

Innovación y desafíos para el sector farmacéutico en la era digital y de la IA

Definición de Inteligencia Artificial

Historia de la Inteligencia Artificial

Pharma 4.0 y la importancia de la IA

Las Cuatro Revoluciones Industriales

Casos Prácticos de Implementación de IA en la Industria Farmacéutica

El Futuro de la IA en el Sector Farmacéutico

IA transformando la industria farmacéutica

Definición de Inteligencia Artificial

```
struct group_info *info;
struct group_info *group_info;
struct group_info *group_info;
int nblocks;
int i;

nblocks = (gidsetsize * NGROUPS_PER_BLOCK - 1) / NGROUPS_PER_BLOCK;
/* Make sure we always allocate at least one indirect block
nblocks = nblocks ? 1 : 0;
group_info = knalloc(sizeof(*group_info) + nblocks*sizeof(int));
group_info->nblocks = nblocks;
atomic_set(&group_info->age, 1);

if (gidsetsize <= NGROUPS_SMALL)
    group_info->blocks[0] = group_info->small_block;
else {
    for (i = 0; i < nblocks; i++) {
        gid_t *g;
        g = kvirt * i;
        goto out_undo_partial_alloc;
        group_info->blocks[i] = 0;
    }

    return group_info;

out_undo_partial_alloc:
    while (--i >= 0) {
        free_page((unsigned long)group_info->blocks[i]);
    }
    kfree(group_info);
    return NULL;
}

EXPORT_SYMBOL(groups_alloc);

void groups_free(struct group_info *group_info)
{
    if (group_info->blocks[0] != group_info->small_block) {
        101-1000
```


Definición de Inteligencia Artificial

FDA: machine-based system that can, for a given set of human-defined objectives, make predictions, recommendations, or decisions influencing real or virtual environments

```
struct group_info {  
    struct group_info *parent_group;  
    struct group_info *parent_alloc;  
    struct group_info *group_info;  
};  
  
return group_info;  
  
out_undo_partial_alloc:  
while (--i >= 0) {  
    free_page(unsigned long)group_info->blocks[i]);  
}  
kfree(group_info);  
return NULL;  
  
EXPORT_SYMBOL(groups_alloc);  
void groups_free(struct group_info *group_info)  
{  
    if (group_info->blocks[0] != group_info->small_block) {  
        101-1;  
    }  
}
```



Definición de No-Inteligencia Artificial

Nosotros somos autómatas finitos





Ramon Llull y su contribución a la IA

Ramon Llull propone la idea de que el pensamiento humano podría ser reducido a un conjunto de operaciones lógicas, lo que se considera una de las primeras contribuciones a la idea de la IA. Inventó la *Ara Mágica*, un tipo de máquina capaz de realizar algoritmos.



Ada Lovelace y el concepto de algoritmo

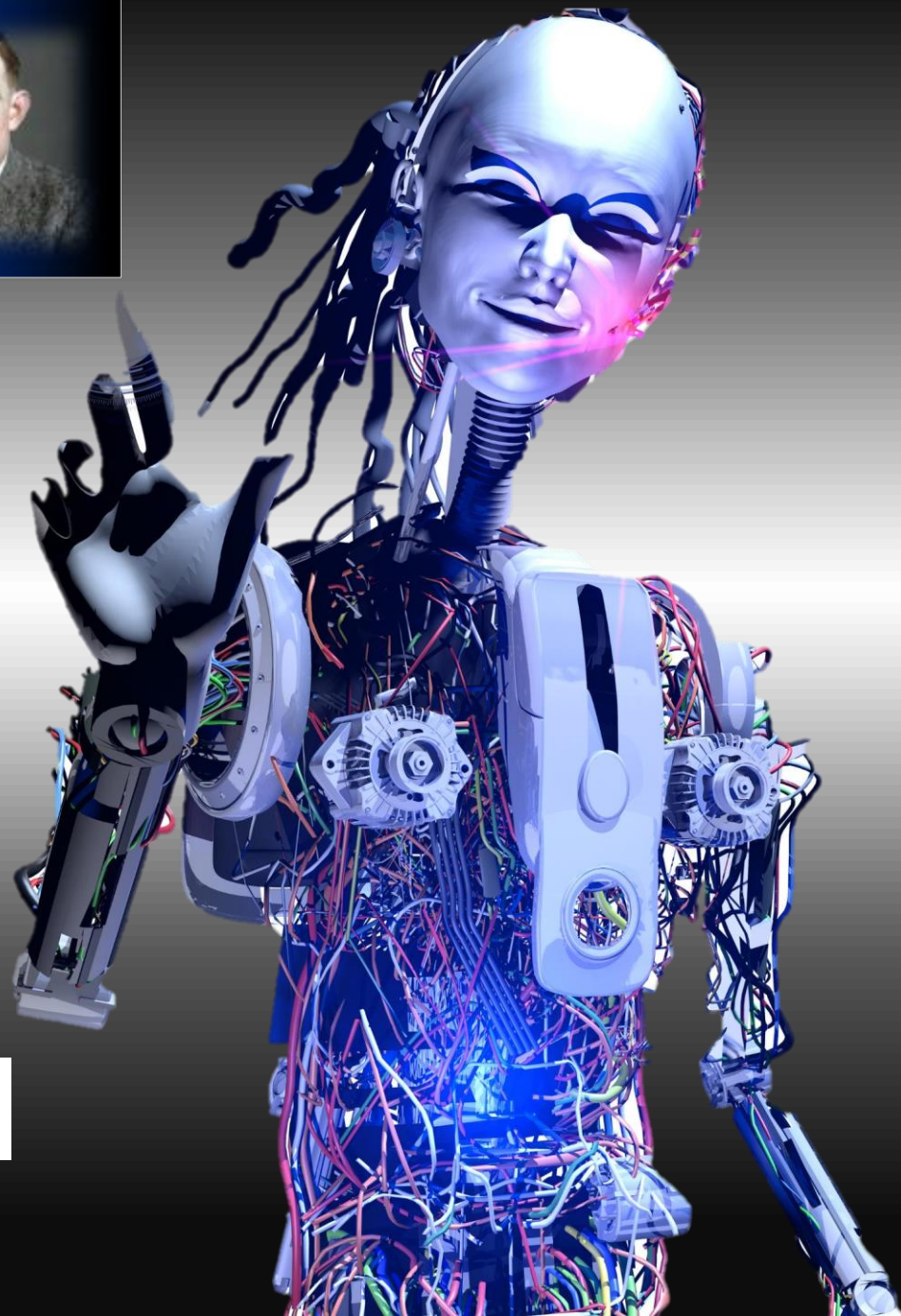
Ada Lovelace se convirtió en la primera programadora al escribir el primer algoritmo para la máquina analítica de Charles Babbage. Su trabajo sentó las bases para el desarrollo de los ordenadores modernos.



Alan Turing y la prueba de Turing

Máquina Universal
Alan Turing introdujo el concepto de una máquina universal capaz de realizar cualquier tarea de cómputo, lo que sentó las bases para el desarrollo de los ordenadores modernos.

Prueba de Turing
Alan Turing desarrolló la prueba de Turing, una herramienta que se utiliza para evaluar la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente similar al humano.



Historia de la Inteligencia Artificial



Ramon Llull y su contribución a la IA

Ramon Llull propuso la idea de que el pensamiento humano podría ser reducido a un conjunto de operaciones lógicas, lo que se considera una de las primeras contribuciones a la idea de la IA.

Inventó la **Ars Magna**, primera máquina capaz de realizar silogismos.



Ada Lovelace y el concepto de algoritmo

Ada Lovelace es conocida por escribir el primer algoritmo que se pretendía que fuera procesado por una máquina, lo que la convierte en una de las primeras programadoras de la historia.

Alan Turing y la prueba de Turing

Máquina Universal

Alan Turing propuso el concepto de una máquina universal capaz de realizar cualquier tarea de cómputo, lo que sentó las bases para el desarrollo de los ordenadores modernos.

Prueba de Turing

Alan Turing desarrolló la prueba de Turing, una herramienta que se utiliza para evaluar la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente similar al humano.

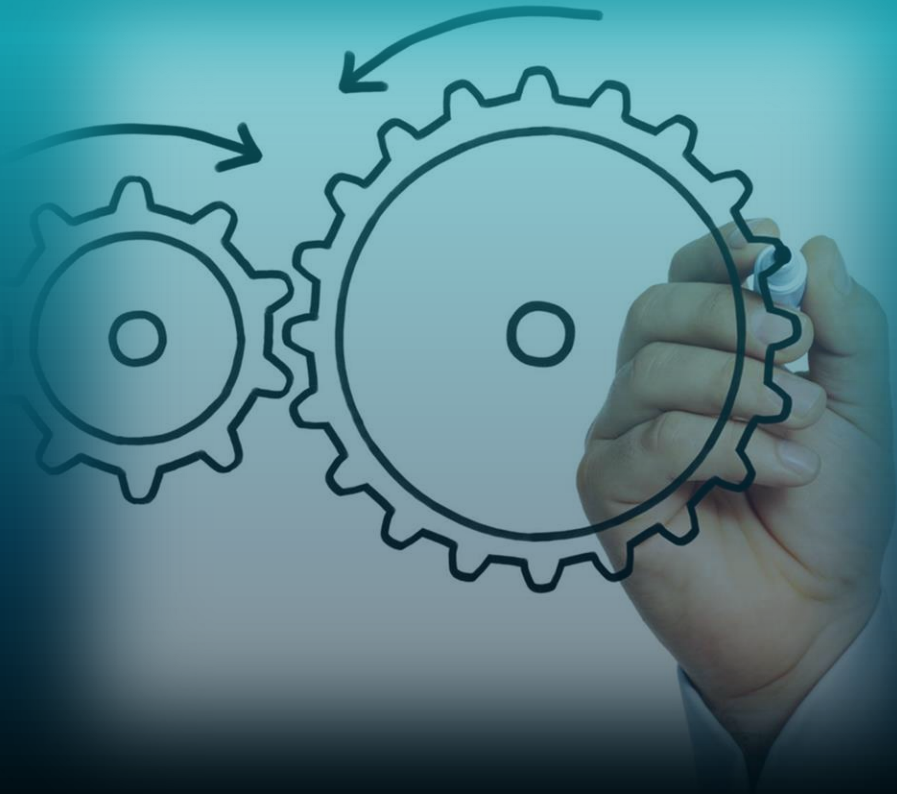




Pharma 4.0

**Pharma 4.0 y la
importancia de la IA**

Definición y principios de Pharma4.0



Digitalización y Automatización

Pharma4.0 se basa en la digitalización y automatización, que permiten la optimización de todos los procesos de producción y la integración de sistemas de información en toda la cadena de suministro.

Interconexión

Pharma4.0 conecta todos los procesos de producción, desde la investigación y el desarrollo hasta la fabricación y la distribución. Esto permite una mayor colaboración y comunicación en toda la cadena de suministro.

Flexibilidad y Eficiencia

Pharma4.0 mejora la flexibilidad y la eficiencia en la producción de medicamentos, lo que reduce los costos y el tiempo de producción y mejora la calidad del producto final.



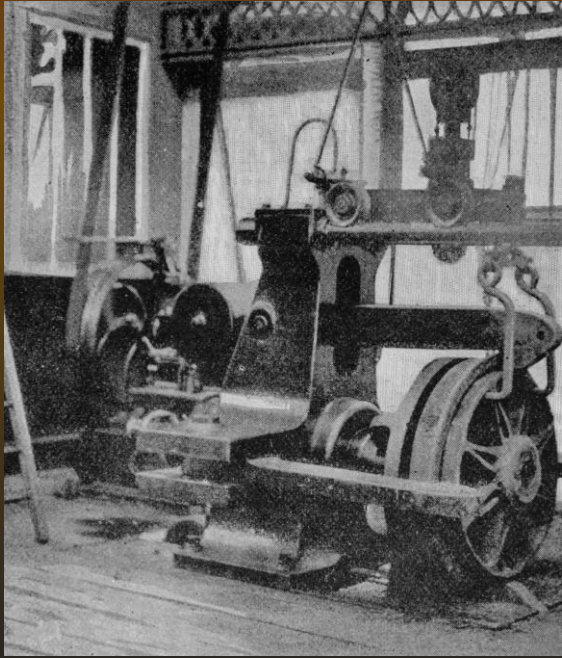
Rol de la IA en el paradigma Pharma4.0

Toma de decisiones

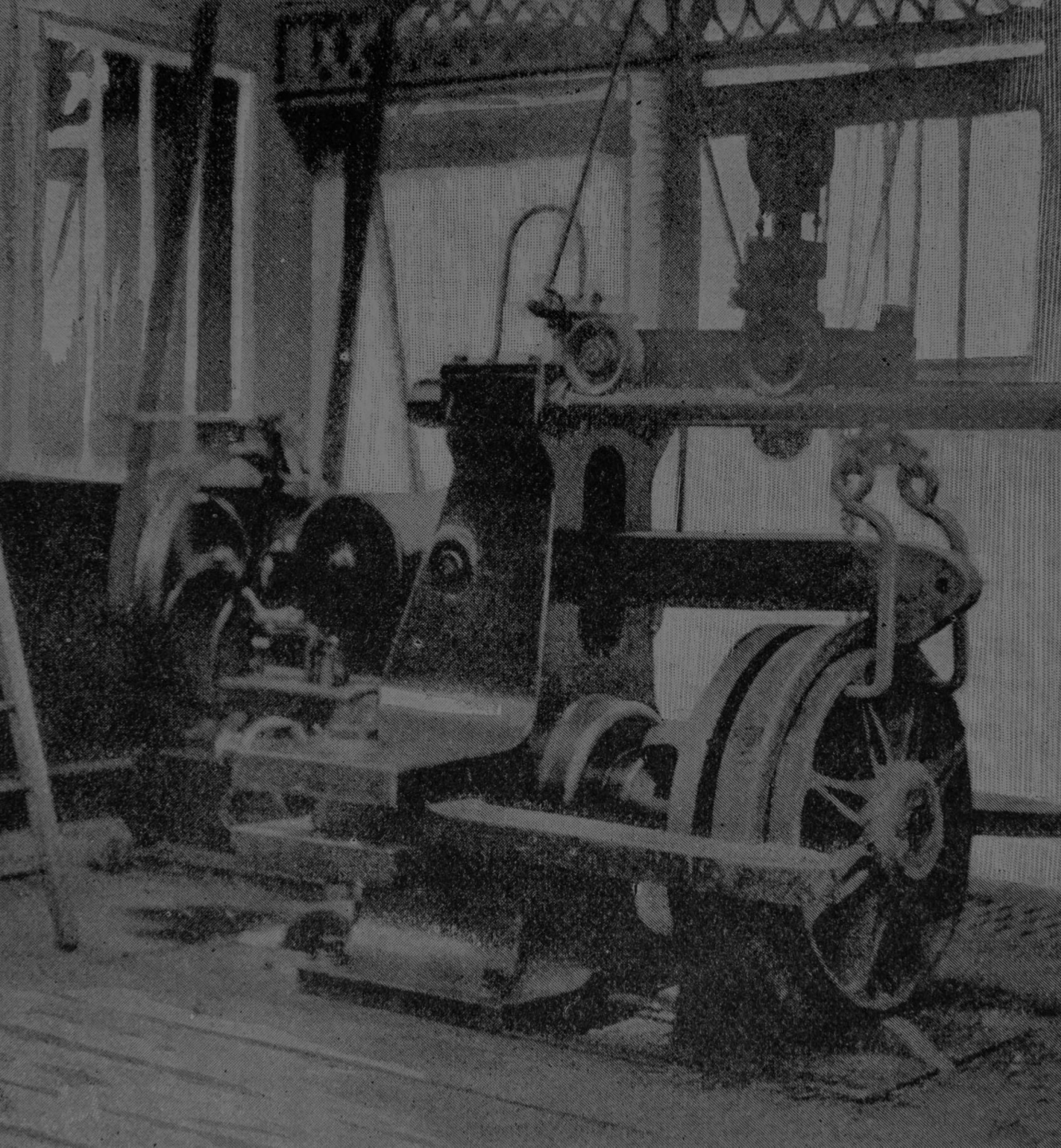
La inteligencia artificial se utiliza en la toma de decisiones en Pharma4.0 para analizar grandes cantidades de datos y proporcionar información precisa y útil para la toma de decisiones.

Optimización de procesos

La IA se utiliza en Pharma4.0 para optimizar los procesos de producción y logística, reducir costos y mejorar la eficiencia de los procesos.



Las Cuatro Revoluciones Industriales



Primera revolución industrial: la máquina de vapor

La introducción de la maquinaria impulsada por vapor fue el inicio de la mecanización de la producción en la primera revolución industrial.

Las máquinas fueron capaces de producir más a un ritmo más rápido y eficiente que la producción manual, lo que llevó a un aumento de la productividad.



Segunda revolución industrial: Producción en masa y electricidad

La segunda revolución industrial se caracterizó por la adopción de la electricidad como fuente de energía, el uso de la línea de montaje y la producción en masa de bienes.



Tercera revolución industrial: Energías renovables y TI

La tercera revolución industrial se centró en la automatización de la producción mediante la adopción de la tecnología de la información.

Surgen las energías renovables como cambio de paradigma ecológico.



Cuarta revolución industrial: El dato como “energía” y la interconectividad

“El dato es el nuevo petróleo”, surgimiento de Big Data.

Nacen los sistemas ciberfísicos (sistemas de control en tiempo real) y la creación de sistemas inteligentes en la producción y en la industria.



Casos Prácticos de Implementación de IA en la Industria Farmacéutica

Desarrollo de nuevos fármacos

Descubrimiento de proteínas candidatas
 La inteligencia artificial se utiliza en la identificación y selección de proteínas candidatas para el desarrollo de nuevos fármacos. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes conjuntos de datos genómicos para identificar proteínas que tienen el potencial de ser dianas terapéuticas.

Simulación de procesos biológicos
 La IA se utiliza en la simulación de procesos biológicos para predecir la eficacia de los fármacos. Los modelos de aprendizaje automático pueden simular cómo los nuevos fármacos interactúan con los sistemas biológicos y predecir cómo los fármacos afectarán los procesos biológicos en el cuerpo humano.



Personalización de tratamientos y medicina de precisión

La medicina personalizada utiliza datos de pacientes para desarrollar tratamientos y diagnósticos más precisos. Incluye el uso de algoritmos de IA para analizar grandes volúmenes de datos genómicos y clínicos para identificar patrones y predecir la respuesta de los pacientes a diferentes tratamientos.



Ensayos Clínicos

La IA puede ayudar a diseñar los ensayos clínicos más efectivos y reducir el tiempo y el costo de los ensayos. Los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos de ensayos clínicos para identificar patrones y predecir los resultados de los ensayos.

El uso de IA en los ensayos clínicos puede ayudar a garantizar que se obtengan resultados precisos y confiables.

Algunos ejemplos de cómo la IA puede ayudar en los ensayos clínicos incluyen:

- Identificar a los pacientes más adecuados para un ensayo.
- Optimizar el diseño del ensayo.
- Monitorear los resultados del ensayo en tiempo real.

Optimización de procesos de fabricación

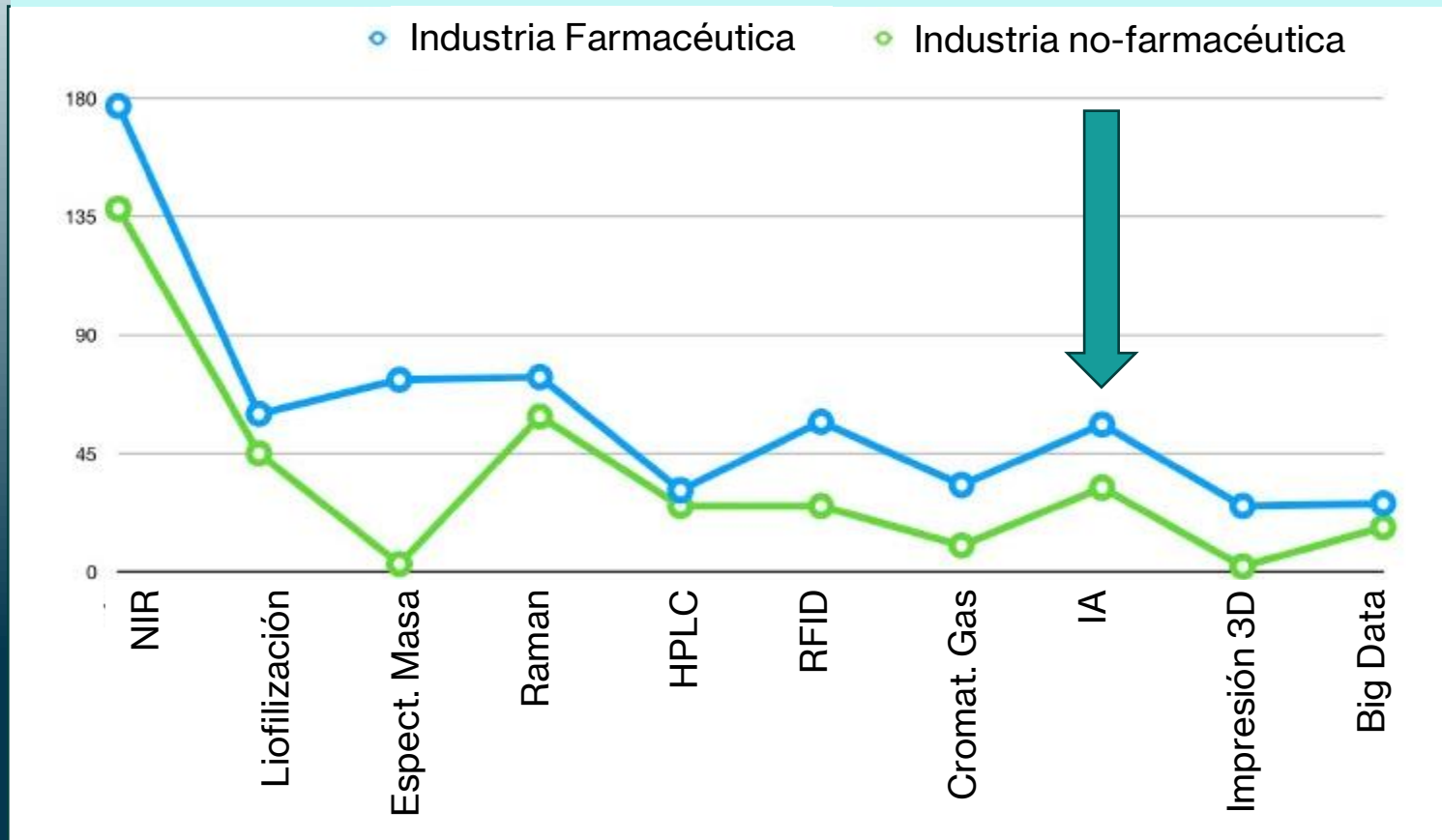
La inteligencia artificial se utiliza para optimizar los procesos de fabricación de medicamentos. Desde la formulación hasta el empaque, la IA puede ayudar a mejorar la eficiencia y reducir los costos de fabricación.

Algunos ejemplos de cómo la IA puede ayudar en la fabricación de medicamentos incluyen:

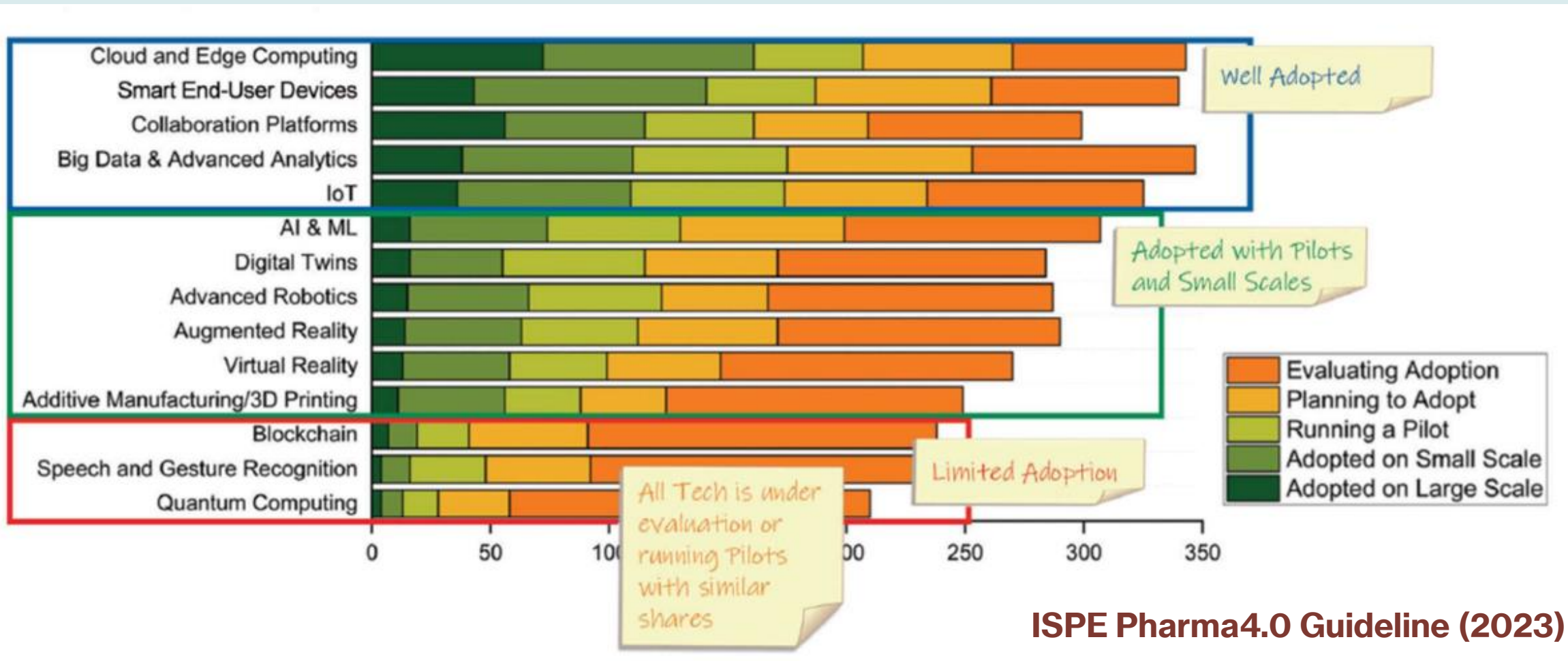
- Optimizar la formulación de medicamentos.
- Controlar la calidad de los productos.
- Reducir el desperdicio de materiales.



Tiempo de adopción en años en sectores no-farma e industria farmacéutica desde la invención de la tecnología



Nivel de implementación de la IA en el Sector Farmacéutico



Nivel de implementación de la IA en el Sector Farmacéutico

Desarrollo de nuevos fármacos

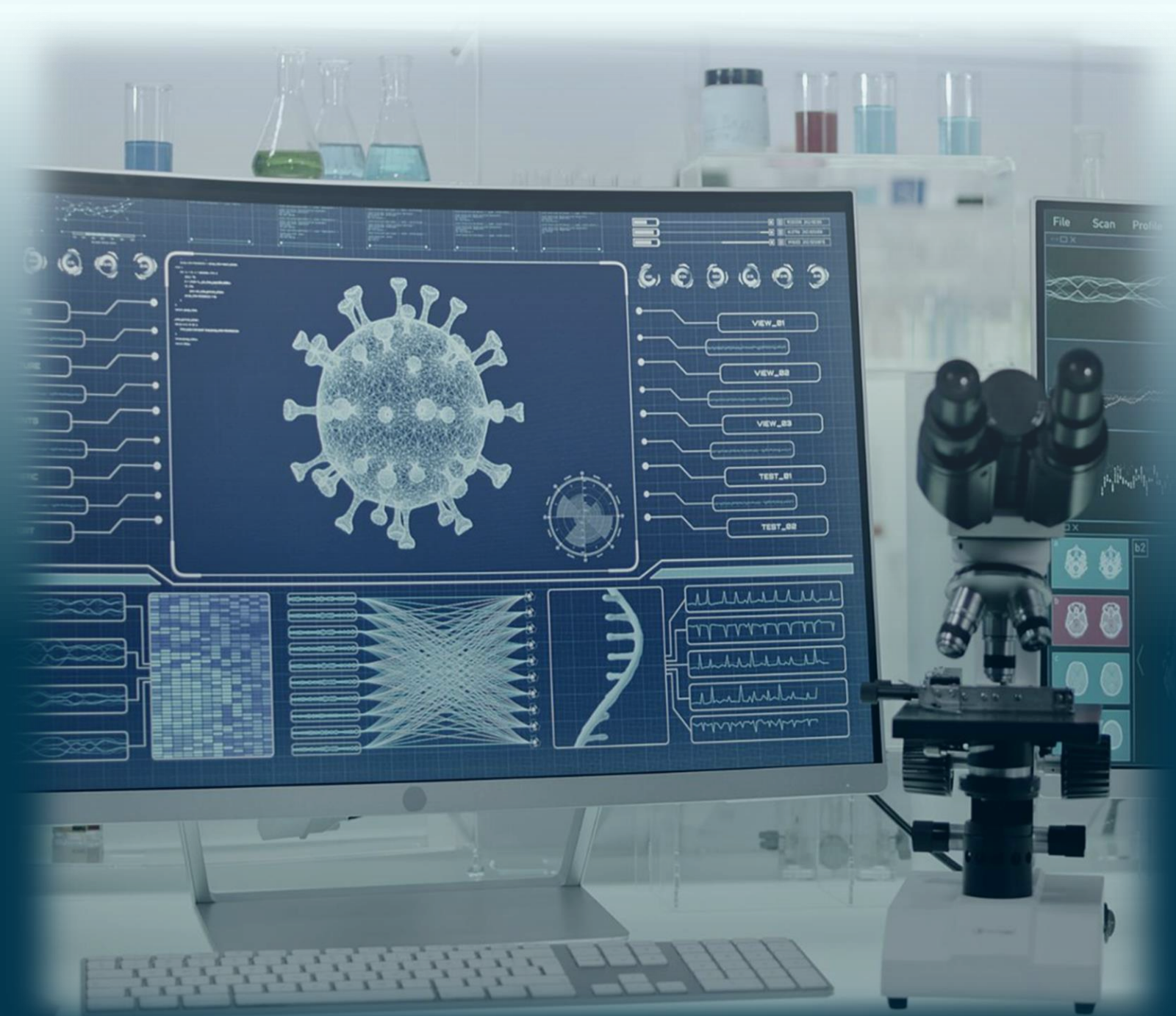
Descubrimiento de moléculas candidatas

La inteligencia artificial se utiliza en la identificación y selección de moléculas candidatas para el desarrollo de nuevos fármacos. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes conjuntos de datos moleculares para identificar moléculas que tienen el potencial de ser efectivas como fármacos.

Simulación de procesos biológicos

La IA se utiliza en la simulación de procesos biológicos para predecir la eficacia de los fármacos. Los modelos de aprendizaje automático pueden simular cómo las moléculas interactúan con los sistemas biológicos y predecir cómo los fármacos afectarán los procesos biológicos en el cuerpo humano.





Personalización de tratamientos y medicina de precisión

La medicina personalizada utiliza datos de pacientes para desarrollar tratamientos y diagnósticos individuales basados en factores específicos, incluidos los biomarcadores identificados por la IA.

Ensayos Clínicos

La IA puede ayudar a identificar los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión con mayor precisión y rapidez, lo que puede acelerar el proceso de reclutamiento.

Diseño y optimización de ensayos para garantizar que se obtengan resultados precisos y confiables.

Ayuda a analizar grandes cantidades de datos de manera más rápida y precisa, lo que permite a los investigadores identificar patrones y tendencias en los resultados del ensayo con mayor eficiencia





Optimización de procesos de fabricación

La inteligencia artificial se utiliza cada vez más para mejorar y optimizar los procesos de fabricación de medicamentos, desde la formulación hasta el envasado y el etiquetado, lo que lleva a una mejor calidad y eficiencia en la producción.

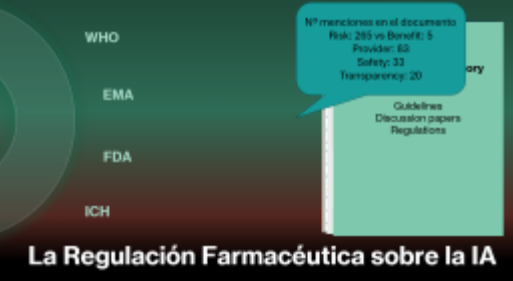


Impacto esperado en la salud global y la industria

Se espera que la IA tenga un gran impacto en la salud global y la industria farmacéutica, mejorando el acceso a la atención médica y reduciendo los costos de producción gracias a la automatización de procesos y la optimización de recursos.



El profesional Pharma 4.0



La Regulación Farmacéutica sobre la IA

Nº menciones en el documento
Risk: 253 vs Benefit: 5
Privacy: 82
Safety: 33
Transparency: 20

Guidelines
Discussion papers
Regulations

El Futuro de la IA en el Sector Farmacéutico



Desafíos

Privacidad de Datos

Es uno de los mayores desafíos que enfrenta la IA en la industria farmacéutica. Las medidas de seguridad cibernéticas son necesarias para evitar fugas de información o ciberataques.

Falta de Transparencia

Es importante tener en cuenta la ética y la responsabilidad social al adoptar la IA.

Cambio Cultural de la Sociedad

Los humanos somos reticentes a los cambios, más aún cuando tienen una dimensión como en este caso



AI

El profesional Pharma 4.0



Nuevos especialistas

- Ingeniero en Automatización Industrial y Robótica
- Experto en recopilación, governance y análisis de datos
- Especialista en Ciberseguridad
- Experto en Aprendizaje Automático
- Desarrollador de aplicaciones para la Salud Digital
- Gestor de Proyectos de Transformación Digital
- Genéricamente: **HUMANOS AUMENTADOS**

WHO

EMA

FDA

ICH

Nº menciones en el documento

Risk: 265 vs Benefit: 5

Provider: 83

Safety: 33

Transparency: 20

ory

Guidelines
Discussion papers
Regulations

La Regulación Farmacéutica sobre la IA

Innovación y desafíos para el sector farmacéutico en la era digital y de la IA

Definición de Inteligencia Artificial

Historia de la Inteligencia Artificial

Pharma 4.0 y la importancia de la IA

Las Cuatro Revoluciones Industriales

Casos Prácticos de Implementación de IA en la Industria Farmacéutica

El Futuro de la IA en el Sector Farmacéutico

Muchas gracias

Moltes gràcies