

Inteligencia Artificial: Tendencias y tecnologías

Juan M. Corchado
Universidad de Salamanca
corchado@usal.es

eei²⁷
Estrategia de
EMPENDIMIENTO
E INNOVACIÓN
de Castilla y León

enterprise
europe
network
Conecte su empresa a Europa

 **VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

 **FORMACIÓN
EUROPEOS
I+D+i**

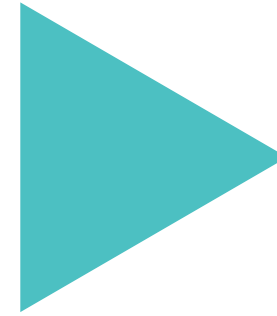
competitividad
empresarial

ice


**Junta de
Castilla y León**

 **Centr@Tec**
Servicios Avanzados de
Innovación para Pymes

AIR
INSTITUTE

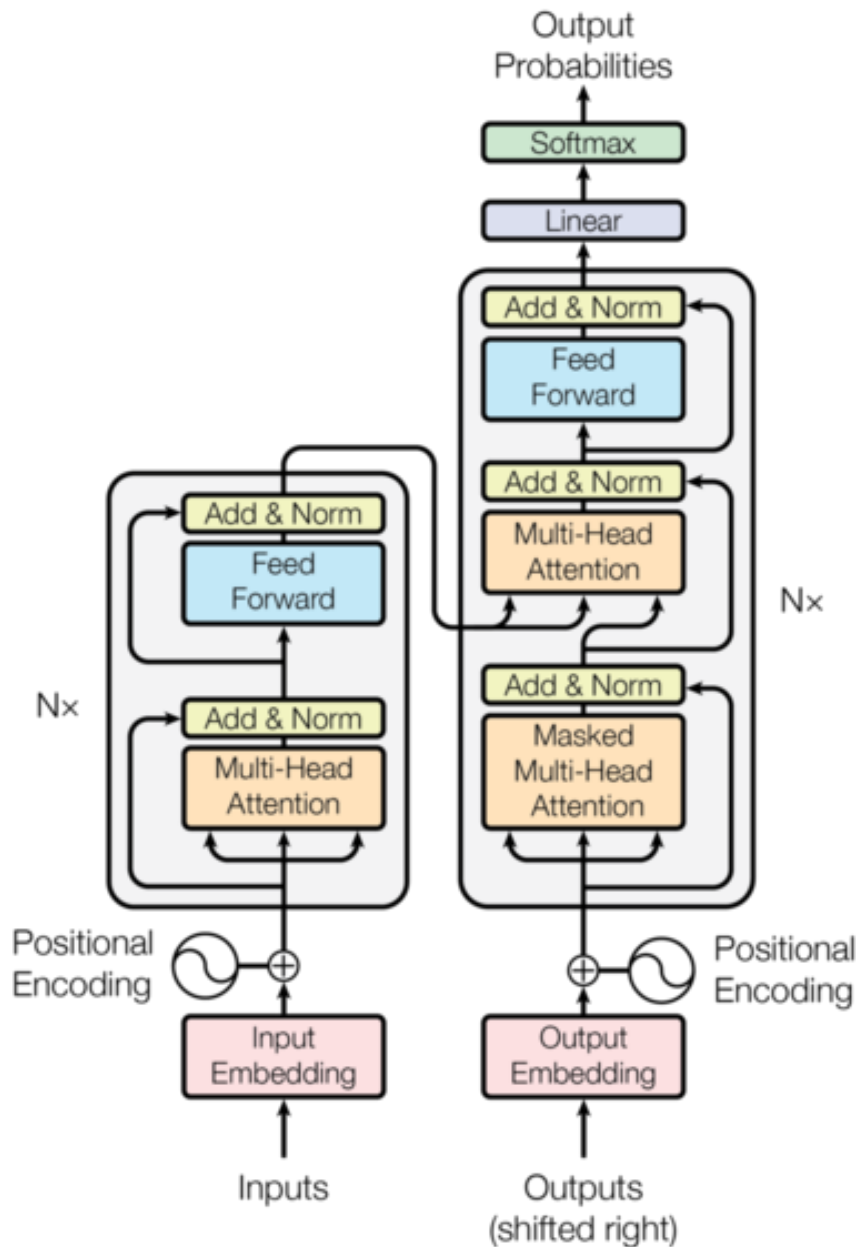


Artificial Intelligence

- Data Science
- Machine Learning
- Cybersecurity
- Blockchain
- Bioinformatics
- Neuroscience
- Fintech
- IoT
- Smart Textiles
- Smart Cities
- Smart Grids
- Industry 5.0



Modelo simplificado de transformer con aprendizaje multimodal



1. Codificación de Entrada Multimodal:

- Para cada modalidad m , la entrada $x^{(m)}$ se transforma en un conjunto de embeddings $E^{(m)}$, típicamente mediante capas de codificación específicas para cada tipo de datos.
- $E^{(m)} = f^{(m)}(x^{(m)})$
- Donde $f^{(m)}$ representa la función de codificación para la modalidad m .

2. Mecanismo de Atención:

- Los transformers utilizan un mecanismo de atención llamado "atención de múltiples cabezas" para permitir que el modelo atienda simultáneamente a diferentes posiciones de la secuencia de entrada.
- La atención se calcula como:
 - $\text{Attention}(Q, K, V) = \text{softmax}\left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}\right) V$
- Donde Q, K, V son las matrices de consultas, claves y valores, respectivamente, y d_k es la dimensión de las claves.

3. Atención Multimodal:

- En el contexto multimodal, la atención puede calcularse entre diferentes modalidades. Por ejemplo, para calcular la atención entre texto e imagen:
 - $\text{Attention}(Q^{(\text{text})}, K^{(\text{image})}, V^{(\text{image})})$
- Esto permite que el modelo relacione y asimile información a través de diferentes tipos de datos.

4. Capas de Feed-Forward:

- Cada capa de atención en un transformer es seguida por una capa feed-forward, que se aplica de manera idéntica a cada posición:
 - $\text{FFN}(x) = \max(0, xW_1 + b_1)W_2 + b_2$
- Donde W_1, W_2, b_1, b_2 son parámetros aprendibles.

5. Normalización y Conexiones Residuales:

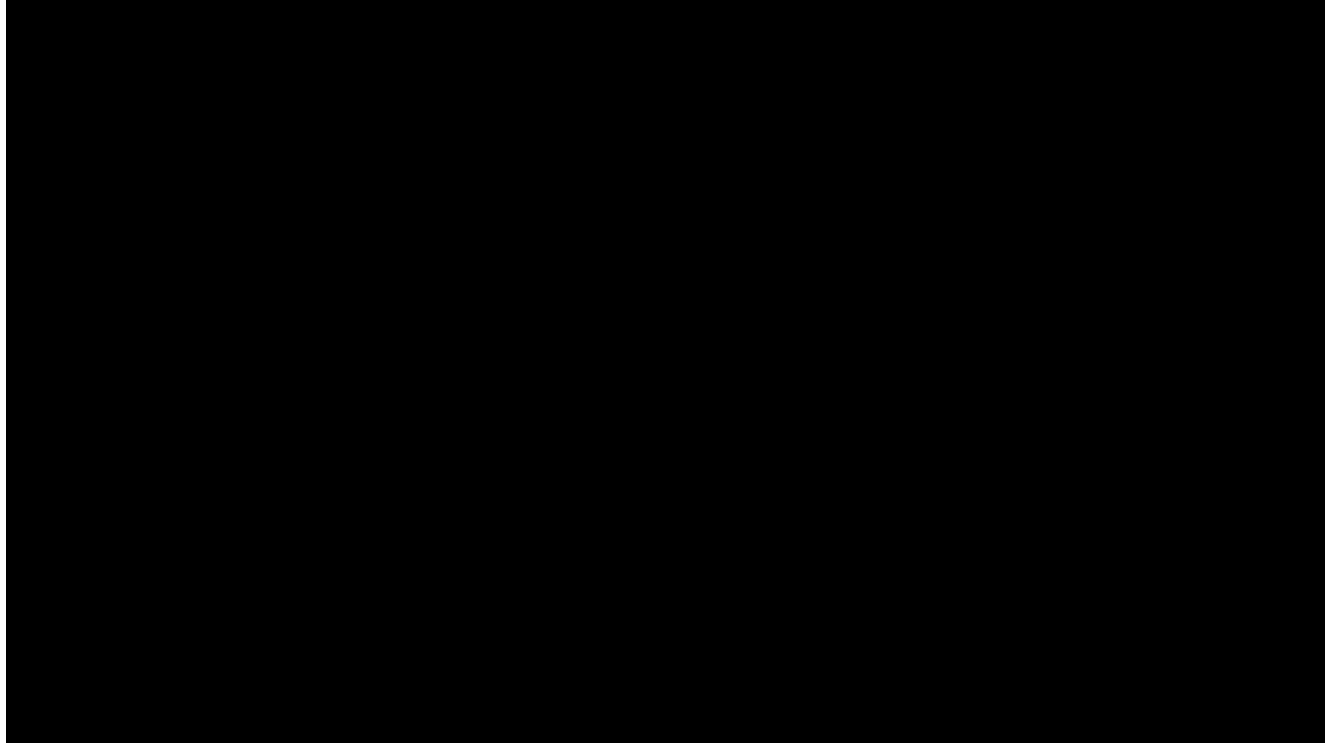
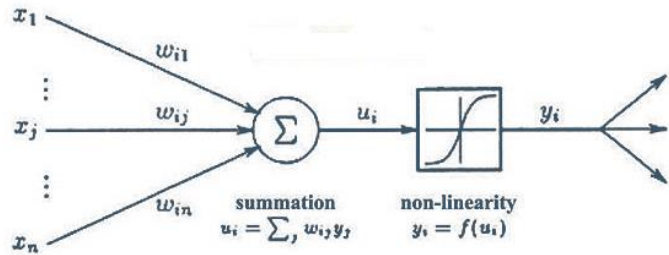
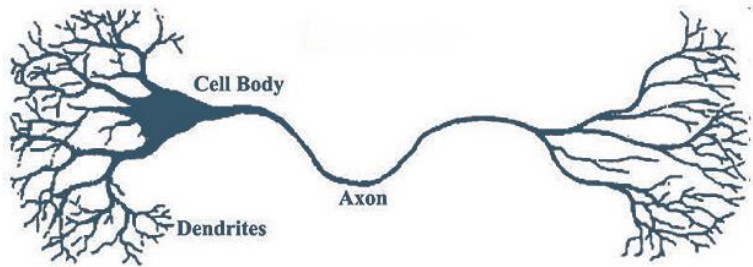
- Para mejorar el entrenamiento y la estabilidad, los transformers utilizan conexiones residuales y normalización de capa:
 - $\text{LayerNorm}(x + \text{Sublayer}(x))$
- Donde $\text{Sublayer}(x)$ es una de las subcapas del modelo (atención o feed-forward).

6. Fusión de Modalidades:

- Para combinar efectivamente las características de diferentes modalidades, se pueden utilizar técnicas de fusión, como concatenación o sumas ponderadas:
 - $\text{Fusion}(E^{(1)}, E^{(2)}, \dots, E^{(M)})$
- Donde M es el número de modalidades y Fusion es una función que combina las representaciones de las modalidades.



EVOLUCIÓN DE LA IA



1940

ANN

ES

GA

FL

.....

MAS

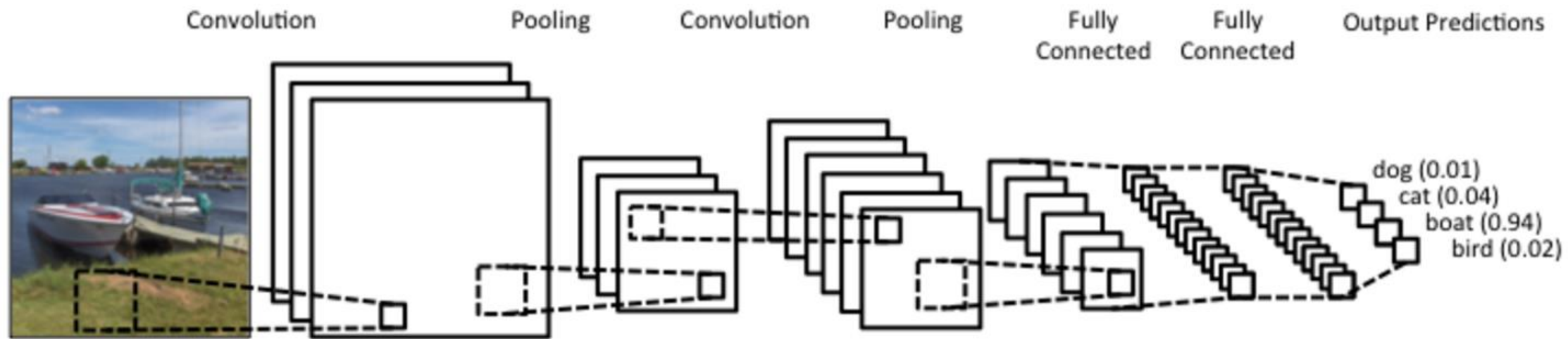
S Mach.

DEEP L

present



ANN



DEEP LEARNING

Input Volume (+pad 1) (7x7x3)

$x[:, :, 0]$

0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	2	0
0	1	0	2	0	1	0
0	1	0	2	2	0	0
0	2	0	0	2	0	0
0	2	1	2	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0

$x[:, :, 1]$

0	0	0	0	0	0	0
0	2	1	2	1	1	0
0	2	1	2	0	1	0
0	0	2	1	0	1	0
0	1	2	2	2	2	0
0	0	1	2	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0

$x[:, :, 2]$

0	0	0	0	0	0	0
0	2	1	1	2	0	0
0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	2	1	0	0
0	2	2	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0

Filter W0 (3x3x3)

$w0[:, :, 0]$

-1	0	1
0	0	1
1	-1	1

$w0[:, :, 1]$

-1	0	1
1	-1	1
0	1	0

$w0[:, :, 2]$

-1	1	1
1	1	0
0	-1	0

Bias $b0$ (1x1x1)

$b0[:, :, 0]$

1

Filter W1 (3x3x3)

$w1[:, :, 0]$

0	1	-1
0	-1	0
0	-1	1

$w1[:, :, 1]$

-1	0	0
1	-1	0
1	-1	0

$w1[:, :, 2]$

-1	1	-1
0	-1	-1
1	0	0

Bias $b1$ (1x1x1)

$b1[:, :, 0]$

0

Output Volume (3x3x2)

$o[:, :, 0]$

2	3	3
3	7	3
8	10	-3

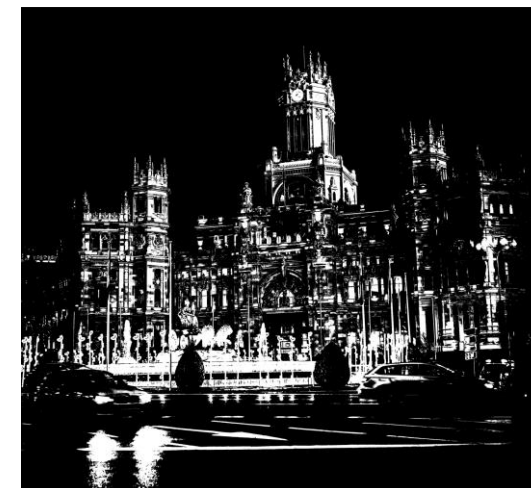
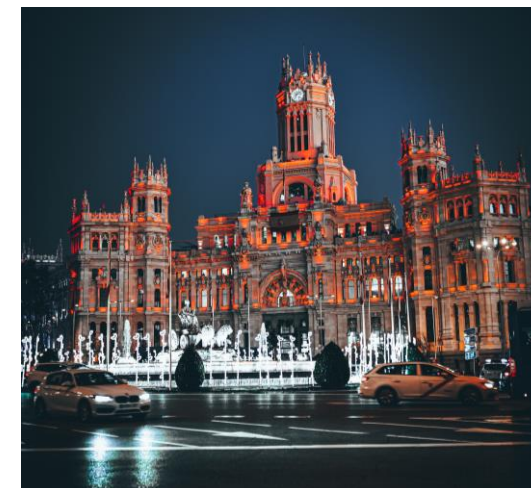
$o[:, :, 1]$

-8	-8	-3
-3	1	0
-3	-8	-5

0	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	1	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	0	0

toggle movement

	0	1	0	
	1	-4	1	
	0	1	0	



DEEP LEARNING



Input

CNN EXPLAINER

Learn Co



input
(54, 54, 3)

conv_1_1
(62, 62, 16)

live channel

Green

Blue

Archivo (F) Editar Vista Paneles (D) Perfil Colección de Escenas Herramientas Ayuda (H)



Ninguna fuente seleccionada

Propiedades

Filtros

Escenas

Escena

Fuentes

- Captura de salida de
- Captura de audio de
- Captura de pantalla

Mezclador de audio

Captura de audio de aplicaciones (80.0 dB)

Captura de salida de audio 0.0 dB

Mic/Aux 0.0 dB

Transiciones de...

Desvanecimiento

Duración 300 ms

Controles

- Iniciar Transmisión
- Detener Grabación**
- Activar Cámara Virtual
- Modo Estudio
- Ajustes
- Salir

LIVE: 00:00:00 REC: 00:00:00 CPU: 0.1%, 30.00 fps

0.0 0.5 1.0

-1.49 0.00 1.49

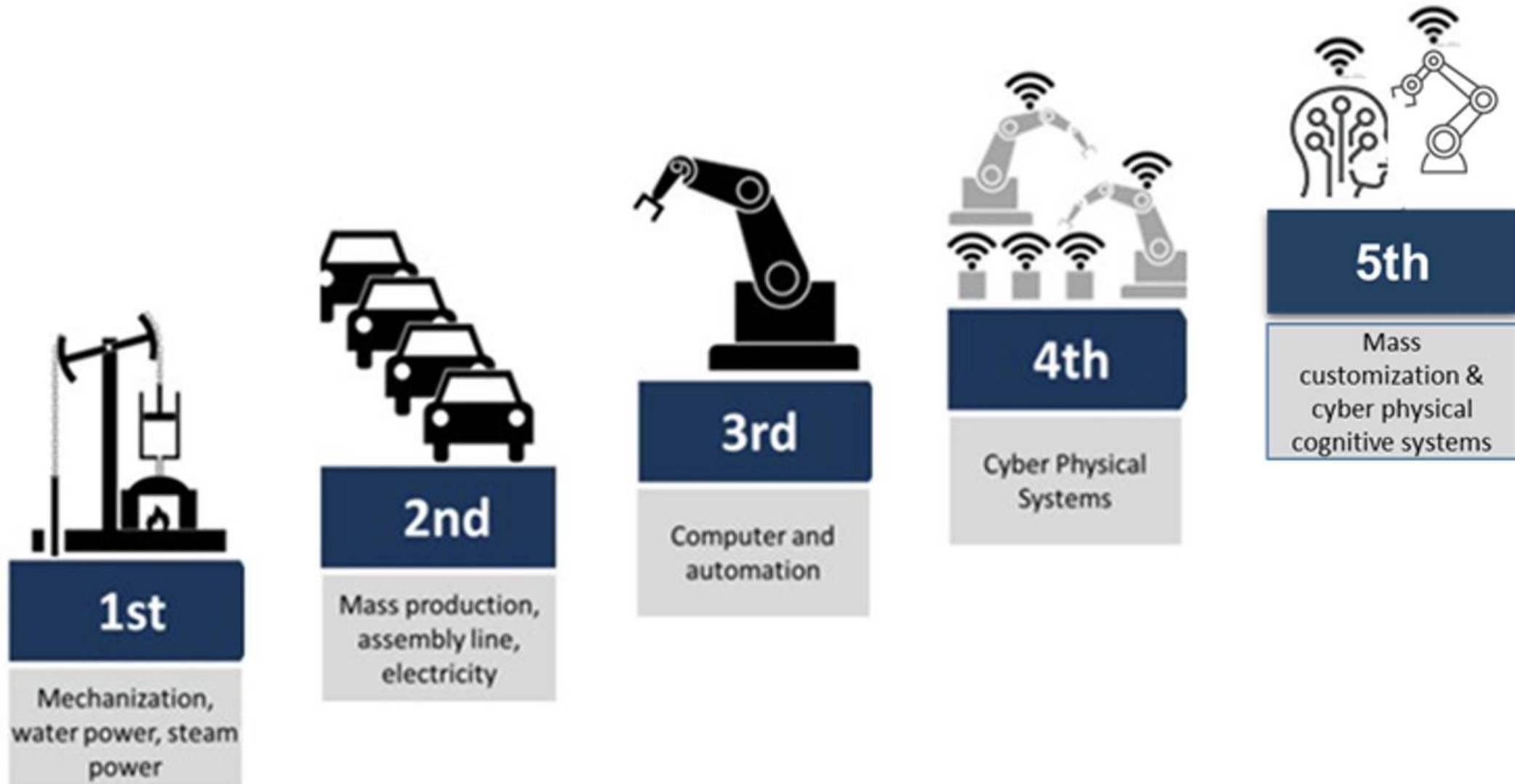
-2.21 0.00 2.21

-4.65 0.00 4.65

-6.83 0.00 6.83

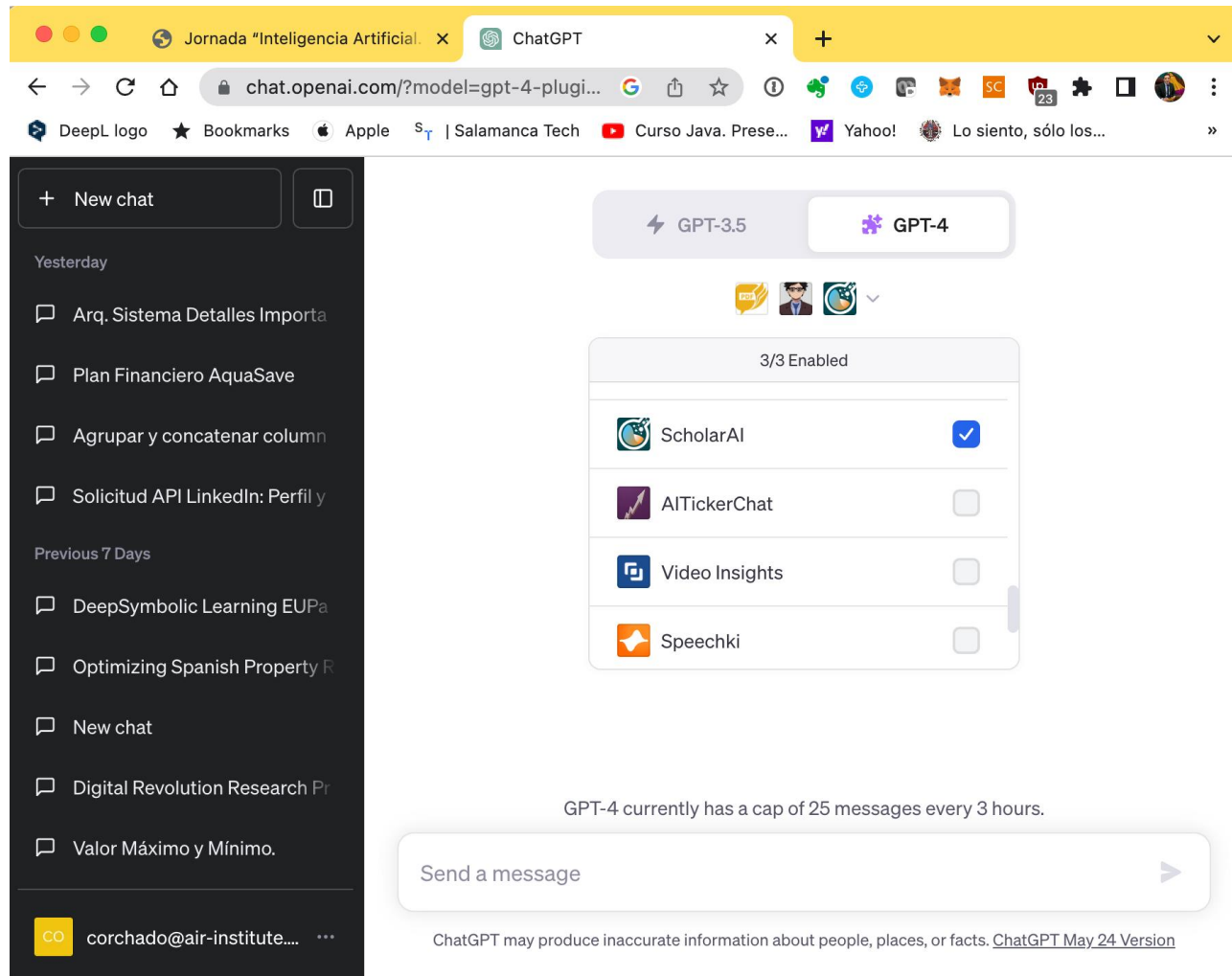
0.0 0.0

Industria 5.0: el ser humano en el centro de la cadena productiva





"IA Generativa – Solo estamos viendo la Punta del Iceberg



Otros:

BARD / Google

XLNet

RoBERTa

Bedrock

Wu Dao

Perplexity

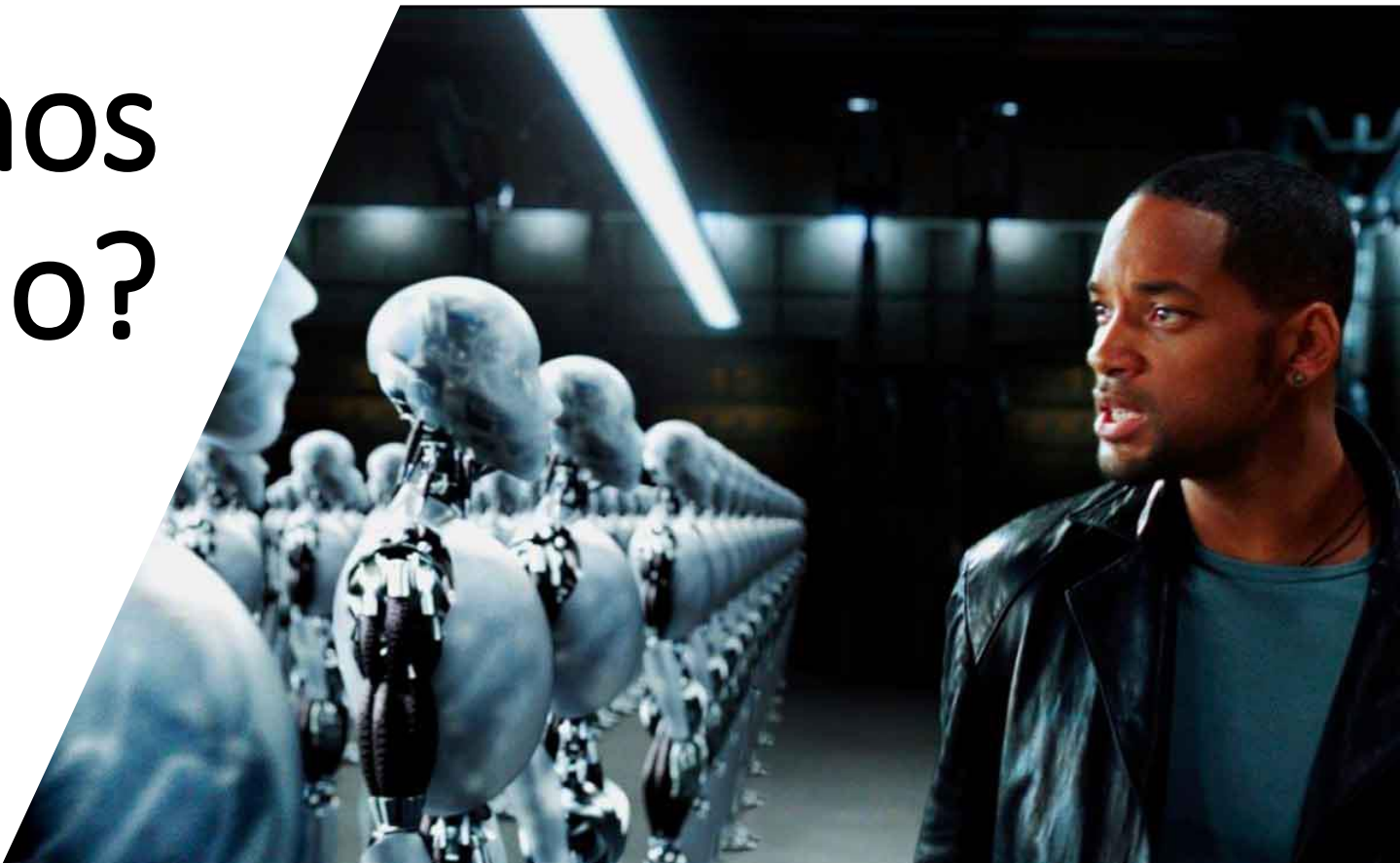
Alternativas

- * versión privada de ChatGPT
- * Crear nuestro propio motor (máquina de 4 TPUs) y software open source.

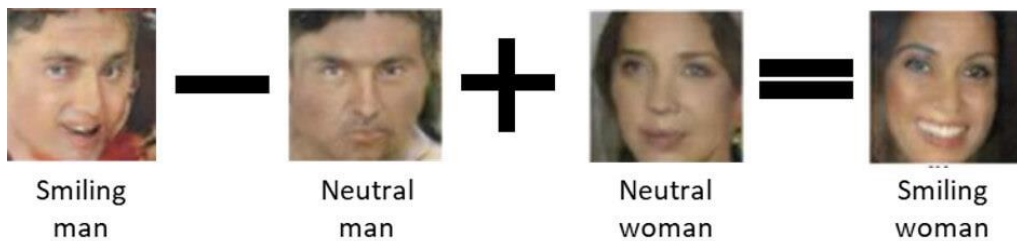
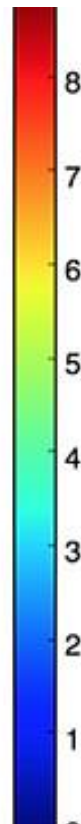
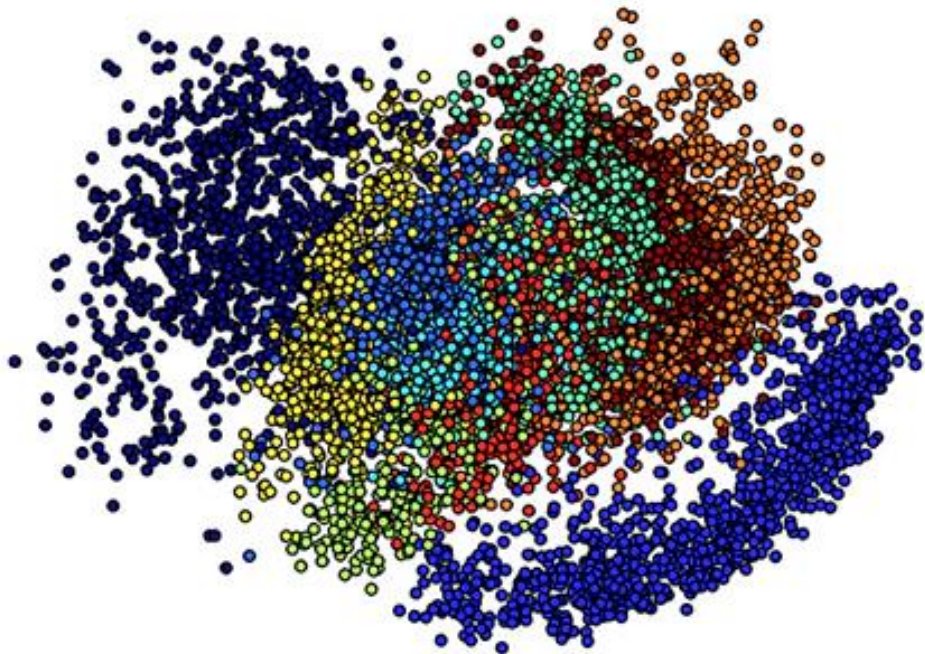




¿Por qué temenos miedo?



Generative AI Latent Space - Autoencoder

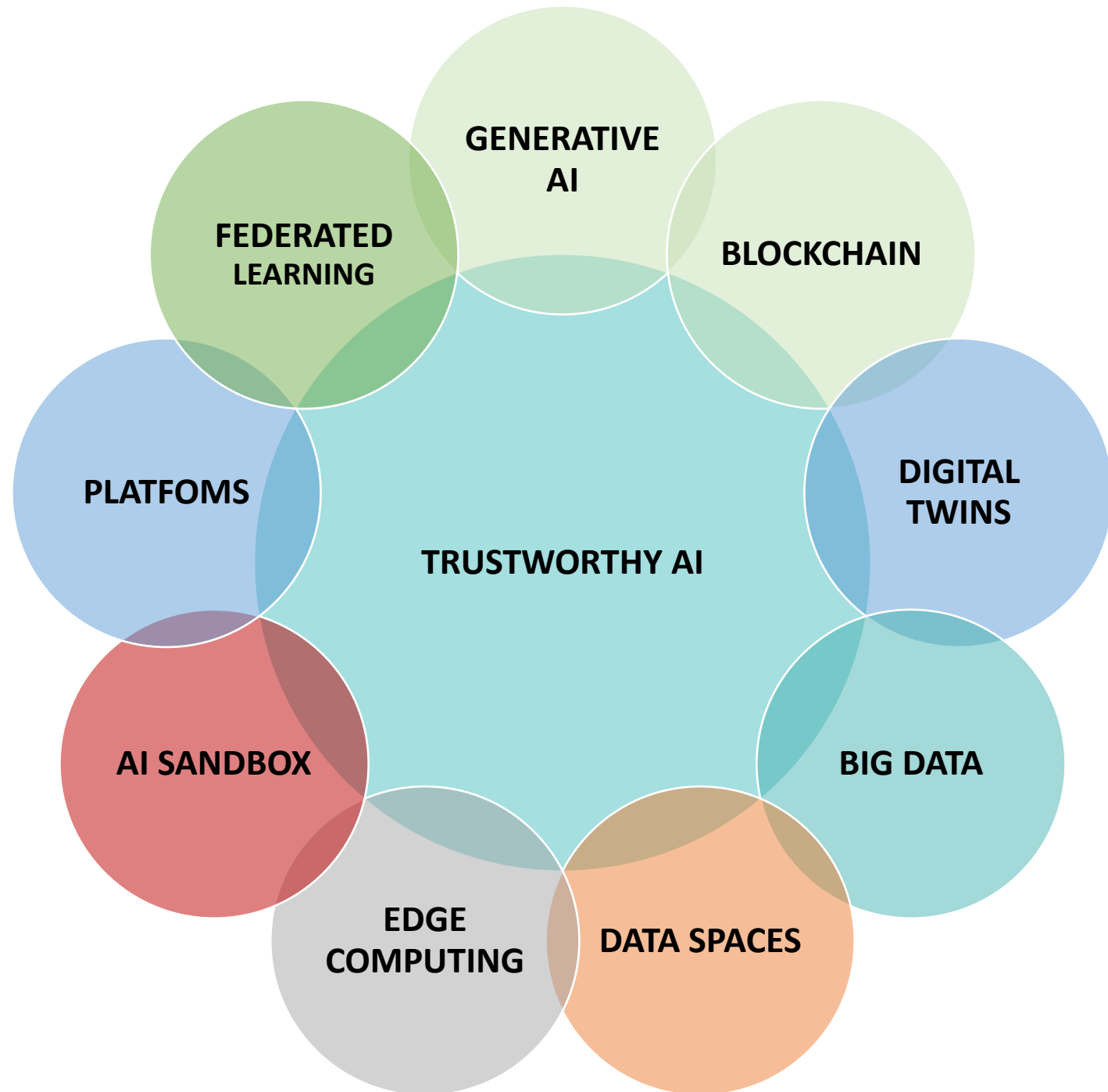


No debemos tener miedo a la IA

- Sabiendo que vivimos en un mundo emocionante,
- donde nos esperan grandes cambios a corto plazo,
- cambios que serán de una magnitud nunca antes vista,
- cambios que requerirán un esfuerzo para adaptarse,
- cambios que mejorarán nuestras vidas,
- cambios guiados por la IA que está controlada y gestionada por nosotros.









Prof. Sandy Pentland
Massachusetts Institute of Technology

Prof. Thomas Hardjono
Massachusetts Institute of Technology

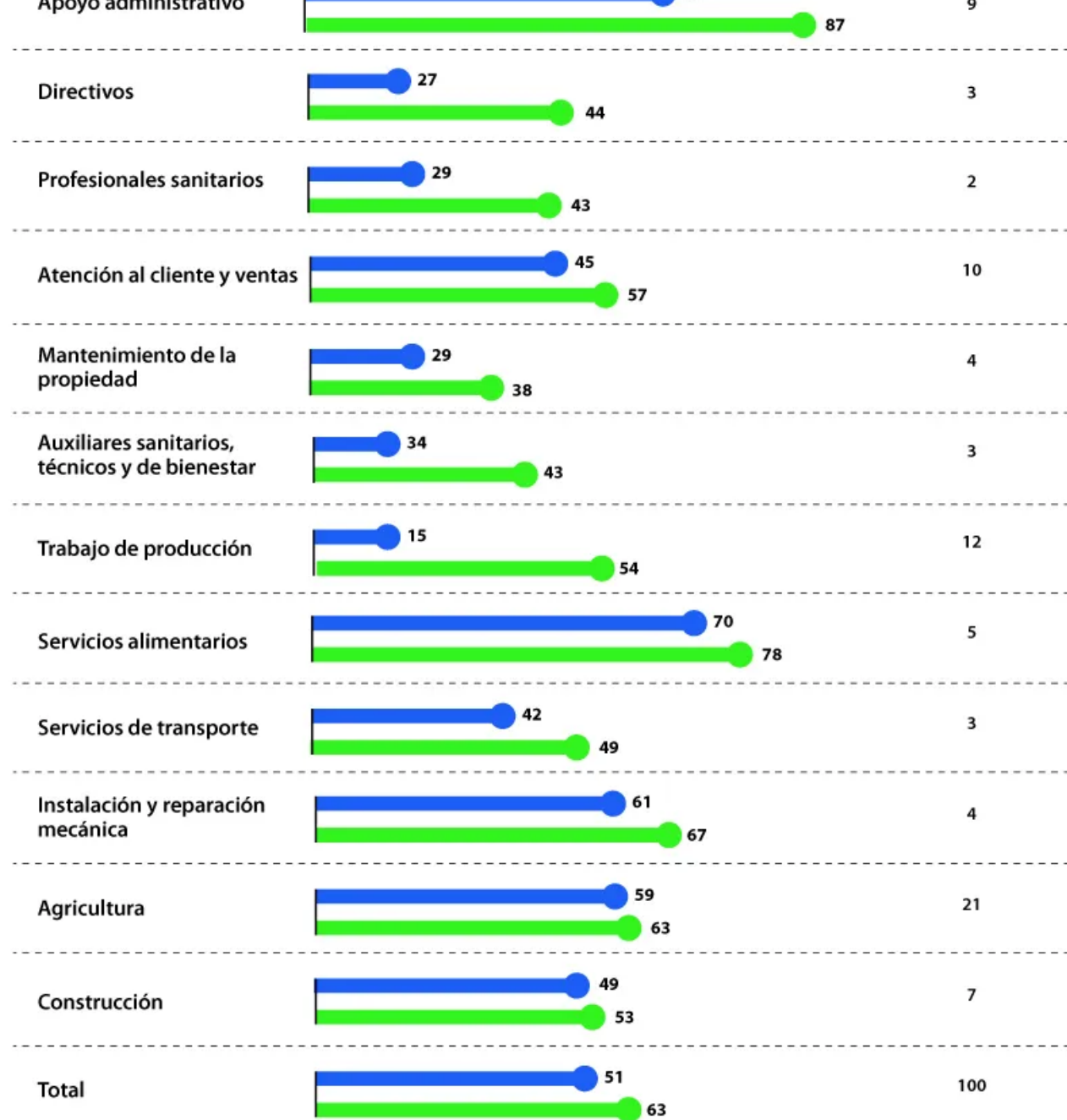
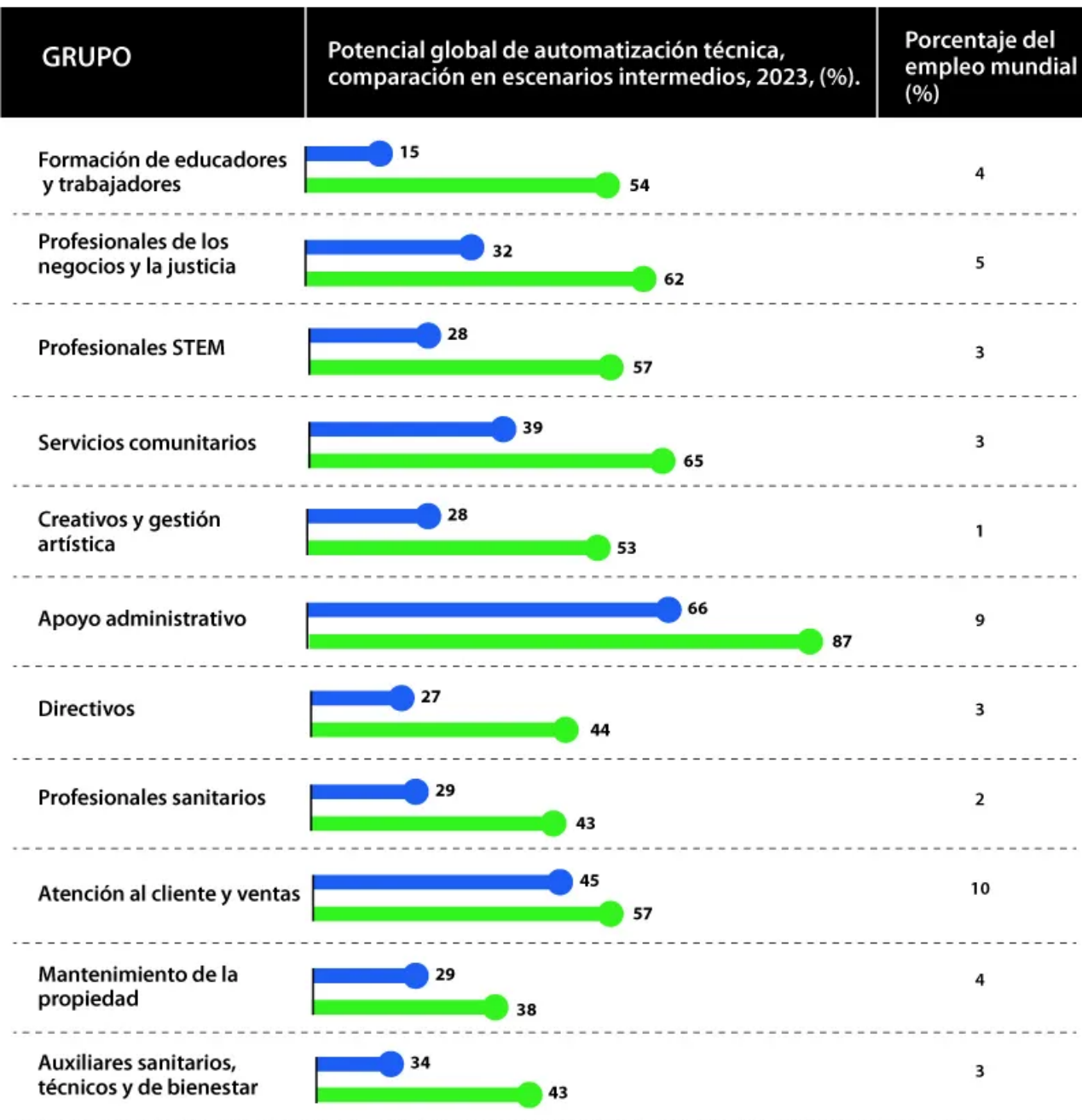
Dr. Edward Jung
ADIA Lab Advisory Board Member

Prof. Jorge Zubelli
Khalifa University

Prof. Juan Corchado
University of Salamanca



Impacto de la IA Generativa en la automatización de tareas

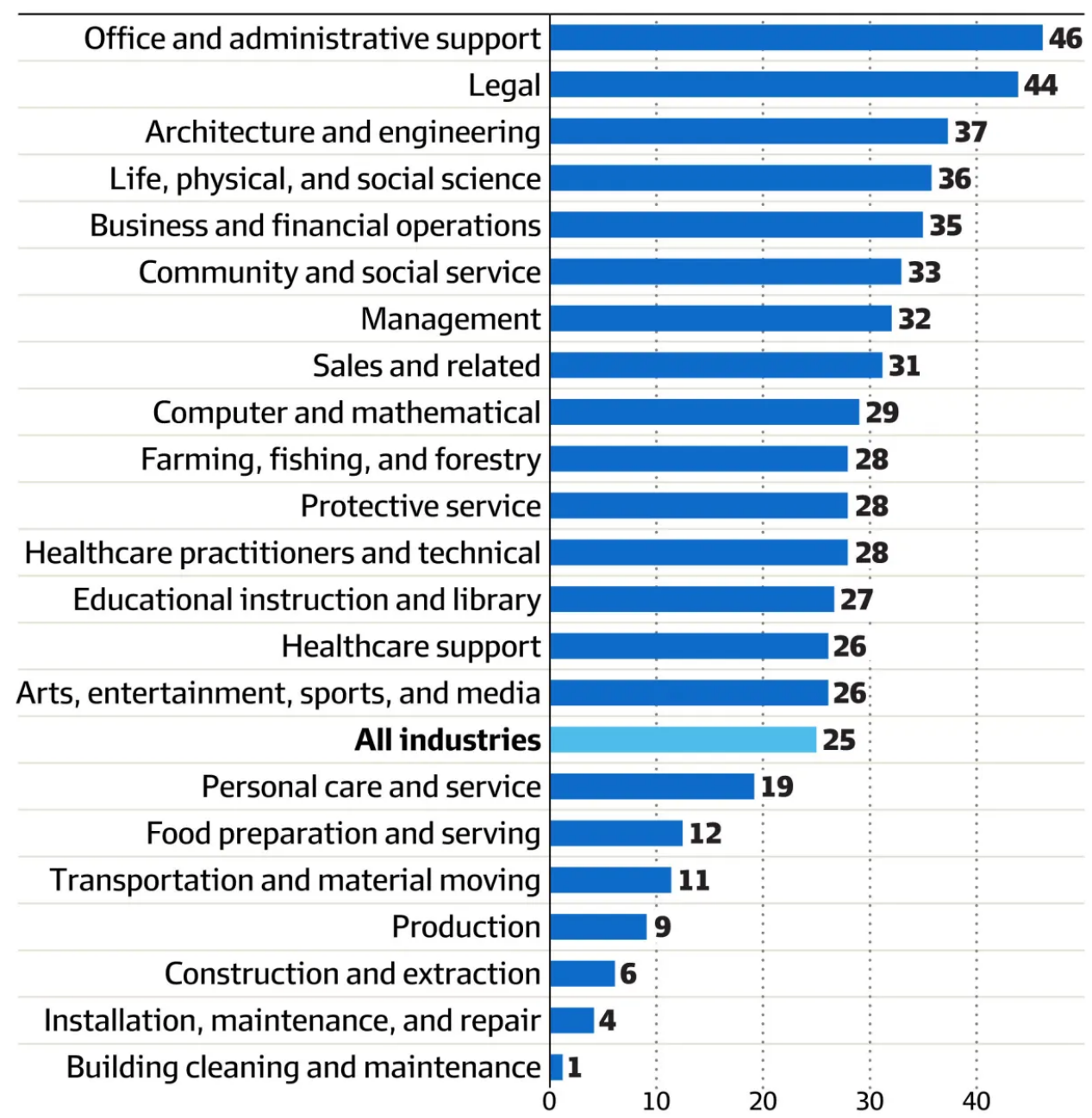


Fuente: Análisis del Mckimsey Global Institute

● Sin IA¹ generativa ● Con IA generativa



Share of industry employment exposed to automation by AI, US (%)



SOURCE: GOLDMAN SACHS

IA Generativa para innovar a nivel industrial

- **Personalización a gran escala:** La IA permite la fabricación personalizada en masa, adaptando los productos a las necesidades individuales de los clientes sin sacrificar la eficiencia de la producción. Esto se logra mediante algoritmos avanzados que pueden ajustar los procesos de producción en tiempo real
- **Optimización de la cadena de suministro:** Mediante el análisis predictivo y el aprendizaje automático, la IA puede prever y mitigar los riesgos en la cadena de suministro, optimizando el inventario y mejorando la eficiencia logística
- **Mantenimiento predictivo:** Utilizando sensores y análisis de datos, la IA puede predecir fallos en la maquinaria antes de que ocurran, reduciendo el tiempo de inactividad y aumentando la eficiencia operativa
- **Automatización inteligente:** La IA mejora la automatización en la industria al permitir que los sistemas se adapten y aprendan de su entorno, lo que resulta en procesos más eficientes y flexibles
- **Mejora de la seguridad laboral:** La IA puede monitorizar las condiciones de trabajo y predecir situaciones peligrosas, mejorando la seguridad de los trabajadores mediante la identificación y prevención proactiva de riesgos

IA Generativa para innovar a nivel industrial

- **Eficiencia energética:** Los sistemas de IA pueden optimizar el uso de energía en los procesos de fabricación, reduciendo el consumo y los costes, a la vez que minimizan el impacto ambiental
- **Colaboración hombre-máquina:** La IA facilita la colaboración entre humanos y robots (cobots), permitiendo una interacción más segura y eficiente, lo que mejora la productividad y la ergonomía en el lugar de trabajo
- **Gestión de calidad mejorada:** Mediante el análisis de datos y el aprendizaje automático, la IA puede detectar y corregir defectos en los productos, asegurando una alta calidad y reduciendo los residuos
- **Simulaciones avanzadas:** La IA permite la creación de modelos y simulaciones complejas para predecir el comportamiento de los sistemas de producción, lo que ayuda en la planificación y el diseño de procesos más eficientes
- **Desarrollo de productos innovadores:** La IA puede acelerar el diseño y desarrollo de nuevos productos mediante el análisis de tendencias del mercado y la generación de prototipos virtuales, facilitando la innovación continua

Juan M. Corchado
Universidad de Salamanca
corchado@usal.es

eei²⁷
Estrategia de
EMPRENDIMIENTO
E INNOVACIÓN
de Castilla y León



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA



competitividad
empresarial

