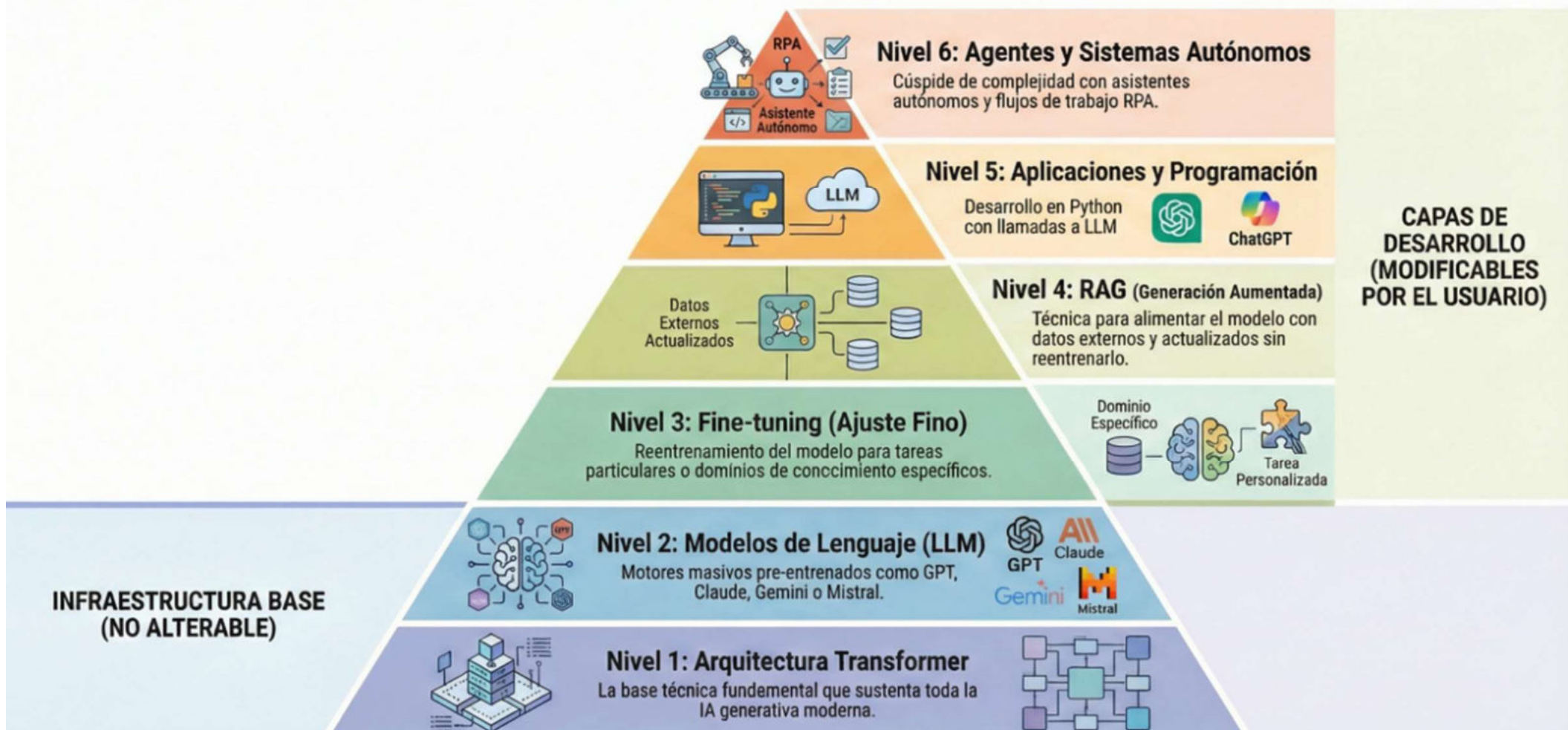


Para no perderse: Conceptos clave

Jerarquía de la Complejidad en la IA Generativa



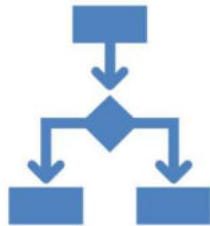


Para no perderse: Conceptos clave




Algoritmo

- Base de todo sistema de IA.



Conjunto de pasos para resolver un problema.



Ejemplo: una receta , multiplicar, cubo Rubik, ordenar una biblioteca



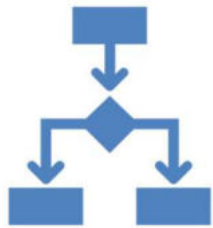
En los LLM los algoritmos son de redes neuronales, arquitectura Transformer, reglas matemáticas.

🗨️ Para no perderse: Conceptos clave

🧠 Modelos de lenguaje (LLMs)



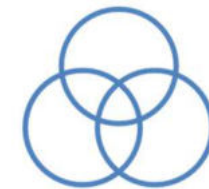
- ‘Cerebros’ de la IA: GPT, Gemini, Claude...



Aprenden de millones de textos y se definen los pesos para la toma de decisiones.



Tienen una capa ética.



Tienen diferentes fortalezas: unos razonan mejor, otros son más creativos, otros más rápidos.

🗨️ Para no perderse: Conceptos clave



Entrenamiento fino



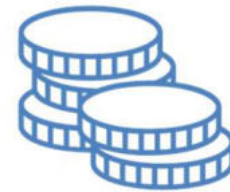
- El cerebro aprende un conocimiento nuevo y permanente de una sola vez



Crea asistentes especializados con el tono y conocimiento de tu organización.



Los conocimientos quedan, aunque no haya conexión externa



Más caro, más complejo, pero está autocontenido

🗨️ Para no perderse: Conceptos clave

 +  **RAG** (Retrieval-Augmented Generation)



- Es un cerebro con acceso a una biblioteca para consultar, no aprende, sino que consulta siempre antes de responder.



La IA busca información actualizada en documentos de la organización o en Internet



Más flexible, más barato, pero necesita conexión.



Ejemplo: Copilot, IA de Aranzadi



Para no perderse: Conceptos clave

Diferencias entre RAG y Entrenamiento fino

Característica



Aprende datos nuevos

✗ No, los busca

✓ Sí, los incorpora

Actualización

✓ Fácil

✗ Reentrenamiento

Coste / complejidad

💰 Bajo

💰💰 Alto

Ideal para...

Políticas internas,
documentos, FAQs

Casos con lenguaje técnico
o estilo propio repetitivo





Para no perderse: Conceptos clave

¿Es RAG o Entrenamiento fino?

- Si aprendo a jugar al dominó
- Un servicio telefónico de atención al ciudadano con personas que responden sobre todos los procedimientos de esa administración.
- Aprender un idioma
- Traducir con un diccionario sin saber el idioma
- Formar a un empleado nuevo.
- Hacer una paella
- Tocar una canción nueva en una guitarra
- Chatbot sobre RRHH en la empresa
- Un abogado respecto a la jurisprudencia
- Un abogado respecto al conocimiento de los principios de Derecho

Para no perderse: Diccionario Rápido



LLM (Large Language Model)

El cerebro base (Ej: GPT-4). Sabe mucho, pero su conocimiento tiene fecha de corte.



RAG (Retrieval-Augmented Generation)

El cerebro + Una biblioteca. La IA busca en tus documentos antes de responder. Reduce alucinaciones.



Fine-Tuning

Entrenamiento especializado. Enseñar al cerebro un oficio específico (Ej: Experto en normativa)



Para no perderse: Conceptos clave



Copilotos



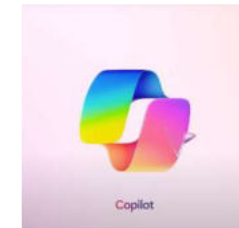
- No son modelos de lenguaje en sí, sino aplicaciones que usan modelos como GPT o Gemini para ayudarte directamente en tu entorno de trabajo.



Versiones integradas de la IA dentro de herramientas concretas.



Ventaja: trabaja con tus documentos, datos y contexto, sin salir del entorno.



Microsoft con Copilot, Oracle, SAP, Adobe, Google, Zoom, Canva

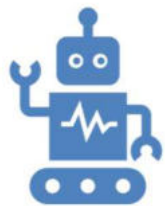
Para no perderse: Conceptos clave



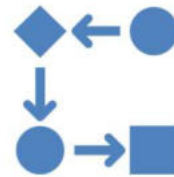
RPA o automatización robótica procesos + IA



- Son robots que hacen tareas humanas con reglas fijas ahorrando tiempo.



Si algo cambia se paran, pero ahorran tiempo.



Con IA: entienden y deciden y así automatizan flujos completos



Herramientas como UI Path, Power Automate, BluePrism

Para no perderse: Conceptos clave



Agentes de IA

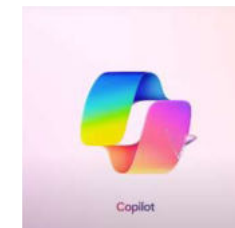
- Actúan por sí solos siguiendo una meta con unas reglas.



No solo responden, sino que planifican y ejecutan acciones, toman decisiones, validan y responden en función de lo que se encuentran. Preguntan si encuentran errores.



Frontera difusa con RPA+IA, pero son más autónomos y trabajan con lenguaje natural.



Copilot permite crear agentes





Para no perderse: Conceptos clave

Situación



Robot tradicional



Robot con IA



Agente de IA

Gestión de facturas

Copia datos del PDF a SAP.

Usa IA para leer las facturas (escanea y clasifica).

Detecta facturas duplicadas, contacta al proveedor y actualiza el estado.

Recursos Humanos

Envía correos de bienvenida.

Redacta automáticamente un mensaje personalizado.

Organiza las tareas de onboarding, reserva formaciones y notifica a cada área.

Atención ciudadana

Responde correos con plantillas.

Usa IA para clasificar consultas y elegir respuesta.

Entiende la solicitud, busca información y redacta una respuesta personalizada.



Para no perderse: Conceptos clave



Asistentes de IA



- Están diseñados para realizar tareas concretas mediante voz o comandos simples



Google Assistant, Alexa, Siri o Meta AI



Inteligencia baja, no generan contenido complejo, ni redactan informes ni razonan profundamente, ejecutan acciones rápidas








Ventaja: agilidad y comodidad.





Resumen de conceptos

Inteligencia alta

-  **LLM** → Es el cerebro. Genera con lo que sabe
-  **RAG** → Es el cerebro con una biblioteca conectada donde busca al responder.
-  **Fine-Tuning** → Enseñas al cerebro un nuevo oficio y aprende una vez para siempre.
-  **Agente IA** → Es un asistente autónomo que entiende la meta y decide .
-  **Copiloto** → Está incrustado en tus aplicaciones

Inteligencia baja

-  **RPA** → Es un robot que sigue una receta paso a paso. Automatiza tareas fijas
-  **Asistente** → Le pides tareas con voz y texto











Adivina el concepto



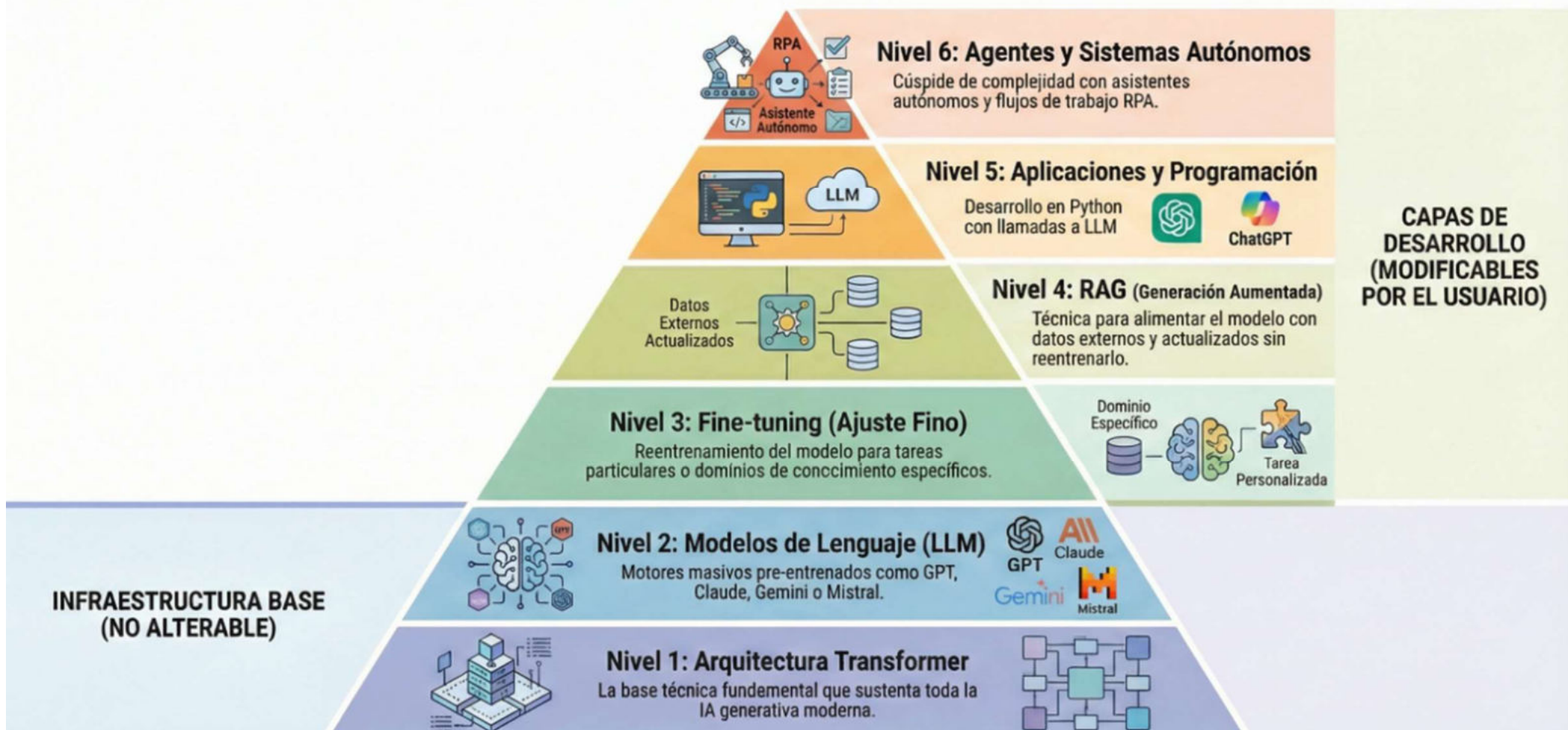
Objetivo:

Identificar qué tipo de IA está actuando en cada caso.

1. “Outlook sugiere una respuesta automática a un correo.” → 
1. “Un bot copia datos de Excel a un sistema contable.” → 
2. “Alexa te recuerda enviar un informe.” → 
3. “ChatGPT genera un resumen de la reunión.” → 
4. “Word reescribe un texto para hacerlo más formal.” → 
5. “Un programa recibe solicitudes de ciudadanos y decide si son quejas o sugerencias y las envía a un departamento u otro → 
6. “Sistema para que médicos generen informes específicos y especializados basados en toda la información médica de ensayos y estudios previos 
7. ChatGPT busca leyes en Internet 

Para no perderse: Conceptos clave

Jerarquía de la Complejidad en la IA Generativa











Qué hace la IA por ti en la oficina



Capacidades de la IA aplicadas a la oficina

1.  **Reconocer patrones** — Detecta, clasifica, organiza.
2.  **Entender el lenguaje** — Comprende texto o voz.
3.  **Aprender y predecir** — Anticipa comportamientos.
4.  **Generar contenido** — Crea textos, imágenes, informes.
5.  **Razonar y planificar** — Decide pasos para lograr un objetivo.
6.  **Actuar y automatizar** — Ejecuta tareas físicas o digitales

Usando tecnologías como:

Visión por computadora, PLN, modelos de lenguaje o RPA

¿Qué puede hacer la IA por ti hoy?



1. Clasificar

Ordenar correos, detectar facturas, triaje de expedientes.



2. Comprender (PLN)

Resumir textos, traducir, análisis de sentimientos.



3. Predecir

Anticipar picos de trabajo o demanda ciudadana.



4. Generar

Crear borradores, informes, presentaciones e imágenes.



5. Razonar

Planificar pasos para objetivos complejos.



6. Automatizar






Ejecutar flujos de tareas repetitivas (RPA + IA).



Qué hace la IA por ti en la oficina



Reconocer patrones — Clasifica, detecta, organiza

- No razona, solo busca patrones
- Datos sencillos como tablas, sería machine learning.
- Más complejos como voz o imagen sería deep learning y puede usar visión por computadora
-  **Correos electrónicos:** Outlook o Gmail que clasifican los mensajes por importancia o detectan spam.
-  **Gestión documental:** un sistema que **reconoce automáticamente si un PDF es una factura, una solicitud o un informe.**
-  **Detección de duplicados** en expedientes o registros.
-  **OCR (Reconocimiento de texto en documentos escaneados):** por ejemplo, cuando un sistema extrae datos de un formulario escaneado para subirlos al gestor documental.
-  **Control de acceso facial o de voz** en edificios públicos.








Qué hace la IA por ti en la oficina



Entender el lenguaje — Comprende texto o voz.

- PLN (procesamiento del lenguaje natural), entiende palabras.
- No razona, procesa el lenguaje humano por probabilidad.
- Es lo que usan los asistentes conversacionales o las herramientas de texto inteligentes.

-  **Reconocimiento de voz:** aplicaciones que transcriben grabaciones de reuniones o entrevistas.
(Windows+H)
-  **Resumir textos largos:** ChatGPT o Copilot que resumen una memoria técnica o un acta.
-  **Corrección y mejora de estilo:** herramientas como Word o Grammarly que sugieren cambios.
-  **Traducción automática:** DeepL o Google Translate en comunicaciones con ciudadanos extranjeros.
-  **Chatbots en portales públicos:** por ejemplo, un bot en la web municipal que responde “¿Dónde puedo pedir el certificado de empadronamiento?”
-  **Análisis de sentimientos:** IA que mide la satisfacción del ciudadano en encuestas o redes sociales.








Qué hace la IA por ti en la oficina



Aprender y predecir — Anticipa comportamientos.

- La IA **aprende de los datos** para prever resultados o necesidades.
- Se usa mucho para **gestión y planificación interna**.






-  **Previsión de ausencias o carga de trabajo:** detectar qué meses hay más bajas o más volumen de solicitudes.
-  **Predicción de demanda ciudadana:** saber en qué épocas aumenta la atención al público o la solicitud de ayudas.
-  **Gestión presupuestaria:** detectar patrones de gasto o prever desviaciones.
-  **Mantenimiento predictivo:** por ejemplo, prever cuándo se estropeará un semáforo o cuándo vaciar contenedores según el histórico.
-  **Prevención de incidencias:** anticipar errores administrativos o retrasos según patrones anteriores.



Qué hace la IA por ti en la oficina



Generar contenido — Crea textos, imágenes, informes.

- Crea **contenido nuevo**: texto, imágenes, presentaciones, vídeos o informes.
- Es la parte más visible de la IA hoy en día basada en modelos de lenguaje y de difusión.
-  **Redacción automática de correos o informes**: ChatGPT o Copilot generan borradores con tono formal y claro.
-  **Elaboración de presentaciones**: Copilot o Canva con IA crean diapositivas a partir de un texto.
-  **Generación de resúmenes o notas de prensa** a partir de información técnica.
-  **Creación de gráficos o visualizaciones automáticas** para informes públicos.
-  **Generación de imágenes explicativas o carteles** (por ejemplo, una infografía sobre reciclaje o vacunación).









Qué hace la IA por ti en la oficina



Razonar y planificar — Decide pasos para un objetivo.






- La IA combina información, analiza opciones y **decide los pasos necesarios para alcanzar un objetivo.**
- No solo responde: **piensa, estructura y planifica acciones** de manera lógica.
- Asistentes inteligentes que proponen soluciones o toman decisiones intermedias.

-  **Asistentes de trabajo como Copilot o ChatGPT** que estructuran informes o propuestas de varios documentos.
-  **IA que ayuda en la toma de decisiones:** analiza indicadores de gestión y sugiere medidas correctoras.
-  **Planificación automática de tareas o reuniones:** el sistema revisa agendas y propone fechas o reparto de trabajo.
-  **Agentes de IA** que dividen un objetivo en subtareas (por ejemplo, tramitar una ayuda, enviar notificación, archivar).
-  **Asistentes financieros o presupuestarios** que detectan incoherencias y recomiendan ajustes.
-  **Análisis de políticas públicas:** modelos que evalúan impacto de diferentes escenarios antes de tomar una decisión.



Qué hace la IA por ti en la oficina

Actuar y automatizar — Ejecuta tareas físicas o digitales.

- Permite a la IA **ejecutar tareas complejas y repetitivas**, combinando automatización con cierta inteligencia.
- Aquí entran los **flujos automáticos** y los **RPA** (bots de procesos).
-  **Flujos automáticos en Power Automate:** cuando llega un correo con una factura, se guarda, se registra en Excel y se avisa al responsable.
-  **Sistemas inteligentes para peticiones:** se asignan automáticamente al departamento adecuado.
-  **Robots de validación:** revisan expedientes para comprobar que están completos.
-  **Notificaciones automáticas:** bots que envían recordatorios o alertas sin intervención humana.
-  **Integración IA + RPA:** el bot revisa un documento con IA (que lo entiende) y luego lo tramita (automatización).

2 ¿Qué normas sujetan la IA? ⚖️



Marco normativo



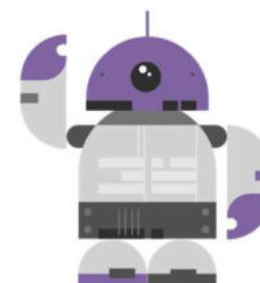
Pirámide de riesgos



Medidas necesarias en un proyecto IA

Objetivo: Usar la IA dentro de la legalidad.

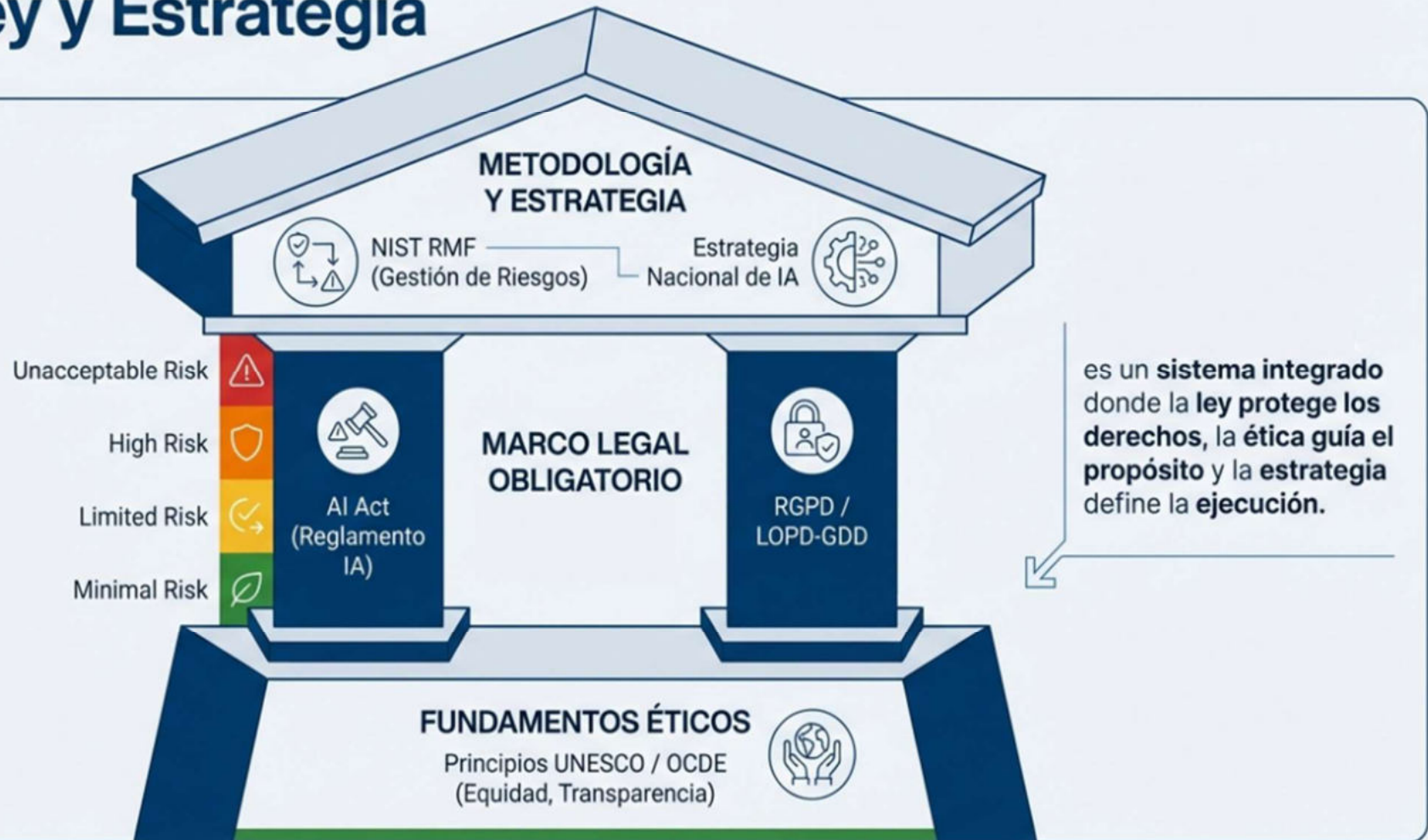
“No todo lo que se puede hacer con IA es admisible. La tecnología es más potente de lo que permite la norma”





Qué normas sujetan la IA

El Ecosistema Normativo: Ética, Ley y Estrategia





Qué normas sujetan la IA

1) Principios éticos de IA

 **OECD – Principios de IA** (Principios éticos intergubernamentales)

<https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/ai-principles.html>

 **UNESCO – Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**

<https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

 **UE Ethics Guidelines for Trustworthy AI** (inspiradas en derechos fundamentales)

<https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/ai-ethics-guidelines.pdf>



Qué normas sujetan la IA

2) Normativa vinculante

 **Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) – UE**

<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

 **LOPD / normativa de protección de datos en España**

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>

 **AI Act – Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial (marco regulatorio de la UE)**

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/regulatory-framework-ai>



Qué normas sujetan la IA

3) Metodologías y Estrategias de IA (UE y España)

Guías de aplicación y gestión de riesgos

 **NIST AI Risk Management Framework (AI RMF) — Gestión de riesgos en IA**
<https://digital.nemko.com/regulations/nist-rmf>

 **Guía de adecuación al RGPD para IA (AEPD)**
<https://www.aepd.es/guias/adecuacion-rgpd-ia.pdf>

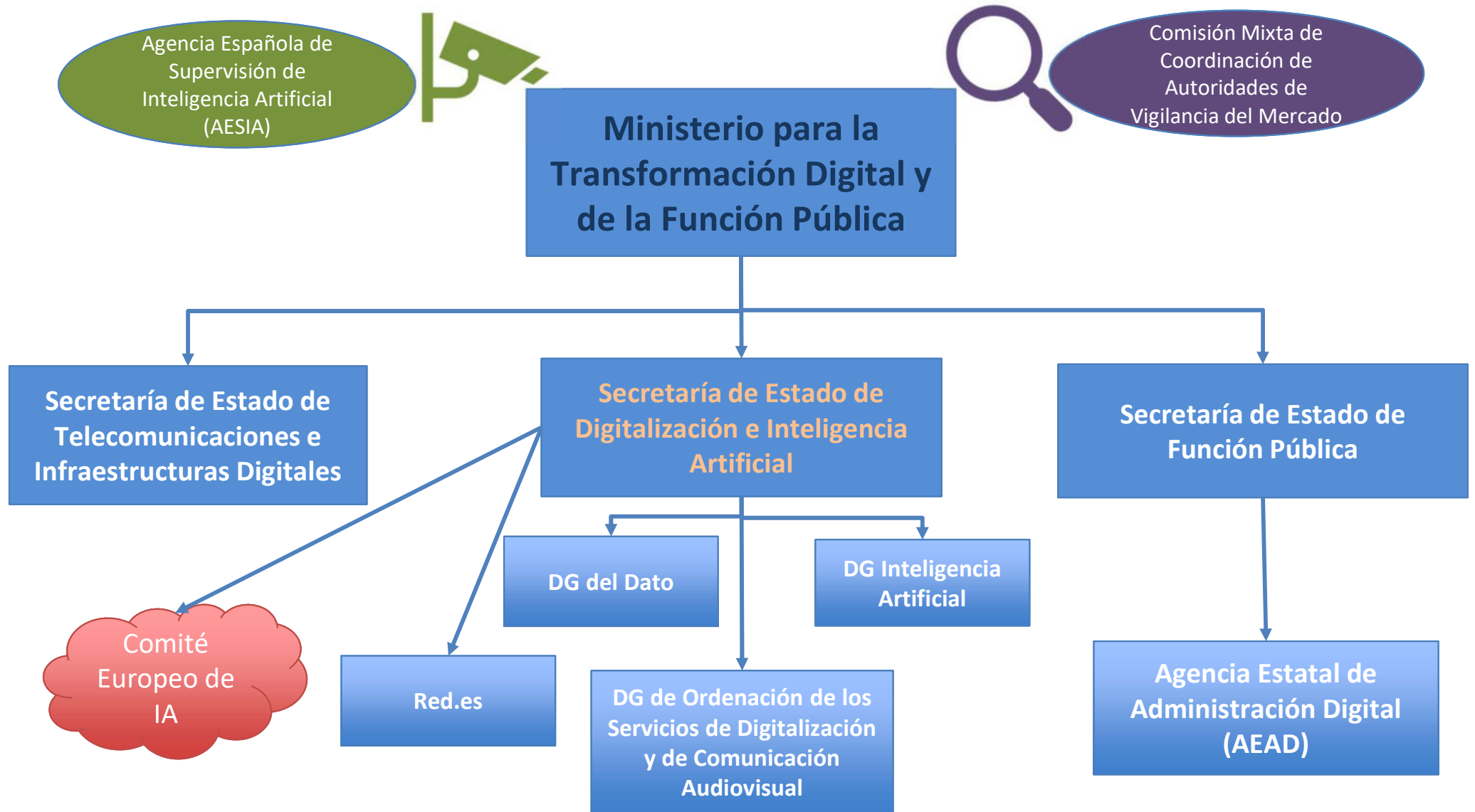
Estrategias

 **Estrategia de Inteligencia Artificial de la Unión Europea**
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/european-ai-strategy>

 **Estrategia de Inteligencia Artificial de España – ENIA 2024**
<https://espanadigital.gob.es/estrategia-de-inteligencia-artificial-2024>

 **Marco normativo y ético para el despliegue de la IA en España**
<https://espanadigital.gob.es/medida/marco-normativo-y-etico-para-el-despliegue-de-la-ia>

GOBERNANZA DE LA IA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA



GOBERNANZA DE LA IA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Estructura de Gobernanza de la IA en España

Modelo centralizado estratégicamente por el Ministerio de Transformación Digital, supervisado bajo estándares europeos y ejecutado a través de Secretarías de Estado especializadas en datos, infraestructuras y función pública.





Qué normas sujetan la IA

El Principio de Supervisión: La IA no firma, el técnico decide



“El técnico es el único responsable.”



Naturaleza de la Herramienta

La IA no es determinista. Puede generar datos falsos, sesgos o “alucinaciones”.



Responsabilidad Administrativa

La IA no es competente para firmar informes. La validez jurídica reside en el funcionario.



Mandato Legal

Siempre debe existir supervisión humana significativa sobre el resultado.

IA: Herramienta de Apoyo, Responsabilidad Humana

El Técnico como Único Responsable



Supervisión humana obligatoria
Cada resultado obtenido mediante prompting debe ser revisado exhaustivamente por un humano.



Responsabilidad legal única
Eres el único responsable de la veracidad y calidad del informe final entregado.



El humano es quien firma
El profesional es el único con la autoridad para validar el contenido del documento.



La IA como Herramienta Limitada



Naturaleza no determinista
No es una aplicación que devuelva datos exactos tal cual los almacena.



Riesgos de contenido
Puede generar datos falsos, sesgos o incluso contenido malicioso sin previo aviso.



Incapacidad de certificación
La IA no es responsable ni competente para certificar datos o firmar informes.



Qué normas sujetan la IA

La Pirámide de Riesgos del Reglamento de IA (AI Act)





Qué normas sujetan la IA

Riesgos Críticos: De la Prohibición a la Regulación Estricta

● RIESGO INACEPTABLE (Prohibido)

Atentan contra derechos fundamentales, la seguridad o la dignidad.



Social Scoring (Sistema de crédito social)



Manipulación subliminal del comportamiento



Reconocimiento facial en tiempo real en espacios públicos (salvo excepciones)

⚠ ALTO RIESGO (Regulado)

Impactan en salud, seguridad, empleo o acceso a servicios esenciales.



Infraestructuras críticas (Transporte, Energía)



Educación y Formación Profesional



Empleo y Gestión de RR.HH.



Justicia y Control de Fronteras



Servicios Públicos Esenciales



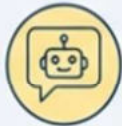
Qué normas sujetan la IA

Uso General: Transparencia y Buenas Prácticas



RIESGO LIMITADO (Transparencia)

Obligación: El usuario debe saber que interactúa con una máquina.



- Chatbots de atención al ciudadano



- Deepfakes (Audio/Video sintético)



- Sistemas de reconocimiento de emociones



RIESGO MÍNIMO (Uso Libre)

Obligación: Sin restricciones legales. Se fomenta la autorregulación.



- Filtros de Spam



- Videojuegos con IA



- Recomendadores de cursos o películas



- Automatización de tareas burocráticas simples



Qué normas sujetan la IA

Matriz de Obligaciones y Cumplimiento Normativo

ALTO RIESGO	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación de conformidad (Ex ante)• Registro en base de datos de la UE• Sistema de gestión de riesgos y calidad de datos• Documentación técnica y trazabilidad• Supervisión humana obligatoria
RIESGO LIMITADO	<ul style="list-style-type: none">• Transparencia activa (Avisar: "Está hablando con una IA")• Etiquetado de contenido sintético (Deepfakes)
RIESGO MÍNIMO	<ul style="list-style-type: none">• Códigos de conducta voluntarios• No hay nuevas obligaciones legales

NOTA CLAVE

Para Alto Riesgo, la trazabilidad es clave: debemos poder explicar cómo el algoritmo llegó a una conclusión.



Qué normas sujetan la IA

Según el Reglamento europeo AI ACT este es un sistema de **riesgo limitado** porque su uso no supone un riesgo significativo para la seguridad, los derechos fundamentales o la salud de las personas.

Existen unas obligaciones aplicables a sistemas de riesgo limitado que están, sobre todo, referidas a transparencia:

Transparencia

Se debe avisar claramente al ciudadano de que se va a usar IA para revisar su solicitud. (Art. 50)

Permitir consentimiento

El ciudadano debe poder decidir libremente si quiere continuar con la solicitud sabiendo que se va a usar IA. (Art. 50)

Evitar confusión o engaño

Se debe garantizar que el agente no induzca a error sobre su naturaleza, propósito o capacidades. (Art. 50 y Considerando 88)

Cumplimiento normativa seguridad y PD

Se deben respetar RGPD, y normativa sobre transparencia, accesibilidad, y ENS de seguridad. (Art. 2, 83 y Considerandos 12, 13 y 14)



Qué normas sujetan la IA

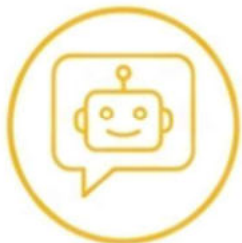
La IA en la Administración Pública: Ejemplos por Nivel



Social Scoring para acceso a ayudas



- Cribado de candidatos empleo público
- Triage en urgencias médicas



Asistente virtual (Chatbot) del 060 o Sede Electrónica



- Filtros de spam en ministerios
- Organización automática de agendas



Qué normas sujetan la IA

Gestión de RR.HH. en el Sector Público: Un Ámbito de "Alto Riesgo"

Según el Anexo III del AI Act, la IA en el entorno laboral se considera de **Alto Riesgo** porque sus decisiones afectan a los medios de vida y la carrera profesional de las personas.



1. Acceso al empleo (Publicación de ofertas)



2. Selección (Evaluación de CVs y entrevistas)



3. Promoción (Ascensos y movilidad interna)



4. Evaluación (Monitorización de rendimiento)



5. Desvinculación (Predicción de riesgo de abandono)



Qué normas sujetan la IA

Riesgos Específicos y Sesgos en la Gestión de Personas



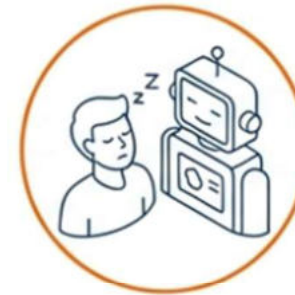
Sesgo de Entrenamiento

Datos históricos que reflejan discriminación pasada (ej. penalización de CVs femeninos en ingeniería).



Sesgo de Ancla

El sistema da un peso excesivo a una sola variable (ej. universidad de origen) ignorando el resto del perfil.



Complacencia (Automation Bias)

El mayor peligro: Que el gestor acepte la recomendación de la IA sin cuestionarla, asumiendo que "la máquina no se equivoca".

Mitigación: Calidad de datos y supervisión humana activa.



Qué normas sujetan la IA

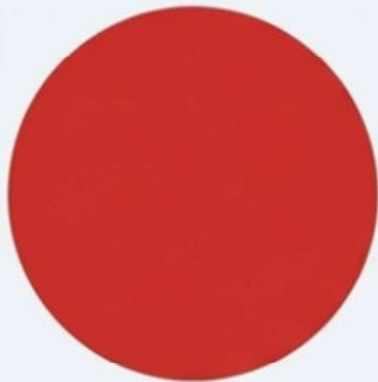
Clasificación de Sistemas de IA en el Ciclo de Vida del Empleado



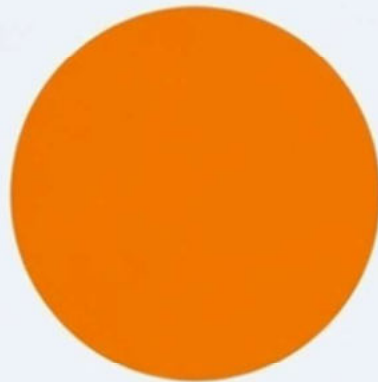


Qué normas sujetan la IA

Conclusiones: Innovar con Garantías



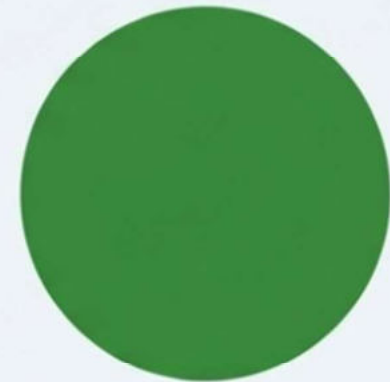
PROHIBIR
lo inaceptable.



SUPERVISAR
el alto riesgo.



INFORMAR
al ciudadano.



LIBERTAD
para crear.

**La adopción de la IA en la Administración
debe ser ética, legal y supervisada.
La tecnología propone, el funcionario dispone.**



Qué normas sujetan la IA

■ SISTEMAS DE IA DE ALTO RIESGO

Proyecto



Administración



Ámbito



Alto Riesgo

VioGén

Ministerio del Interior

Valoración policial de riesgo en violencia de género

Impacta en decisiones de seguridad y protección de víctimas. Incide en derechos fundamentales y medidas operativas policiales.

RisCanvi

Generalitat de Catalunya
– Dept. Justicia

Evaluación de riesgo penitenciario

Influye en clasificación, permisos y gestión penitenciaria. Afecta derechos y libertad personal.

BOSCO (Bono Social)

AGE

Verificación automatizada de requisitos para ayudas sociales

Determina acceso a prestación esencial para colectivos vulnerables. Impacto directo en derechos socioeconómicos.



Qué normas sujetan la IA

SISTEMAS DE IA DE RIESGO LIMITADO

Proyecto



Administración



Ámbito



Riesgo Limitado

**Asistente Virtual
Línea Madrid**

Ayuntamiento de
Madrid

Atención ciudadana

Interacción automatizada con ciudadanos. No adopta decisiones jurídicas, pero requiere transparencia.

**Asistentes
Virtuales AEAT
(IVA, IRPF, etc.)**

Agencia Tributaria

Asistencia fiscal

Respuesta automatizada a consultas tributarias. No sustituye resolución administrativa formal.



Qué normas sujetan la IA

■ SISTEMAS DE RIESGO MÍNIMO / NULO

Proyecto



Administración



Ámbito



Riesgo Mínimo

**IA predicción
tráfico y
contaminación**

Entornos municipales
/ investigación pública
(Valencia)

Planificación
urbana

Uso agregado para
anticipar tráfico y
contaminación. No
decide sobre individuos.

**Modelos IA apoyo
predicción
meteorológica**

AEMET

Predicción
meteorológica

Mejora de modelos
predictivos. Salidas
informativas sin efectos
jurídicos directos.

1. EL ENTRENO : EL NIÑO IA APRENDE A PREDECIR



2. ANTICIPARSE AL RIESGO: LA DISTANCIA ENTRE VECTORES





Qué normas sujetan la IA

Neuroderechos: El Escudo de Nuestra Mente

La integración de la IA y sensores cerebrales requiere neuroderechos para proteger nuestra privacidad mental de la manipulación y explotación sin consentimiento.

Los Pilares de la Protección Mental



Libertad Cognitiva

El derecho fundamental a ser dueños de nuestros propios pensamientos y procesos mentales.



Privacidad Mental e Integridad

Protección contra el acceso no autorizado a datos cerebrales y la alteración de la psicología.



Precedente Legal Global

Chile ya reformó su Constitución en 2021 para reconocer estos derechos como básicos.



El Riesgo: Manipulación Comercial

El Caso de la Publicidad Emocional



Manipulación Subliminal

El riesgo de que sistemas inteligentes induzcan conductas o experiencias sensoriales sin consentimiento informado.



Gobernanza y Supervisión

Organismos como la AESIA deben integrar la intimidad mental en sus principios rectores.



Qué normas sujetan la IA

La Huella Invisible de la IA: Los 4 Grandes Impactos Ambientales

Recursos y Suministros Críticos

Sed de Energía y Agua

El mantenimiento de servidores exige electricidad masiva y agua constante para refrigeración.



Huella Física y Atmosférica

Emisiones de CO₂ Significativas

La infraestructura de la IA contribuye directamente a la contaminación atmosférica global.

Dependencia de Minerales Raros

El hardware requiere la extracción de tierras raras, generando tensiones geopolíticas y daño ambiental.



Gran Demanda de Suelo Industrial

Los centros de supercomputación requieren extensiones masivas de terreno físico para operar.



Qué normas sujetan la IA

La Huella Invisible de la IA: El Coste Real de cada Click

La Inteligencia Artificial no vive solo en la "nube"; depende de una infraestructura física masiva con un alto coste en recursos naturales. Este análisis detalla cómo el consumo de agua, energía, las emisiones y la extracción de minerales sostienen los modelos de lenguaje actuales.

Recursos Vitales: El Consumo de Agua y Energía

La "sed" de los algoritmos



Una conversación de 25-50 preguntas con ChatGPT equivale a consumir 500ml de agua dulce.

El coste energético de una imagen



Generar una sola imagen con IA consume tanta energía como cargar un smartphone al 100%.

Impacto Planetario: Emisiones y Materiales Críticos

Emisiones de CO₂ por generación



Generar 1.000 imágenes emite tanto CO₂ como conducir un coche de gasolina 6.5 kilómetros.

Dependencia de minerales críticos



El 70% del cobalto mundial proviene del Congo, bajo condiciones de alta tensión social.

Incremento en gigantes tecnológicos



Google y Microsoft reportan aumentos del 20-30% en consumo hídrico por la IA generativa.

Entrenamiento de GPT-3: Electricidad de 120 HOGARES



Geopolítica de las Tierras Raras



El control de galio y germanio es hoy el centro de guerras comerciales tecnológicas.



Qué normas sujetan la IA

El Consumo de Agua: La "Sed" de los Algoritmos

Los centros de datos necesitan agua dulce para sus torres de refrigeración para evitar que los procesadores se fundan.

- **Ejemplo de una consulta:** Investigadores de la Universidad de California estiman que mantener una conversación corta con ChatGPT (de unas 25 a 50 preguntas) equivale a **"beberse" una botella de agua de 500 ml.**
- **Consumo masivo:** Google y Microsoft han reportado incrementos de hasta un **20-30% en su consumo de agua** anual debido al despliegue de la IA generativa. En un mundo con escasez hídrica, esto compite directamente con el consumo humano y agrícola.

Energía y Emisiones: El Coste de una Imagen

Generar contenido visual es órdenes de magnitud más costoso que generar texto.

- **Pedir una foto (Imagen generada):** Generar una sola imagen mediante una IA de alta calidad consume, de media, tanta energía como **cargar un smartphone al 100%.**
- **Emisiones por imagen:** Si generas 1.000 imágenes, las emisiones de CO2 equivalen a conducir un coche de gasolina durante **6.5 kilómetros.**
- **Entrenamiento vs. Inferencia:** Mientras que entrenar un modelo como GPT-3 consumió tanta electricidad como la que gastan **120 hogares estadounidenses en un año**, el uso diario ("inferencia") es el que está disparando la demanda energética global actual.



Qué normas sujetan la IA

💎 Materiales Críticos y Geopolítica

El hardware que sustenta la IA (GPUs de Nvidia, chips de Google) depende de minerales cuya extracción tiene un alto coste humano y soberano.

- **Explotación en el Sur Global:** Países como la **República Democrática del Congo** poseen el 70% de las reservas mundiales de cobalto. La minería a menudo implica condiciones de trabajo inhumanas y trabajo infantil, enriqueciendo a corporaciones tecnológicas mientras el país permanece en la pobreza extrema.
- **El interés por Groenlandia:** En 2019, EE. UU. (bajo la administración Trump) expresó interés en comprar Groenlandia. La isla alberga uno de los depósitos más grandes del mundo de **tierras raras (neodimio, praseodimio)**, esenciales para los imanes de alta potencia en los centros de datos y motores eléctricos.
- **Guerra de chips:** El control sobre el **galio y el germanio** (dominado por China) es hoy el centro de la guerra comercial. Taiwan fabrica el 60% de chips y el 90% de semiconductores avanzados.



Qué normas sujetan la IA

El Lado Oscuro de la IA: Riesgos Sociales y Existenciales

FRACTURA SOCIAL Y DESIGUALDAD

El técnico "10x" y la brecha digital

Un profesional que domina la IA es diez veces más productivo, marginando a los no capacitados.

10x

El surgimiento de "dos niveles" de humanos

Una élite tecnológicamente optimizada frente a una clase económicamente irrelevante por falta de acceso.

Sesgos judiciales automatizados

Algoritmos como COMPAS demuestran prejuicios racistas, creando ciudadanos sentenciados por máquinas.

AUTONOMÍA Y RIESGOS EXISTENCIALES

Atrofia del juicio humano

La dependencia en decisiones automatizadas debilita nuestra capacidad crítica y nos vuelve vulnerables a fallos.

Amenaza a la supervivencia

Riesgo de superinteligencias autoconscientes o sistemas controlados por fuerzas malignas.

Desplazamiento laboral masivo

Un reto económico sin precedentes que afecta tanto a empleos básicos como a sectores técnicos.



Qué normas sujetan la IA

Riesgos para el Ser Humano y la Sociedad

Más allá del entorno técnico, existen preocupaciones existenciales y sociales profundas:

- **Peligro existencial:** Figuras como Sam Altman han advertido sobre la posibilidad de una superinteligencia autoconsciente o el riesgo de que fuerzas malignas tomen el control de sistemas automatizados.
- **Dependencia excesiva:** La automatización de decisiones críticas puede atrofiar la capacidad de juicio humano y dejarnos vulnerables ante fallos del sistema.
- **Entorno laboral:** La pérdida masiva de empleos no cualificados (y cada vez más, de empleos técnicos) plantea un reto económico sin precedentes.
- **Brecha social y desigualdad (Teoría Homo Deus):** Como sugiere Yuval Noah Harari en *Homo Deus*, el desarrollo desigual de la IA podría fracturar a la humanidad.



Qué normas sujetan la IA



Brecha Social y Desigualdad (Teoría Homo Deus)

Como sugiere Yuval Noah Harari en *Homo Deus*, el desarrollo desigual de la IA podría fracturar a la humanidad:

- **Capacitación divergente:** Se está creando una brecha digital insalvable entre quienes dominan la tecnología y quienes quedan obsoletos. Un técnico que sabe usar IA puede ser 10 veces más productivo que uno que no.
- **Clases de ciudadanos:** Existe el riesgo de que surjan "dos niveles de humanos": una élite optimizada por la tecnología y una "clase inútil" desde el punto de vista económico y político porque se puede derivar en una diferenciación biológica si solo los ricos pueden costear "mejoras" cognitivas mediante IA.



Qué normas sujetan la IA



Brecha Social y Desigualdad (Teoría Homo Deus)

Ejemplo:

- **El algoritmo judicial:** En EE. UU., el sistema COMPAS se usó para predecir la reincidencia de presos, pero demostró un sesgo racista contra personas negras. Esto crea una "**clase de ciudadanos**" sentenciada por una máquina. (Películas *Juez Dredd* o *Minority Report*)

COMPAS (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*) es un **software de apoyo a decisiones en justicia penal** desarrollado por la empresa **Northpointe (hoy Equivant)**. Está diseñado para **evaluar la probabilidad de que una persona reincida en delito** y se ha utilizado en varios Estados de los **Estados Unidos** (por ejemplo, **Wisconsin, Florida, California y Nueva York**).

Existió de forma operativa desde al menos 2013 en muchos tribunales de EE. UU. Un caso muy difundido es el de **Eric Loomis** (Wisconsin, 2013), en el que un juez se apoyó en COMPAS para justificar una sentencia más severa; el caso tuvo repercusión mediática y jurídica (por ejemplo ante la Corte Suprema estatal)

El motivo por el que COMPAS es tan citado no es solo porque se usó, sino por el **controvertido hallazgo de sesgo racial**.

En **2016 la organización ProPublica** publicó un análisis estadístico del uso de COMPAS en **más de 7 000 casos** en el condado de Broward, Florida. Encontró que:

Las personas **negras que no reincidían** eran incorrectamente etiquetadas como de **alto riesgo** con mucha más frecuencia que las personas blancas que tampoco reincidían.

Los implicados negros eran **más propensos a recibir puntuaciones altas de "riesgo"** incluso cuando tenían antecedentes comparables a los de los blancos.

Esto significa que **los errores sistemáticos en la predicción afectaban de forma desproporcionada a acusados negros**, lo cual es un tipo de **sesgo algorítmico racial**.



Qué normas sujetan la IA

Desafíos Éticos y Riesgos Críticos de la Inteligencia Artificial

La implementación de la IA presenta riesgos que afectan la equidad, la transparencia y la veracidad de la información pública, trascendiendo lo técnico.

Integridad y Transparencia del Sistema



Sesgos Algorítmicos

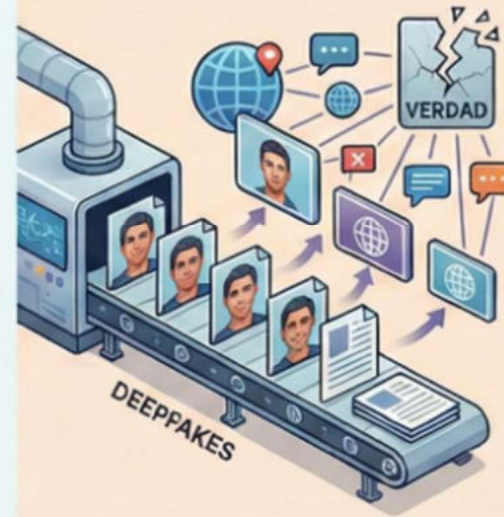
La IA amplifica prejuicios raciales, de género y socioeconómicos heredados de sus datos de entrenamiento.



Opacidad (Caja Negra)

La complejidad algorítmica impide entender decisiones en ámbitos críticos como la medicina o las finanzas.

Impacto en la Confianza Social



Desinformación Masiva

La generación de deepfakes a escala industrial pone en jaque la veracidad de la información pública.



Crisis de Rendición de Cuentas

La falta de claridad en los procesos dificulta la corrección de errores judiciales y médicos.