

01 IA Y NUEVAS TECNOLOGIAS

Dossier de estudio - conceptos, funcionamiento, aplicaciones, riesgos e impacto

Material pensado para estudiar y repasar antes de una prueba o examen

OBJETIVO DEL TEMA

Comprender qué es la inteligencia artificial, cómo aprende una máquina, qué tecnologías se están desarrollando junto a ella y qué cambios producen en la economía, el trabajo, la educación, la salud, la seguridad y la vida cotidiana.

1. La idea general

Las nuevas tecnologías son herramientas, sistemas y técnicas que transforman la forma en que obtenemos información, resolvemos problemas y realizamos tareas. No todas son inteligencia artificial. La IA es una rama de la informática que intenta crear sistemas capaces de realizar tareas asociadas a capacidades humanas, como reconocer patrones, comprender lenguaje, predecir resultados, generar contenido o tomar decisiones a partir de datos.

Actualmente muchas tecnologías se combinan entre sí. Por ejemplo, un coche autónomo utiliza sensores del Internet de las Cosas, visión artificial, redes de comunicación, mapas digitales, sistemas de IA y gran capacidad de procesamiento. Por eso, para entender la transformación digital no basta con estudiar una herramienta aislada: hay que analizar cómo se conectan.

2. Mapa del tema

Tecnología	Idea principal
Inteligencia artificial	Sistemas que analizan datos, reconocen patrones, predicen o generan contenido.
Machine learning	Métodos que permiten aprender reglas a partir de ejemplos en lugar de programarlas una a una.
IA generativa	Modelos capaces de producir texto, imágenes, audio, vídeo, código u otros contenidos.
Robótica	Máquinas físicas que perciben el entorno y ejecutan acciones.
IoT y 5G	Objetos conectados y redes rápidas que permiten captar y transmitir datos.
Nube y edge computing	Procesamiento de datos en centros remotos o cerca del lugar donde se generan.
Ciberseguridad	Protección de dispositivos, redes, cuentas, sistemas y datos.
Blockchain	Registro distribuido y resistente a modificaciones, útil para verificar transacciones y trazabilidad.
Realidad virtual/aumentada	Tecnologías que crean o superponen entornos digitales.
Computación cuántica	Nuevo paradigma de cálculo para ciertos problemas especializados.

3. Cómo estudiar este dossier

- Primero aprende las definiciones y las diferencias entre conceptos parecidos.
- Después intenta explicar cada tecnología con un ejemplo cotidiano.
- Por último, relaciona ventajas, riesgos y posibles consecuencias sociales.
- No memorices solo nombres: en un examen suele ser más importante explicar para qué sirve y cómo funciona.

IDEA QUE DEBES RECORDAR

La transformación tecnológica actual no depende de una sola invención. Su fuerza está en la combinación de datos, algoritmos, sensores, redes, capacidad de cálculo y automatización.

02 FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Qué es, qué no es y cómo se clasifican los sistemas de IA

1. Definición

La inteligencia artificial (IA) es el campo de la informática que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren capacidades cognitivas: reconocer imágenes, interpretar lenguaje, aprender de ejemplos, detectar anomalías, planificar acciones, recomendar opciones o generar nuevo contenido. El término no significa que una máquina piense exactamente como una persona. En la práctica, la mayoría de los sistemas actuales son programas especializados que calculan probabilidades y patrones a gran velocidad.

2. IA estrecha y una posible IA general

La IA estrecha o específica está diseñada para tareas concretas. Un filtro de spam, un recomendador de películas, un sistema de reconocimiento facial o un asistente que redacta texto pueden ser muy eficaces, pero no poseen una comprensión general de cualquier problema. La llamada inteligencia artificial general (AGI) describe, de forma teórica, un sistema con capacidades amplias y flexibles comparables a las humanas en muchos dominios. No debe confundirse con los modelos actuales.

3. Sistemas basados en reglas y sistemas que aprenden

En la programación tradicional, una persona define reglas explícitas: "si ocurre A, entonces haz B". En el aprendizaje automático, el programa recibe muchos ejemplos y ajusta parámetros internos para encontrar relaciones estadísticas. Este cambio es fundamental porque permite abordar problemas en los que escribir todas las reglas sería demasiado complejo, como identificar objetos en millones de fotografías.

Enfoque	Esquema simplificado
Programación tradicional	Datos + reglas escritas por personas -> resultado.
Aprendizaje automático	Datos + resultados esperados -> modelo que aprende patrones.
IA generativa	Grandes conjuntos de datos -> modelo que aprende estructuras y crea nuevas salidas.

4. Capacidades frecuentes de la IA

- Percepción: detectar objetos, caras, sonidos, voz, movimientos o señales.
- Lenguaje: clasificar textos, traducir, resumir, responder preguntas o mantener conversaciones.
- Predicción: estimar demanda, riesgo, tiempo, probabilidad de fallo o comportamiento futuro.
- Recomendación: ordenar opciones según preferencias o patrones de uso.
- Generación: producir contenido nuevo a partir de instrucciones o ejemplos.
- Optimización: buscar una solución eficiente entre muchas alternativas posibles.

5. Limitaciones importantes

Un sistema de IA puede equivocarse, reproducir sesgos presentes en sus datos, responder con información inventada o funcionar peor cuando se enfrenta a situaciones distintas de las del entrenamiento. Además, puede ser difícil explicar por qué un modelo complejo produce una determinada salida. Por eso, en ámbitos de alto impacto se necesita supervisión humana, controles de calidad, protección de datos y procedimientos de responsabilidad.

PREGUNTA TÍPICA DE EXAMEN

Explica la diferencia entre un programa basado en reglas y un sistema de aprendizaje automático, e incluye un ejemplo de cada uno.

03 MACHINE LEARNING Y DEEP LEARNING

Cómo aprende una máquina a partir de datos

1. Machine learning

El machine learning o aprendizaje automático es una parte de la IA. Su objetivo es construir modelos capaces de detectar regularidades en los datos. Durante el entrenamiento, el modelo modifica numerosos parámetros internos para reducir el error entre sus predicciones y los resultados deseados. Después se evalúa con datos que no ha utilizado para aprender, porque lo importante no es memorizar los ejemplos, sino generalizar a casos nuevos.

2. Tres formas principales de aprendizaje

Tipo	Cómo funciona y ejemplos
Supervisado	Los ejemplos incluyen una respuesta correcta. Se usa para clasificación y predicción: fraude/no fraude, precio estimado, diagnóstico probable.
No supervisado	No se proporcionan etiquetas. El sistema busca grupos, estructuras o anomalías: segmentación de clientes, detección de patrones desconocidos.
Por refuerzo	Un agente aprende mediante recompensas y penalizaciones. Se usa en control, juegos, robótica y optimización de decisiones secuenciales.

3. Deep learning y redes neuronales

El deep learning o aprendizaje profundo utiliza redes neuronales artificiales con muchas capas. Cada capa transforma la información y aprende representaciones cada vez más abstractas. En visión artificial, por ejemplo, las primeras capas pueden detectar bordes y colores; otras combinan esos rasgos para reconocer formas; y capas posteriores pueden identificar objetos completos. Estas redes han impulsado avances en voz, imágenes, traducción, vídeo y modelos generativos.

4. Conceptos fundamentales

- Dato: unidad de información usada para entrenar o evaluar un sistema.
- Característica o feature: propiedad relevante utilizada por el modelo para hacer una predicción.
- Parámetro: valor interno que el modelo ajusta durante el entrenamiento.
- Entrenamiento: proceso de aprendizaje a partir de ejemplos.
- Inferencia: uso del modelo ya entrenado para producir una salida ante una entrada nueva.
- Sobreajuste: ocurre cuando el modelo memoriza demasiado los datos de entrenamiento y rinde peor en casos nuevos.
- Generalización: capacidad de funcionar correctamente con datos no vistos previamente.

5. Ejemplo sencillo

Supongamos que queremos predecir si un correo es spam. Reunimos miles de correos previamente clasificados, extraemos señales como palabras frecuentes, enlaces o remitentes, y entrenamos un modelo. Si el modelo aprende bien, podrá asignar una probabilidad de spam a correos nuevos. Si solo memoriza los mensajes del conjunto de entrenamiento, tendrá un problema de sobreajuste.

CLAVE PARA ESTUDIAR

Machine learning es el campo general; deep learning es una familia de técnicas dentro del machine learning que utiliza redes neuronales profundas. No son sinónimos exactos.

04 IA GENERATIVA Y MODELOS DE LENGUAJE

Cómo se crean textos, imágenes, audio, vídeo y código

1. ¿Qué significa "generativa"?

La IA generativa crea nuevas salidas a partir de patrones aprendidos durante el entrenamiento. Puede producir texto, imágenes, música, voz, vídeo, código, diseños o combinaciones de varios formatos. No funciona como una base de datos que simplemente copia una respuesta almacenada: calcula qué elementos son plausibles según la entrada recibida y la estructura estadística aprendida.

2. Modelos de lenguaje

Un gran modelo de lenguaje, o LLM, aprende relaciones entre unidades de texto llamadas tokens. De forma simplificada, recibe una secuencia y estima qué token podría continuarla. Al repetir esta operación muchísimas veces puede redactar párrafos, responder preguntas, resumir, traducir o transformar textos. Sus respuestas pueden parecer razonadas, pero el modelo sigue siendo susceptible de errores, contradicciones y datos inventados.

3. Conceptos que debes distinguir

Concepto	Significado
Prompt	Instrucción, pregunta o contexto que una persona proporciona al modelo.
Token	Unidad de texto procesada por el modelo; puede ser una palabra, parte de una palabra o un signo.
Contexto	Información disponible en la conversación o entrada actual que condiciona la respuesta.
Multimodalidad	Capacidad de trabajar con varios tipos de información, por ejemplo texto, imagen y audio.
Alucinación	Respuesta plausible en apariencia pero incorrecta, inventada o no respaldada por datos fiables.
Fine-tuning	Ajuste adicional de un modelo para una tarea, estilo o dominio concreto.
RAG	Técnica que recupera información de fuentes externas y la aporta al modelo antes de generar la respuesta.

4. Generación de imágenes

Muchos generadores de imágenes utilizan modelos de difusión. Durante el entrenamiento aprenden a relacionar imágenes con descripciones y a reconstruir información visual. En la generación, el sistema parte de ruido y lo transforma progresivamente hasta obtener una imagen coherente con la instrucción. Esto permite crear ilustraciones, prototipos, publicidad o material educativo, pero también facilita falsificaciones visuales y contenidos manipulados.

5. Usos correctos y riesgos

- Usos: borradores, lluvia de ideas, programación asistida, tutoría, síntesis, creación audiovisual y prototipado.
- Riesgos: desinformación, deepfakes, errores factuales, sesgos, filtración de datos y uso indebido de contenidos.
- Buena práctica: verificar información importante, aportar contexto suficiente y no introducir datos sensibles sin autorización.

PARA MEMORIZAR

Una IA generativa produce contenido probable, no "verdad garantizada". La fluidez de una respuesta no demuestra que sea correcta.

05 DATOS, ENTRENAMIENTO Y EVALUACION

La calidad de una IA depende tanto del modelo como de la información que utiliza

1. Los datos son la materia prima

Los sistemas de IA aprenden de datos. Estos pueden ser textos, imágenes, sonidos, mediciones de sensores, historiales de compra, registros médicos anonimizados, datos meteorológicos o cualquier representación digital relevante. Antes del entrenamiento, los datos suelen limpiarse, organizarse y transformarse. Un conjunto mal construido puede producir un modelo preciso en apariencia pero poco fiable en situaciones reales.

2. Fases básicas de un proyecto de IA

- Definir el problema: concretar qué se quiere predecir, clasificar, generar u optimizar.
- Obtener y preparar datos: comprobar calidad, permisos, representatividad y posibles errores.
- Elegir un modelo y entrenarlo: ajustar parámetros para minimizar una función de error.
- Validar: comparar configuraciones y detectar sobreajuste.
- Evaluar: medir el rendimiento final con datos separados del entrenamiento.
- Desplegar: integrar el modelo en una aplicación o proceso real.
- Supervisar: comprobar si su rendimiento cambia con el tiempo y corregir problemas.

3. Métricas y errores

La métrica adecuada depende del problema. En clasificación pueden utilizarse precisión, recall o exactitud. En predicción numérica se mide la distancia entre el valor real y el estimado. Una única cifra puede ocultar fallos importantes. Por ejemplo, un sistema médico con un 95 % de exactitud podría ser inaceptable si falla precisamente en los casos más graves. La evaluación debe estudiar también qué tipos de error se producen y a quién afectan.

4. Sesgo algorítmico

Un sesgo aparece cuando el sistema favorece o perjudica de forma sistemática a determinados grupos o situaciones. Puede originarse en datos históricos desequilibrados, etiquetas incorrectas, variables mal elegidas o decisiones de diseño. No todos los sesgos son intencionados. Por eso se revisan los conjuntos de datos, se comparan resultados entre grupos y se incorporan criterios de equidad y supervisión.

5. Privacidad y gobernanza

La gobernanza de datos reúne normas y responsabilidades sobre quién puede acceder a la información, con qué finalidad, durante cuánto tiempo y bajo qué medidas de seguridad. Algunas técnicas permiten reducir riesgos: anonimización, minimización de datos, control de acceso, cifrado y registro de actividades. En una organización responsable, la pregunta no es solo "¿podemos usar estos datos?", sino también "¿debemos usarlos y con qué garantías?".

EJEMPLO DE EXAMEN

Un modelo obtiene resultados excelentes en entrenamiento y malos resultados con datos nuevos. La explicación más probable es sobreajuste: ha aprendido demasiado los ejemplos concretos y generaliza mal.

06 APLICACIONES DE LA IA

Dónde se utiliza y qué cambia en cada sector

1. Salud

La IA puede ayudar a analizar imágenes médicas, detectar patrones en pruebas, priorizar casos, apoyar la investigación de fármacos y automatizar tareas administrativas. Su función más segura suele ser asistencial: proporciona una estimación o alerta para que un profesional la interprete. Los principales retos son la privacidad, los sesgos, la explicabilidad y el riesgo de depender en exceso de una recomendación automática.

2. Educación

En educación puede adaptar ejercicios al nivel del estudiante, generar explicaciones alternativas, apoyar a docentes en la preparación de materiales, traducir contenido y facilitar accesibilidad. También plantea problemas: respuestas incorrectas, plagio, evaluación de autoría y pérdida de aprendizaje si el alumno delega el esfuerzo intelectual. El uso educativo de IA debe orientarse a comprender mejor, no solo a terminar tareas más rápido.

3. Empresa, industria y finanzas

Las empresas emplean IA para previsión de demanda, atención al cliente, control de calidad, mantenimiento predictivo, detección de fraude, análisis documental, optimización logística y apoyo a decisiones. En industria, la visión artificial puede identificar defectos en una línea de producción; en finanzas, los modelos analizan patrones anómalos en transacciones. La automatización aumenta productividad, pero obliga a rediseñar procesos y responsabilidades.

4. Transporte, agricultura y ciudades

- Transporte: predicción de tráfico, planificación de rutas, asistencia a la conducción y mantenimiento de flotas.
- Agricultura: detección de plagas, riego inteligente, análisis de suelos, estimación de cosechas y drones.
- Ciudades: gestión energética, semáforos adaptativos, análisis de movilidad, mantenimiento urbano y servicios digitales.
- Medio ambiente: modelos climáticos, detección de incendios, seguimiento de biodiversidad y optimización del consumo.

5. Creatividad y comunicación

Los modelos generativos pueden producir bocetos, guiones, música, imágenes y variantes de diseño. Esto reduce el tiempo de prototipado, pero también cambia el valor de algunas tareas creativas. El papel humano se desplaza hacia la definición del objetivo, la selección, la edición, la verificación y la responsabilidad final. Saber formular un problema y evaluar resultados se vuelve tan importante como manejar una herramienta concreta.

COMPARACIÓN ÚTIL

Automatizar no siempre significa sustituir a una persona. Muchas aplicaciones de IA son de aumento: el sistema realiza una parte repetitiva o analítica y la persona conserva el juicio, la comunicación y la decisión final.

07 ROBOTICA Y AUTOMATIZACION

Cuando el software inteligente actúa sobre el mundo físico

1. Qué es un robot

Un robot es una máquina programable capaz de percibir su entorno, procesar información y realizar acciones físicas. Puede ser industrial, móvil, colaborativo, quirúrgico, doméstico, aéreo o submarino. La IA no es obligatoria para que exista un robot: durante décadas muchos robots industriales han repetido movimientos preprogramados. Sin embargo, la IA permite que se adapten mejor a entornos cambiantes.

2. Ciclo percepción - decisión - acción

El funcionamiento de un robot inteligente puede resumirse en tres pasos. Primero, sensores como cámaras, micrófonos, lidar, GPS o sensores de fuerza captan información. Segundo, el sistema procesa esos datos, localiza objetos, calcula una ruta o decide una acción. Tercero, actuadores como motores, pinzas o ruedas ejecutan el movimiento. El ciclo se repite constantemente para corregir errores y reaccionar al entorno.

3. Tipos de automatización

Concepto	Descripción
Automatización fija	Realiza una secuencia estable y repetitiva. Muy eficiente cuando el producto cambia poco.
Automatización flexible	Puede adaptarse a diferentes productos o configuraciones mediante software y sensores.
RPA	Automatización robótica de procesos: software que imita tareas digitales repetitivas, como copiar datos entre aplicaciones.
Cobot	Robot colaborativo diseñado para compartir espacio de trabajo con personas bajo condiciones de seguridad.
Vehículo autónomo	Combina sensores, mapas, control, aprendizaje automático y planificación para desplazarse con mínima intervención humana.

4. Ventajas y límites

- Ventajas: precisión, repetibilidad, trabajo continuo, acceso a zonas peligrosas y reducción de tareas físicamente exigentes.
- Límites: coste inicial, mantenimiento, necesidad de adaptación del entorno, fallos de sensores y dificultad ante situaciones imprevistas.
- Impacto laboral: desaparecen algunas tareas, aparecen funciones de programación, mantenimiento, supervisión, integración y seguridad.

5. Un caso típico: almacén inteligente

En un almacén automatizado, robots móviles transportan estanterías, cámaras identifican paquetes, algoritmos predicen pedidos y un sistema central asigna rutas para evitar colisiones. La mejora no proviene de una única tecnología, sino de la integración entre software, IA, sensores, redes y maquinaria.

IDEA ESENCIAL

IA y robótica no son lo mismo: la IA procesa información y toma decisiones; la robótica añade un cuerpo físico capaz de actuar en el entorno.

08 INTERNET DE LAS COSAS, 5G Y SISTEMAS INTELIGENTES

Objetos conectados que captan datos y responden en tiempo real

1. Internet de las Cosas (IoT)

El Internet de las Cosas conecta objetos físicos a redes digitales. Un dispositivo IoT suele incluir sensores, un pequeño procesador, conectividad y software. Puede medir temperatura, movimiento, consumo eléctrico, posición, humedad, presión u otras variables. Los datos se envían a una plataforma que los almacena, analiza y convierte en acciones o alertas.

2. Ejemplos

- Hogar: termostatos, cámaras, cerraduras, iluminación y electrodomésticos conectados.
- Industria: sensores de vibración o temperatura para anticipar averías en máquinas.
- Salud: dispositivos portátiles que registran actividad, pulso o determinadas señales fisiológicas.
- Agricultura: sensores de humedad y estaciones meteorológicas para ajustar el riego.
- Ciudades: aparcamiento, alumbrado, contadores, calidad del aire y gestión del tráfico.

3. Qué aporta el 5G

Las redes móviles de quinta generación permiten, según la cobertura y configuración, mayor velocidad, más dispositivos conectados y menor latencia que generaciones anteriores. La latencia es el tiempo que tarda un dato en viajar y recibir respuesta. Una latencia baja es especialmente importante en aplicaciones que necesitan reaccionar rápidamente, como control industrial, realidad aumentada o algunos sistemas de movilidad.

4. Arquitectura de un sistema conectado

Capa	Función
Sensor o dispositivo	Captura información del mundo físico.
Red	Transporta los datos mediante Wi-Fi, fibra, redes móviles u otros protocolos.
Plataforma	Recibe, almacena y organiza datos de muchos dispositivos.
Analítica / IA	Detecta patrones, predice eventos o decide acciones.
Actuador o interfaz	Ejecuta una acción física o muestra una recomendación a una persona.

5. Riesgos de seguridad

Cada dispositivo conectado amplía la superficie de ataque. Contraseñas débiles, firmware sin actualizar o comunicaciones inseguras pueden permitir accesos no autorizados. Por ello, un sistema IoT debe incorporar autenticación, actualizaciones, cifrado, segmentación de red y gestión segura de dispositivos desde su diseño.

RELACIÓN CON LA IA

IoT produce datos del mundo real; las redes los transportan; la IA los interpreta. Esta combinación permite sistemas que observan, predicen y reaccionan.

09 CLOUD, EDGE COMPUTING Y BIG DATA

Dónde se procesan los datos y por qué la infraestructura importa

1. Computación en la nube

La computación en la nube permite utilizar capacidad de cálculo, almacenamiento, bases de datos y aplicaciones a través de centros de datos remotos. En lugar de comprar toda la infraestructura, una organización puede contratar recursos según necesidad. Esto facilita escalar servicios, desplegar aplicaciones y entrenar modelos que requieren mucha potencia de cálculo.

2. Tres modelos habituales

Modelo	Idea principal
IaaS	Infraestructura como servicio: máquinas virtuales, redes y almacenamiento gestionados de forma flexible.
PaaS	Plataforma como servicio: entorno preparado para desarrollar y desplegar aplicaciones sin administrar toda la infraestructura.
SaaS	Software como servicio: aplicaciones completas accesibles desde internet, normalmente mediante navegador o app.

3. Edge computing

El edge computing procesa información cerca del lugar donde se genera, por ejemplo en una fábrica, un vehículo o una cámara inteligente. Reduce el tiempo de respuesta y evita enviar todos los datos a un centro remoto. Es útil cuando la conexión puede fallar, la latencia es crítica o existen motivos de privacidad. Nube y edge no compiten necesariamente: muchos sistemas combinan ambos niveles.

4. Big Data

Big Data se refiere a conjuntos de datos tan grandes, rápidos o variados que requieren técnicas específicas para almacenarlos y analizarlos. Suele explicarse mediante varias "V": volumen (cantidad), velocidad (ritmo de generación), variedad (formatos), veracidad (calidad) y valor (utilidad obtenida). Tener muchos datos no garantiza una buena IA: si son irrelevantes, sesgados o incorrectos, el resultado seguirá siendo deficiente.

5. Centros de datos y consumo energético

Los servicios digitales dependen de centros de datos con servidores, redes, sistemas de refrigeración y suministro eléctrico. El crecimiento de la IA ha aumentado la demanda de chips especializados y potencia de cálculo. La eficiencia energética, la reutilización de calor, la disponibilidad de electricidad baja en carbono y el diseño de hardware más eficiente se han convertido en temas importantes de sostenibilidad tecnológica.

COMPARACIÓN DE EXAMEN

Cloud = procesar principalmente en centros remotos. Edge = procesar cerca del dispositivo o usuario. Un sistema moderno puede enviar a la nube solo los resultados necesarios y resolver localmente las tareas urgentes.

10 CIBERSEGURIDAD E IDENTIDAD DIGITAL

Proteger datos, sistemas y personas en un entorno conectado

1. Objetivos de la ciberseguridad

La ciberseguridad protege información y sistemas frente a accesos no autorizados, daños, interrupciones o manipulación. Un modelo clásico resume tres objetivos: confidencialidad, para que la información solo sea accesible a quien corresponde; integridad, para evitar cambios no autorizados; y disponibilidad, para que los sistemas funcionen cuando se necesitan.

2. Amenazas frecuentes

- Phishing: mensajes falsos que intentan robar credenciales o provocar una acción peligrosa.
- Malware: software malicioso diseñado para espiar, dañar, secuestrar o controlar sistemas.
- Ransomware: cifra o bloquea información y exige un pago para recuperarla.
- Ingeniería social: manipulación psicológica para que una persona revele información o salte controles.
- Ataques de contraseña: robo, reutilización o prueba automatizada de credenciales.
- Vulnerabilidades: fallos de software o configuración que pueden ser explotados.

3. Medidas de protección

Las buenas prácticas incluyen actualizaciones frecuentes, copias de seguridad, autenticación multifactor, contraseñas únicas, mínimos privilegios, cifrado, segmentación de red y formación de usuarios. Ninguna medida aislada es suficiente; se utiliza una defensa en profundidad, con varias capas que reduzcan la probabilidad y el impacto de un ataque.

4. IA y ciberseguridad

La IA puede detectar comportamientos anómalos, clasificar archivos sospechosos y priorizar alertas. Al mismo tiempo, los atacantes pueden utilizar IA generativa para crear mensajes de phishing más convincentes, automatizar reconocimiento o producir suplantaciones de voz e imagen. La IA, por tanto, es una herramienta de defensa y también un multiplicador de determinadas amenazas.

5. Identidad digital y deepfakes

La identidad digital incluye cuentas, credenciales, certificados y otros mecanismos que permiten demostrar quién es una persona o sistema. Los deepfakes complican esta verificación porque pueden imitar rostros y voces. Por ello aumenta la importancia de la verificación por varios canales, las firmas digitales, la autenticación fuerte y la educación para detectar intentos de suplantación.

REGLA PRÁCTICA

Desconfía de la urgencia artificial. Muchos ataques intentan que la víctima actúe antes de verificar. Ante una petición sensible, conviene confirmar por un segundo canal independiente.

11 BLOCKCHAIN Y TECNOLOGIAS DISTRIBUIDAS

Registros compartidos, consenso, trazabilidad y contratos inteligentes

1. Qué es blockchain

Una blockchain es un tipo de registro distribuido en el que diferentes participantes mantienen copias coordinadas de una secuencia de transacciones o datos. La información se agrupa en bloques enlazados mediante técnicas criptográficas. El objetivo principal no es ocultar necesariamente los datos, sino dificultar que un participante modifique el historial de forma unilateral sin que los demás lo detecten.

2. Conceptos esenciales

Concepto	Significado
Hash	Huella digital calculada a partir de datos. Un pequeño cambio produce un resultado diferente.
Nodo	Equipo que participa en la red y puede almacenar, validar o transmitir información.
Consenso	Mecanismo mediante el cual la red acuerda qué operaciones son válidas y en qué orden.
Clave privada	Secreto criptográfico utilizado para autorizar determinadas operaciones. Debe protegerse.
Contrato inteligente	Programa que ejecuta automáticamente reglas cuando se cumplen condiciones definidas.
Token	Representación digital de un valor, derecho o activo dentro de un sistema concreto.

3. Usos más allá de las criptomonedas

Las cadenas de bloques pueden utilizarse para trazabilidad en cadenas de suministro, certificación de documentos, coordinación entre organizaciones, registro de activos o automatización de acuerdos mediante contratos inteligentes. Sin embargo, no todo problema necesita blockchain. Si existe una autoridad central fiable y una base de datos convencional resuelve el problema con menor coste, una arquitectura distribuida puede ser innecesaria.

4. Ventajas y limitaciones

- Ventajas: trazabilidad, resistencia a modificaciones, coordinación entre actores y reducción de algunos intermediarios.
- Limitaciones: escalabilidad, complejidad, gestión de claves, costes y dificultad para corregir errores ya registrados.
- No confundir: blockchain no equivale a anonimato absoluto, ni garantiza que los datos introducidos originalmente sean verdaderos.

5. Relación con otras tecnologías

Blockchain puede combinarse con IoT para registrar eventos de sensores, con identidad digital para verificar credenciales y con contratos inteligentes para automatizar procesos. La IA también puede analizar datos asociados a redes distribuidas, aunque ambos conceptos resuelven problemas diferentes: la IA busca extraer patrones o producir decisiones; blockchain busca coordinar y verificar registros entre participantes.

IDEA DE EXAMEN

Blockchain aporta confianza en el registro, pero no garantiza la calidad de la información de entrada. Si un sensor registra un dato falso, la cadena puede conservar ese error de forma muy segura.

12 REALIDAD VIRTUAL, REALIDAD AUMENTADA, GEMELOS DIGITALES E IMPRESION 3D

Tecnologías que conectan el mundo físico y el digital

1. Realidad virtual y realidad aumentada

La realidad virtual (RV) sustituye gran parte del entorno visual real por un entorno digital inmersivo, normalmente mediante un visor. La realidad aumentada (RA) mantiene la visión del mundo físico y superpone información digital sobre él. Ambas pueden utilizar seguimiento de movimiento, cámaras, sensores espaciales y gráficos 3D para responder a la posición del usuario.

Tecnología	Uso característico
Realidad virtual	Simulación inmersiva: formación, simuladores, videojuegos, diseño, terapia y visitas virtuales.
Realidad aumentada	Información superpuesta al mundo real: mantenimiento guiado, navegación, educación y asistencia técnica.
Realidad mixta	Integra objetos digitales con el espacio físico de forma más interactiva y persistente.

2. Gemelos digitales

Un gemelo digital es una representación virtual de un objeto, instalación o proceso real que se actualiza con datos. Puede representar una turbina, una fábrica, un edificio o incluso una red logística. Con sensores, simulación e IA, el gemelo permite probar cambios, anticipar fallos y comparar el comportamiento esperado con el real sin detener necesariamente el sistema físico.

3. Impresión 3D o fabricación aditiva

La impresión 3D fabrica piezas añadiendo material capa a capa a partir de un modelo digital. A diferencia de procesos sustractivos, que eliminan material, la fabricación aditiva permite geometrías complejas y prototipos rápidos. Se utiliza con plásticos, resinas, metales, cerámicas y otros materiales, según la tecnología de impresión.

4. Aplicaciones

- Industria: prototipos, utillaje, piezas personalizadas y producción de series cortas.
- Medicina: modelos anatómicos, guías quirúrgicas y determinadas prótesis personalizadas.
- Arquitectura: maquetas y visualización de diseños.
- Educación: objetos didácticos, experimentación y aprendizaje de diseño digital.
- Mantenimiento: fabricación local de piezas sencillas cuando no compensa mantener grandes inventarios.

5. Convergencia

Estas tecnologías pueden formar una cadena completa: un objeto físico envía datos mediante IoT, un gemelo digital reproduce su estado, la IA detecta un problema, un técnico visualiza instrucciones mediante RA y, si es necesario, se fabrica una pieza de sustitución mediante impresión 3D. Este ejemplo muestra cómo la innovación surge de la integración tecnológica.

DIFERENCIA QUE SUELE PREGUNTARSE

RV = sustituye el entorno por uno virtual. RA = añade información digital al entorno real. Gemelo digital = modelo virtual conectado a un sistema real.

13 COMPUTACION CUANTICA Y BIOTECNOLOGIA

Dos campos emergentes con un gran potencial científico e industrial

1. Computación cuántica

Los ordenadores clásicos representan información mediante bits que toman valores 0 o 1. La computación cuántica utiliza qubits, sistemas físicos que pueden describirse mediante estados cuánticos. Conceptos como superposición, interferencia y entrelazamiento permiten diseñar algoritmos que, para ciertos problemas, pueden explorar estructuras matemáticas de forma diferente a un ordenador clásico.

2. Qué puede aportar

La computación cuántica no hace que todos los programas sean automáticamente más rápidos. Su interés se concentra en problemas específicos: simulación de moléculas y materiales, determinados algoritmos de optimización, investigación científica y algunas tareas criptográficas o matemáticas. Los sistemas actuales necesitan un control extremadamente preciso y deben combatir el ruido y los errores, por lo que todavía existe una gran distancia entre prototipos experimentales y uso generalizado.

3. Relación con la criptografía

Algunos algoritmos cuánticos teóricos podrían afectar a métodos criptográficos de clave pública utilizados hoy. Por ello se están desarrollando algoritmos de criptografía poscuántica diseñados para resistir ataques tanto de ordenadores clásicos como de futuros ordenadores cuánticos suficientemente potentes. La transición es preventiva: los sistemas críticos requieren años para actualizarse.

4. Biotecnología y bioinformática

La biotecnología utiliza organismos, células o componentes biológicos para desarrollar productos y procesos. La bioinformática aplica informática y análisis de datos a información biológica. La secuenciación genética, el diseño de proteínas, la agricultura de precisión y la investigación de nuevos tratamientos generan enormes cantidades de datos, por lo que la IA se ha convertido en una herramienta relevante para encontrar patrones y proponer candidatos de investigación.

5. IA aplicada a ciencia

- Analizar secuencias biológicas y estructuras moleculares.
- Priorizar compuestos o hipótesis antes de realizar experimentos costosos.
- Procesar imágenes de microscopía y datos de laboratorio.
- Optimizar materiales y procesos mediante simulación y aprendizaje automático.
- Combinar literatura científica, bases de datos y resultados experimentales para acelerar investigación.

6. Precaución

El potencial científico no elimina los riesgos. La investigación biológica y la computación cuántica pueden tener aplicaciones beneficiosas y también usos sensibles. Por eso se aplican normas de bioseguridad, revisión ética, controles de acceso y políticas de uso responsable. En tecnologías emergentes, la gobernanza debe avanzar junto con la capacidad técnica.

PARA NO CONFUNDIRSE

Un ordenador cuántico no es una IA. Es una arquitectura de cálculo diferente. Puede utilizarse como herramienta para ciertos algoritmos, del mismo modo que una GPU acelera algunos cálculos de IA.

14 IMPACTO SOCIAL, ECONOMICO, AMBIENTAL Y ETICO

Qué problemas aparecen cuando una tecnología pasa del laboratorio a la sociedad

1. Empleo y transformación del trabajo

La tecnología suele automatizar tareas antes que profesiones completas. Un mismo puesto contiene tareas rutinarias, analíticas, creativas, físicas y sociales. La IA puede reducir el tiempo dedicado a algunas y aumentar la importancia de otras. El impacto depende del sector, el nivel de digitalización, la capacidad de formación y la velocidad con que empresas e instituciones adapten procesos. Por ello se habla de sustitución en algunos casos y de aumento o colaboración humano-máquina en otros.

2. Brecha digital

La brecha digital es la desigualdad en acceso, habilidades y capacidad de aprovechar la tecnología. No basta con disponer de conexión: también importan la calidad del dispositivo, la formación, el idioma, la accesibilidad y la confianza para utilizar servicios digitales. Una innovación puede aumentar desigualdades si solo beneficia a quienes ya poseen recursos y competencias.

3. Ética de la IA

Principio	Qué exige
Justicia	Evitar discriminación y revisar si los errores afectan de forma desigual a determinados grupos.
Transparencia	Informar cuando se utiliza IA y explicar, en la medida posible, qué función cumple.
Privacidad	Limitar la recogida y uso de datos personales, aplicando medidas de seguridad.
Responsabilidad	Definir quién responde ante errores, daños o decisiones automatizadas.
Seguridad	Evaluar fallos, ataques, usos indebidos y comportamientos no previstos.
Supervisión humana	Reservar intervención humana significativa cuando las consecuencias son importantes.

4. Desinformación y confianza

La generación automática de texto, voz, imágenes y vídeo reduce el coste de producir contenido falso o engañoso. La defensa no consiste únicamente en detectar deepfakes: también requiere verificar fuentes, contrastar afirmaciones, identificar el origen del contenido y evitar compartir información solo porque confirma una expectativa. La alfabetización mediática se convierte en una competencia tecnológica.

5. Impacto ambiental

La fabricación de dispositivos, centros de datos y redes requiere energía y materiales. La IA puede aumentar el consumo de cálculo, pero también puede contribuir a optimizar redes eléctricas, transporte, edificios o procesos industriales. Evaluar sostenibilidad exige observar todo el ciclo de vida: extracción de materiales, fabricación, uso, electricidad, refrigeración, reparación y reciclaje.

RESPUESTA COMPLETA EN EXAMEN

Ante una pregunta sobre impacto tecnológico, evita contestar solo "creará o destruirá empleo". Explica qué tareas cambian, quién se beneficia, qué riesgos aparecen y qué medidas pueden reducirlos.

15 SINTESIS FINAL Y REPASO DE EXAMEN

Ideas que debes poder explicar sin mirar los apuntes

1. Diez ideas esenciales

- La IA es un campo de la informática; no toda automatización ni todo software es inteligencia artificial.
- Machine learning aprende patrones de datos; deep learning utiliza redes neuronales profundas.
- La IA generativa crea contenido nuevo, pero puede producir errores o información inventada.
- Un modelo se entrena con datos y debe evaluarse con ejemplos distintos para comprobar su generalización.
- IoT conecta objetos y sensores; 5G y otras redes transportan sus datos; cloud y edge proporcionan capacidad de procesamiento.
- Robótica combina percepción, decisión y acción física; puede utilizar IA, pero no necesariamente.
- La ciberseguridad protege confidencialidad, integridad y disponibilidad, y necesita varias capas de defensa.
- Blockchain es un registro distribuido y verificable; no sustituye automáticamente a una base de datos convencional.
- RV, RA, gemelos digitales e impresión 3D conectan diseño digital, simulación y mundo físico.
- El impacto de la tecnología debe analizarse desde la productividad, el empleo, la privacidad, la equidad, la seguridad y la sostenibilidad.

2. Mini glosario

Término	Definición corta
Algoritmo	Conjunto de instrucciones o procedimientos para resolver una tarea.
Modelo	Sistema matemático entrenado para producir predicciones, clasificaciones o contenidos.
Dataset	Conjunto organizado de datos usado para entrenar o evaluar.
Inferencia	Uso de un modelo ya entrenado para obtener una salida.
Latencia	Tiempo que tarda una comunicación o sistema en responder.
Sensor	Dispositivo que mide una propiedad del entorno.
Cifrado	Transformación de información para que solo pueda leerse con la clave adecuada.
Automatización	Ejecución de tareas con poca o ninguna intervención humana directa.
Sesgo	Tendencia sistemática que puede producir resultados injustos o distorsionados.
Deepfake	Contenido sintético o manipulado que imita de forma realista a una persona o situación.

3. Preguntas de repaso

- 1) Diferencia IA, machine learning y deep learning con un ejemplo.
- 2) Explica aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo.
- 3) ¿Por qué una IA generativa puede alucinar? ¿Cómo reducirías el riesgo?
- 4) ¿Qué diferencia hay entre entrenamiento e inferencia?
- 5) Explica con un ejemplo cómo se combinan IoT, cloud/edge e IA.
- 6) ¿En qué se diferencian realidad virtual y realidad aumentada?
- 7) Enumera tres amenazas de ciberseguridad y una medida de protección para cada una.
- 8) ¿Qué ventajas y limitaciones tiene blockchain?
- 9) Explica dos efectos positivos y dos riesgos de la automatización sobre el empleo.
- 10) Diseña un ejemplo de ciudad, hospital o fábrica inteligente e identifica al menos cuatro tecnologías utilizadas.

METODO DE AUTOEVALUACION

Si puedes explicar cada respuesta con tus propias palabras, añadir un ejemplo y mencionar al menos un riesgo o limitación, dominas el tema a un nivel sólido.