencia energética impulsadas por IA.</p> <p>3.8. Reducción de la contaminación y mejora de la calidad del aire con soluciones de IA.</p> <p>3.9. Gestión de negocios de la IA para la sostenibilidad ambiental.</p> <p>3.9.1. Aspectos financieros.</p> <p>3.9.2. Aspectos administrativos.</p>
4	Inteligencia artificial en la industria y manufactura	<p>4.1. Automatización de procesos industriales mediante IA.</p> <p>4.2. Optimización de la cadena de suministro con tecnologías de IA.</p> <p>4.3. Mantenimiento predictivo y gestión de activos con análisis de datos y IA.</p> <p>4.4. Mejora de la calidad y control de procesos utilizando técnicas de IA.</p> <p>4.5. Fabricación aditiva y robótica avanzada con inteligencia gestión de negocios de la IA para la sostenibilidad ambiental artificial.</p> <p>4.6. Gestión de negocios de la IA para la sostenibilidad ambiental.</p> <p>4.6.1. Aspectos financieros.</p> <p>4.6.2. Aspectos administrativos.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Inteligencia Artificial en la Educación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseña e implementa sistemas de tutoría inteligente que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes. ● Evalúa y selecciona herramientas de aprendizaje adaptativo según los objetivos educativos y las características de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Debate sobre dilemas éticos en IA. ● Análisis de herramientas de IA utilizadas en educación. ● Diseñar proyecto educativo que involucre a la IA.

<ul style="list-style-type: none"> ● Analiza datos de rendimiento estudiantil para ajustar y mejorar continuamente los sistemas de personalización del aprendizaje. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pensamiento crítico y reflexivo. ● Responsabilidad social y ética. ● Comunicación efectiva. 	
2. Inteligencia Artificial en la creatividad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrolla habilidades para utilizar herramientas de IA para generar contenido creativo, como imágenes, texto o música. ● Utiliza herramientas de IA para explorar nuevas formas de expresión visual y experimentar con técnicas artísticas innovadoras. ● Utiliza técnicas de IA para generar ideas creativas, estructurar narrativas y mejorar la calidad del texto escrito. ● Aplica herramientas de IA para optimizar el proceso de diseño en ingeniería y arquitectura, explorando nuevas soluciones y conceptos creativos. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Creatividad. ● Pensamiento crítico. ● Colaboración. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Práctica guiada de generación de imágenes con redes neuronales convolucionales. ● Creación de una obra de arte colaborativa utilizando herramientas de IA para la generación de ideas y la experimentación con estilos artísticos. ● Ejercicio de escritura colaborativa utilizando herramientas de IA para generar ideas y estructurar narrativas.
3. Inteligencia artificial en la sostenibilidad ambiental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrolla modelos de optimización basados en IA para la gestión eficiente de recursos naturales como el agua, el suelo y la energía. ● Utiliza técnicas de IA para analizar grandes conjuntos de datos climáticos y predecir patrones de cambio climático a corto y largo plazo. ● Aplica técnicas de IA, como el aprendizaje automático y la visión por computadora, para monitorear y proteger la biodiversidad en ecosistemas vulnerables. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un proyecto de investigación sobre la optimización de recursos hídricos en una región específica utilizando técnicas de IA. ● Analizar conjuntos de datos climáticos utilizando herramientas de IA para identificar tendencias y patrones climáticos. ● Realizar una actividad de campo para recopilar datos sobre la biodiversidad en un área natural y utilizar técnicas de IA para analizar y visualizar los resultados. ● Investigar y presentar casos de estudio sobre el uso de IA en la agricultura sostenible, destacando ejemplos de éxito y lecciones aprendidas.

<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrolla sistemas de clasificación y reciclaje automatizados utilizando IA para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos. ● Utiliza sistemas de IA para optimizar el uso de recursos en la agricultura, como el riego, la fertilización y el control de plagas. <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pensamiento crítico ● Resolución de problemas ● Trabajo en equipo ● Comunicación efectiva ● Ética y responsabilidad social 	
4. Inteligencia artificial en la industria y manufactura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Implementar sistemas de automatización industrial utilizando técnicas de inteligencia artificial para mejorar la eficiencia y la productividad. ● Aplicar algoritmos de análisis predictivo para prevenir fallos en maquinaria y optimizar los procesos de mantenimiento en entornos industriales. ● Utilizar herramientas de IA para optimizar la planificación y programación de la producción, considerando restricciones y objetivos específicos. ● Desarrollar sistemas de control de calidad basados en IA para detectar y corregir defectos en productos manufacturados. ● Integrar tecnologías de IA en sistemas de fabricación aditiva y robótica para mejorar la precisión y la flexibilidad en la producción. <p><i>Genérica(s):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pensamiento analítico y resolución de problemas. ● Trabajo en equipo y colaboración. ● Comunicación efectiva. ● Adaptabilidad y flexibilidad. ● Ética y responsabilidad profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar y desarrollar un proyecto de automatización industrial utilizando técnicas de IA, desde la identificación de necesidades hasta la implementación y evaluación del sistema. ● Realizar un estudio de caso sobre la aplicación de técnicas de IA en una empresa manufacturera, analizando los beneficios obtenidos y los desafíos enfrentados. ● Desarrollar un proyecto de mantenimiento predictivo utilizando algoritmos de aprendizaje automático para predecir fallos en maquinaria y reducir costos de mantenimiento.

8. Práctica(s)

Tema 1: Ética y responsabilidad en la inteligencia artificial.

Desarrollo de un prototipo de asistente virtual educativo: los estudiantes pueden trabajar en grupos pequeños para diseñar y desarrollar un prototipo de asistente virtual educativo basado en inteligencia artificial. Esto podría implicar la creación de un chatbot o un asistente de voz que proporcione información educativa, responda preguntas de los estudiantes y ofrezca consejos de estudio. Los estudiantes pueden utilizar herramientas de desarrollo de software como Dialogflow o Microsoft Bot Framework y aprender a integrar funcionalidades de IA como procesamiento de lenguaje natural (NLP) para mejorar la interacción del asistente con los usuarios.

Tema 2: Inteligencia artificial en la creatividad.

Proyecto de generación de arte con redes generativas adversarias (GANs): en esta práctica, los estudiantes trabajarán en equipos para desarrollar un proyecto de generación de arte utilizando redes generativas adversarias (GANs). Primero, los estudiantes aprenderán sobre el funcionamiento de las GANs y cómo se pueden aplicar en la generación de imágenes creativas. Luego, seleccionarán un conjunto de datos adecuado, como paisajes, retratos o arte abstracto, y entrenarán una GAN utilizando técnicas de programación y aprendizaje profundo. Una vez entrenada la red, los estudiantes experimentarán con la generación de nuevas imágenes y explorarán cómo ajustar los parámetros para influir en la creatividad del resultado. Finalmente, presentarán sus resultados y discutirán sobre el potencial de las GANs en la creación de arte.

Tema 3: Inteligencia artificial en la sostenibilidad ambiental.

Desarrollo de un sistema de monitoreo ambiental con sensores y IA: los estudiantes pueden trabajar en grupos para diseñar y desarrollar un sistema de monitoreo ambiental utilizando sensores IoT (Internet de las cosas) y técnicas de IA. Primero, seleccionarán un área de estudio, como la calidad del aire, la gestión del agua o la biodiversidad. Luego, diseñarán e implementarán una red de sensores para recopilar datos en tiempo real sobre variables ambientales relevantes. Posteriormente, utilizarán algoritmos de IA para analizar los datos recopilados, identificar patrones y tendencias, y generar alertas tempranas sobre posibles problemas ambientales. Finalmente, presentarán sus resultados y discutirán sobre el potencial de la IA en la gestión sostenible de recursos natura

Tema 4: Inteligencia artificial en la industria.

Simulación de procesos de fabricación con IA: los estudiantes pueden utilizar software de simulación para modelar y simular procesos de fabricación, aplicando técnicas de IA para optimizar la producción y mejorar la eficiencia.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la meta-cognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Aplicar dos evaluaciones formativas y al final una evaluación sumativa.
- Realizar investigaciones documentales referentes a la asignatura usando los diferentes medios bibliográficos o electrónicos, para posteriormente desarrollar: cuadros comparativos, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, resúmenes y ensayos.
- Diseñar e implementar modelos de inteligencia artificial aplicados.
- Evaluar el desempeño del estudiante en el grupo utilizando instrumentos de autoevaluaciones y coevaluaciones (por ejemplo: rúbricas o listas de cotejo).
- Evaluar el diseño e implementación del proyecto final.
- Ponderar tareas.
- Cumplimiento de los objetivos y desempeño en las prácticas.

11. Fuentes de información

1. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
2. Domingos, P. (2015). The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. Basic Books.
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
4. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer.
5. Koller, D., & Friedman, N. (2009). Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. MIT Press.
6. Murphy, K. P. (2012). Machine Learning: A Probabilistic Perspective. MIT Press.
7. Nilsson, N. J. (1998). Artificial Intelligence: A New Synthesis. Morgan Kaufmann.
8. Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno. Pearson Educación.
9. Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2014). Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Cambridge University Press.
10. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press.