



BEST PRACTICES IN

**Pharma  
Supply  
Chain** 20  
24

# DE LOS DATOS A LAS DECISIONES USO DE IA PARA POTENCIAR LA LOGISTICA FARMACEUTICA

Pharma.IA

# Leandro Mbarak



<https://www.linkedin.com/in/leandro-mbarak-cdo/>  
leandro.mbarak@pharma-ia.com.ar

- ❑ Fundador de startup Pharma.IA
- ❑ MIT Professional Education – certificación semipresencial en Machine Learning & Artificial Intelligence
- ❑ MIT Professional Education – certificación semipresencial en Chief Digital Officer (2022–2023)
- ❑ MIT Professional Education – Ganador Premio Fire Hydrant Award 2023 – Certification CDO
- ❑ Alta Dirección en Transformación Digital (Chief Digital Officer)
- ❑ 25 años de experiencia en compañías farmacéuticas en más de 18 países y 3 continentes, relacionados con ingeniería, mejora de procesos, implementación y validación de sistemas informáticos.
- ❑ 2018 Black Belt Lean Six Sigma UTN
- ❑ Desde 2008 Director y socio de Latino América Consultores
- ❑ 2005–2006 Master en Ingeniería de la Innovación Tecnológica Universidad de Bologna
- ❑ 1997–2004 Licenciatura en Química de la Universidad de Buenos Aires



# PROGRAMA



- ❑ 20 min: Introducción a la inteligencia artificial y machine learning
  - ❑ 20 min: Casos de Aplicación IA en Pharma
  - ❑ 5 min: Discusión Final y Preguntas
-

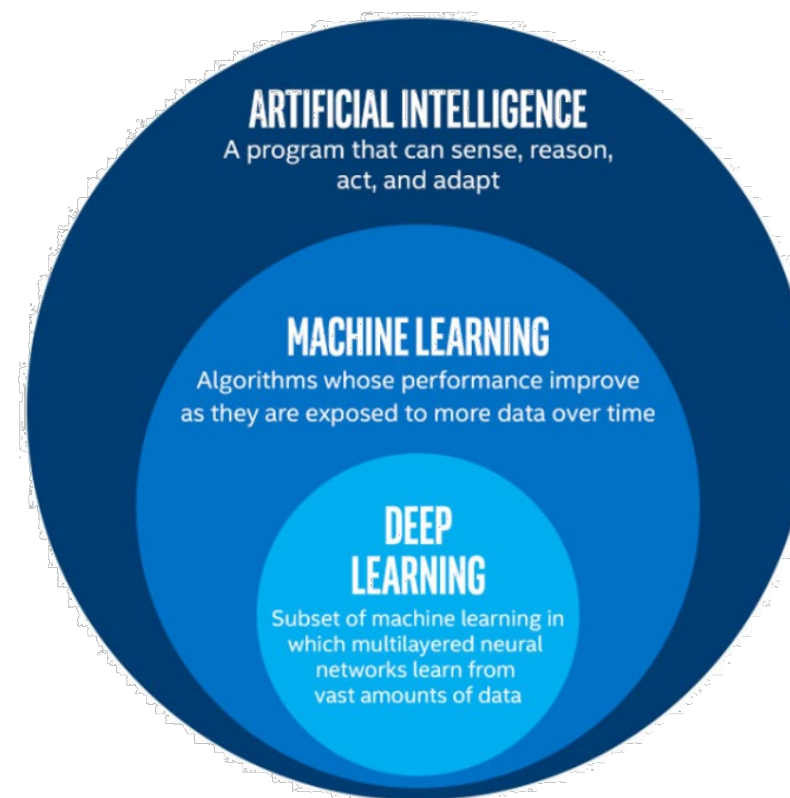


# INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MACHINE LEARNING

# ¿QUE ES MACHINE LEARNING?

Machine learning : consiste en una serie de métodos, modelos y algoritmos que se utilizan para el análisis de datos. Es una disciplina en sí, con contenido técnico propio, con sus procedimientos, conocimientos y metodologías. El **énfasis** recae sobre los **datos**, que son los que determinan la **calidad del resultado**, más aún que la **elección** de los **algoritmos** que se utilicen.

[MIT PE Machine Learning Program ML-ESP-019-FEB23]



# ML vs ESTADÍSTICA vs AI



## ATRIBUTOS

Decisiones basadas en datos
Predicciones o decisiones
Patrones
Computación
Entrenamiento



## MACHINE LEARNING



## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA



## ATRIBUTOS

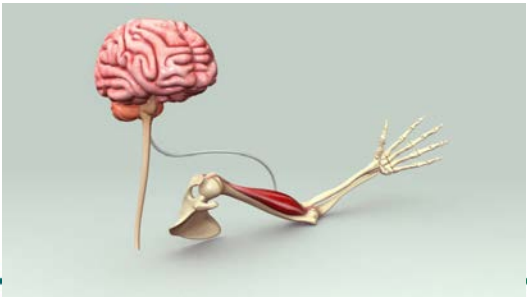
Decisiones basadas en datos
Imitación de humanos
Aprendizaje
Agente basado en reglas
Activación y mecánica



## MACHINE LEARNING



## INTELIGENCIA ARTIFICIAL



# Programación vs ML

## Programación clásica



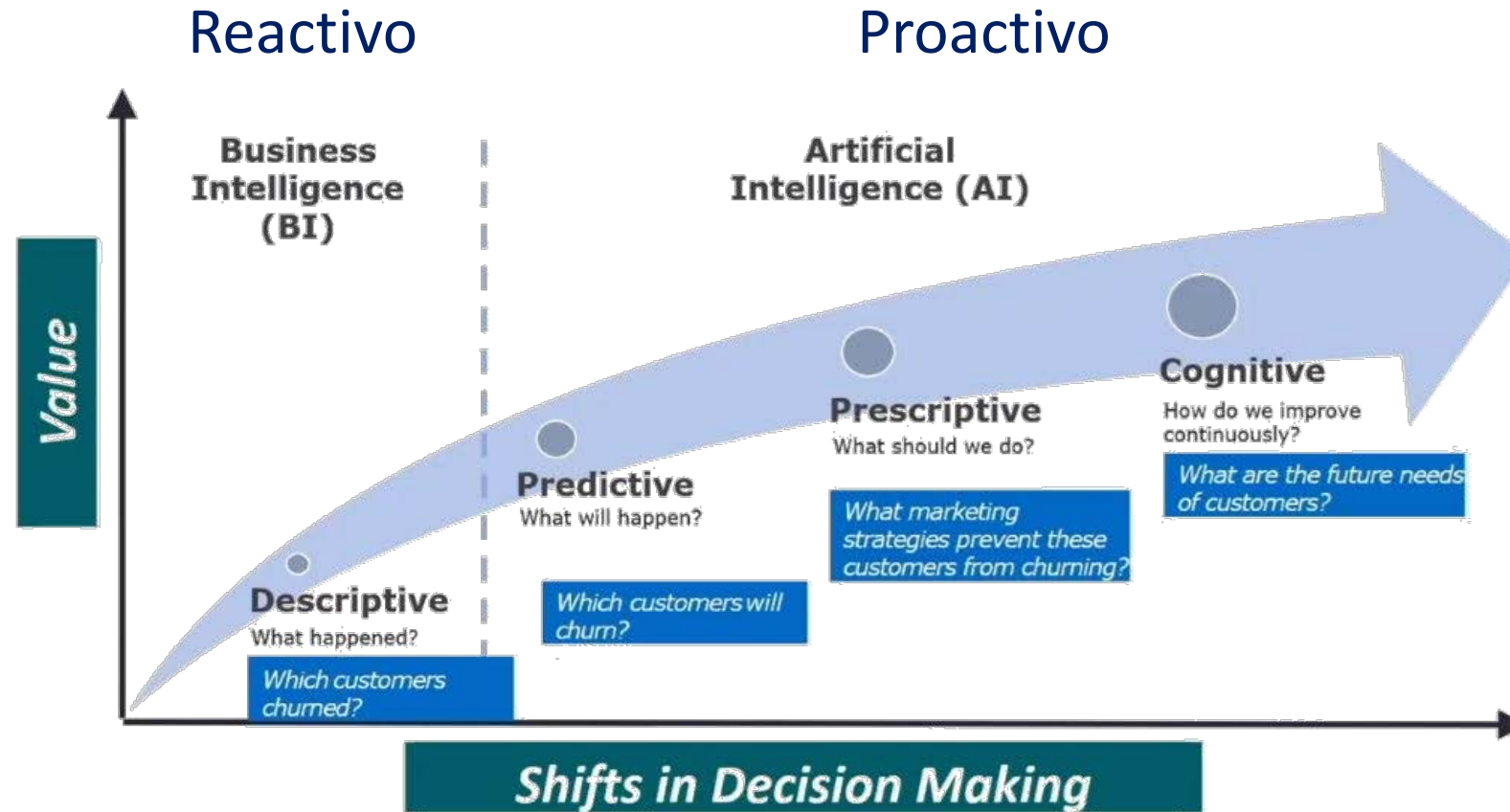
versus

## Machine learning

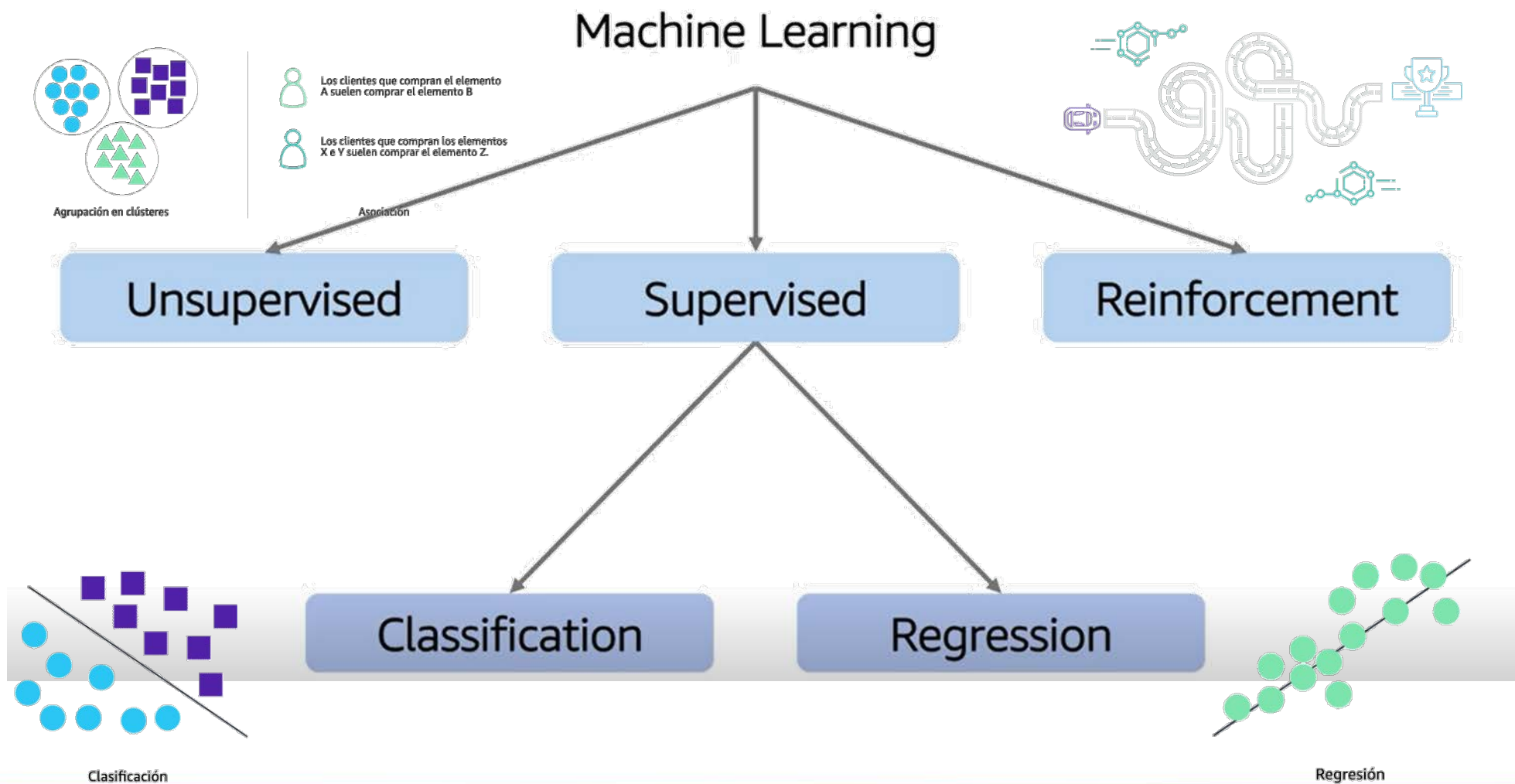


La programación clásica utiliza datos y reglas estáticas codificadas a mano para generar resultados. El ML utiliza datos o resultados históricos, combinados con datos nuevos, para generar nuevas reglas en un modelo de formación.

# BI vs ML

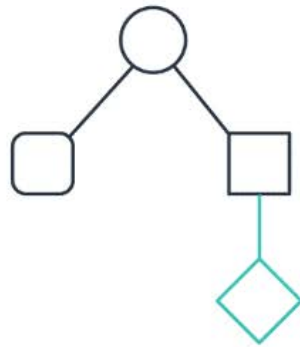


# TIPOS DE APRENDIZAJE



# EXPLICABILIDAD DE ML

Modelo simple

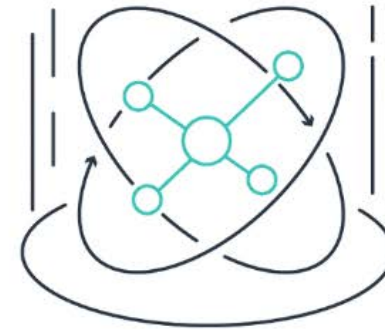


Precisión



Explicabilidad

Modelo complejo

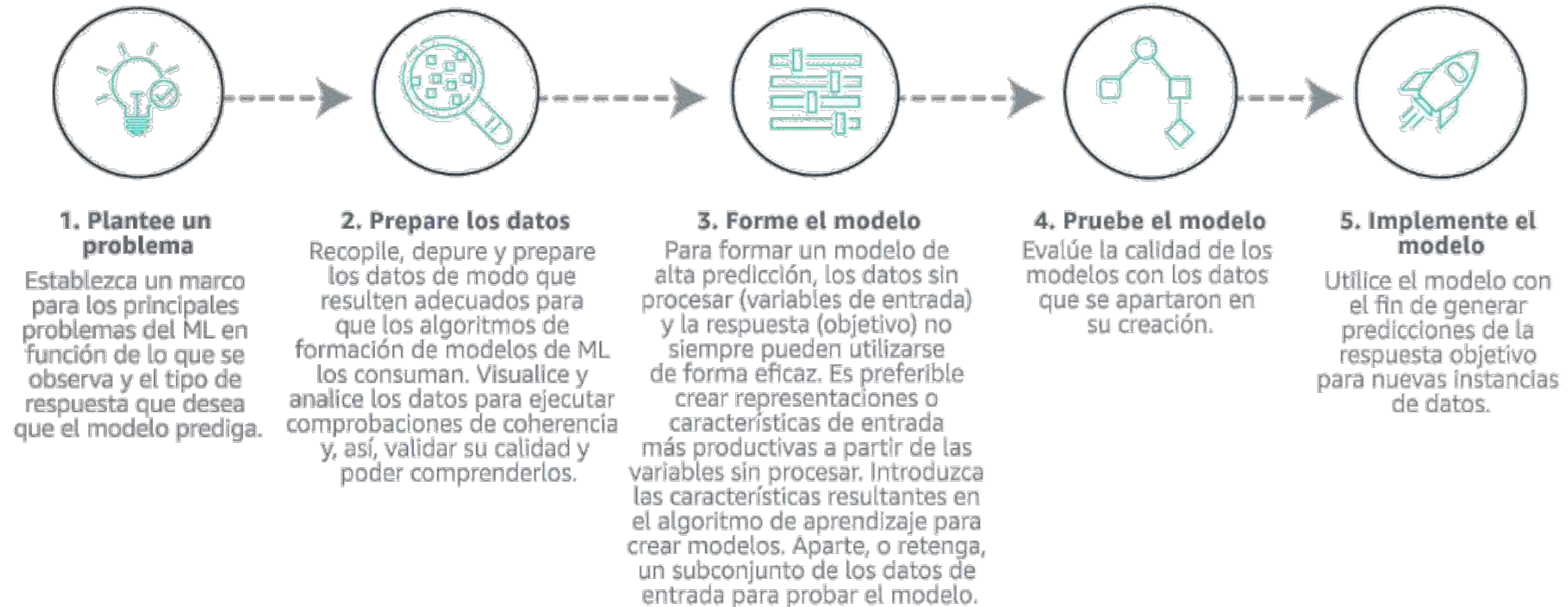


Precisión

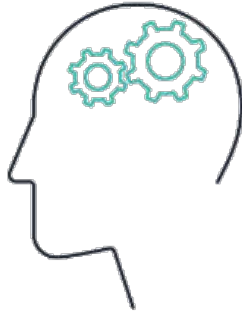


Explicabilidad

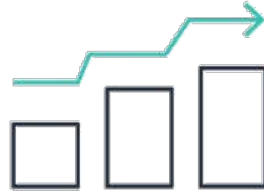
# FLUJO PROYECTOS ML



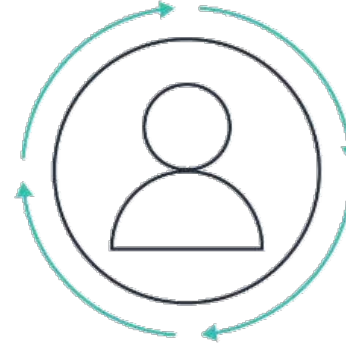
# SI ML



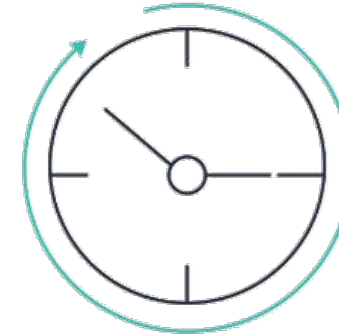
**Requiere lógica compleja**  
Dado que el desarrollo de recomendaciones personalizadas requiere una lógica compleja, el ML es una herramienta adecuada que debemos tener en cuenta.



**Requiere escalabilidad**  
Responder a millones de solicitudes de recomendaciones personalizadas cada segundo es un desafío.

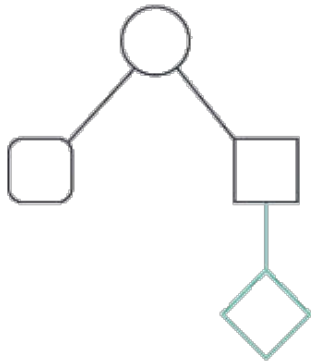


**Requiere personalización**  
Ofrecer recomendaciones personalizadas a escala y poder responder al mismo tiempo es difícil de lograr con las técnicas de programación clásicas.



**Requiere capacidad de respuesta**  
Se espera la capacidad de ofrecer recomendaciones personalizadas en unos pocos segundos, incluso mientras se gestionan millones de solicitudes por segundo.

# NO ML



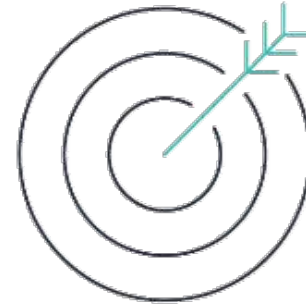
## Se puede resolver con algoritmos tradicionales

Si el problema no es demasiado complejo, una solución de ML podría ser demasiado complicada.



## No requiere adaptación a los nuevos datos

Si los datos y las condiciones no cambian, un enfoque más tradicional podría ser más apropiado.



## Requiere precisión del 100 %

Las predicciones del ML a menudo proporcionan menos del 100 % de precisión.

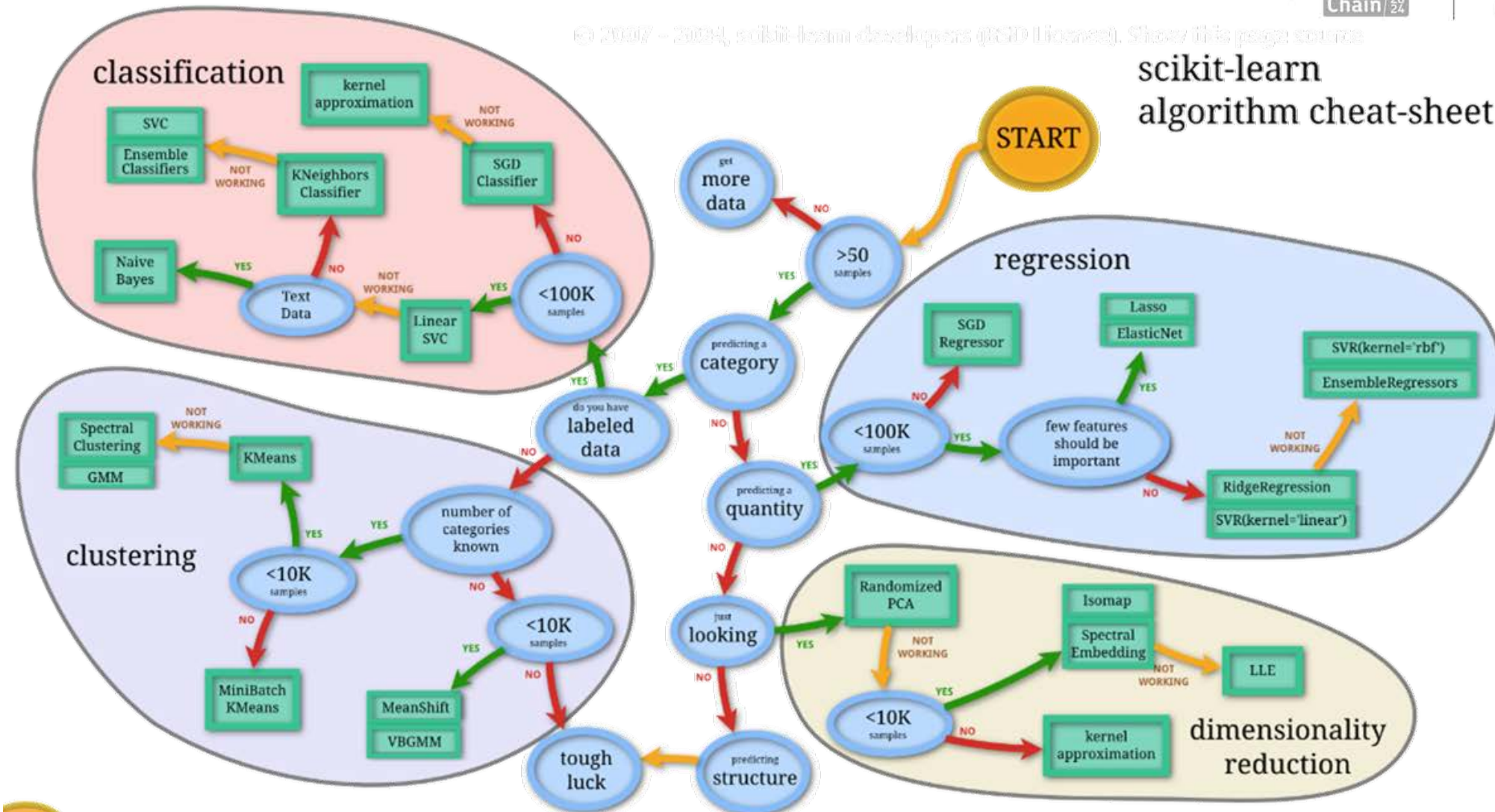


## Requiere interpretabilidad completa

Si poder explicar lo que va a suceder si cambia los parámetros o los datos de entrada es una prioridad, el ML podría no ser la mejor solución.

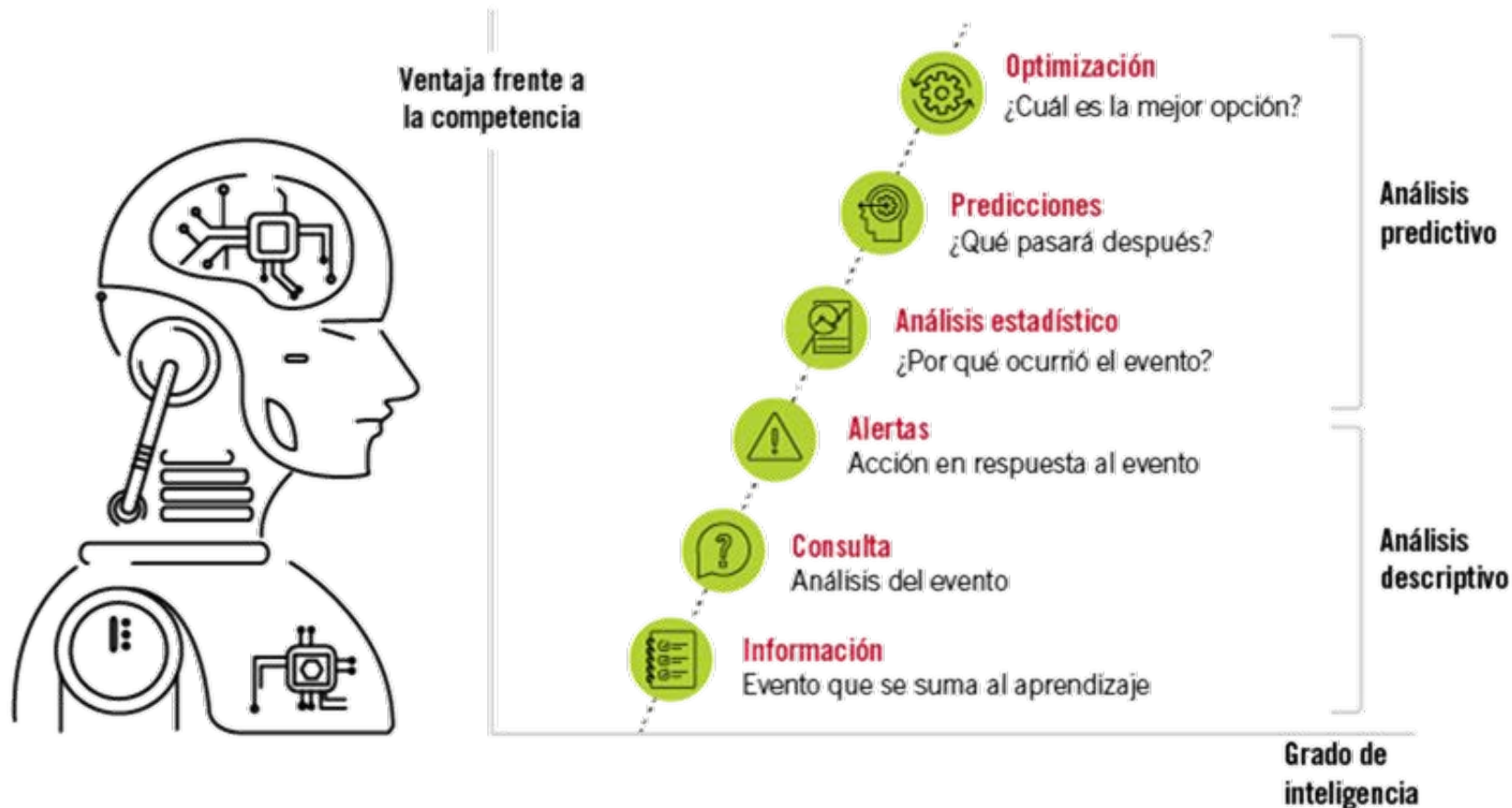
© 2007 - 2024, scikit-learn developers (CC-BY License). Show this page source

# scikit-learn algorithm cheat-sheet



# MADUREZ MACHINE LEARNING

## NIVEL DE USO E IMPLEMENTACIÓN DE MACHINE LEARNING E INTELIGENCIA ARTIFICIAL



# CONSULTA ABIERTA

¿Cuál considera que es el nivel de maduración de IA en su compañía?

- Consultas
- Alertas
- Análisis Estadístico
- Predicciones
- Optimización



Ir a [www.menti.com](https://www.menti.com) y  
usar código 7161 8306

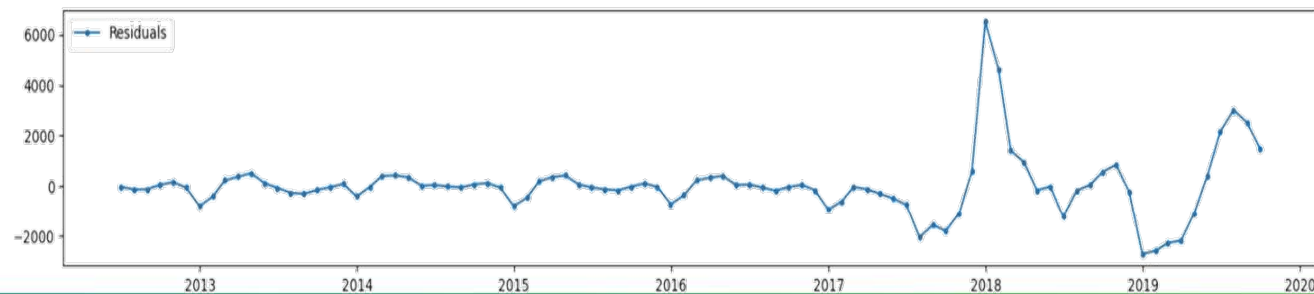
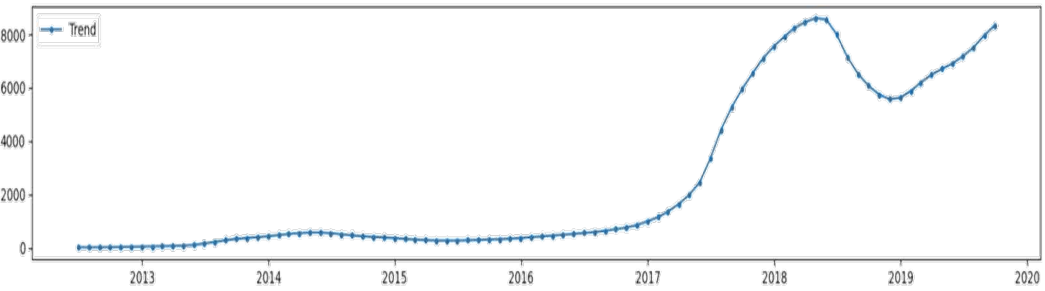
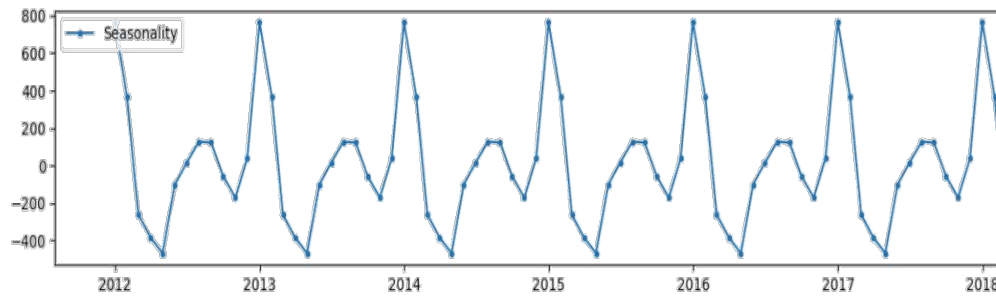
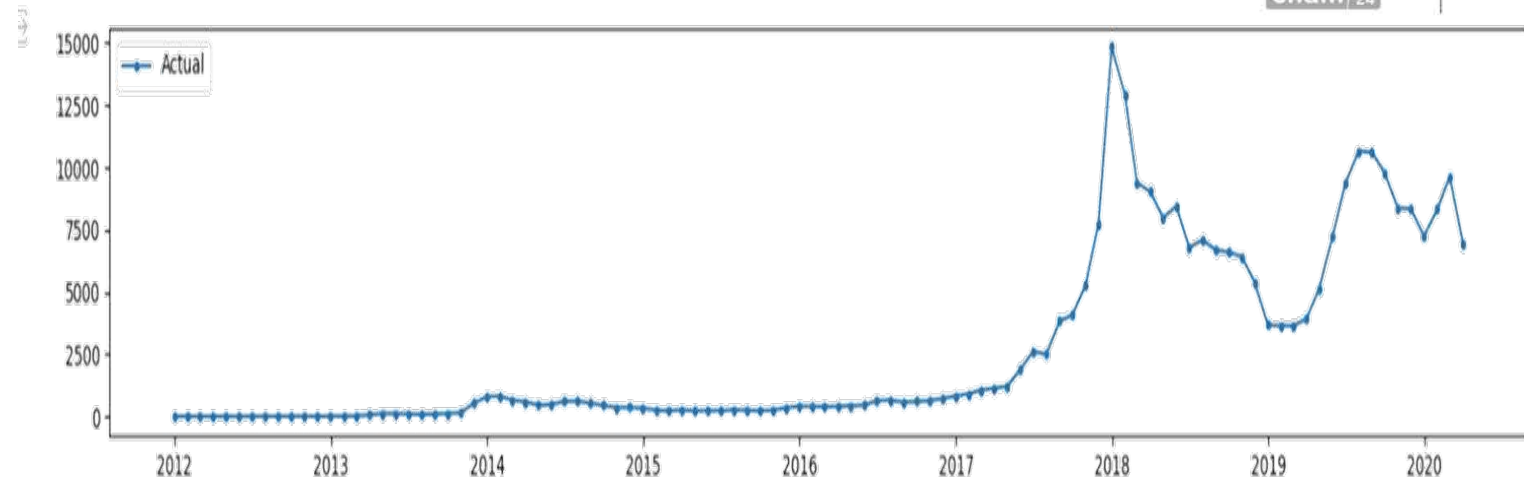




# APLICACIONES PRACTICAS MACHINE LEARNING

# FORECAST

- ARIMA
- AR: autoregressive
- MA: moving average
- Cond: el pasado explica futuro sin factores externos

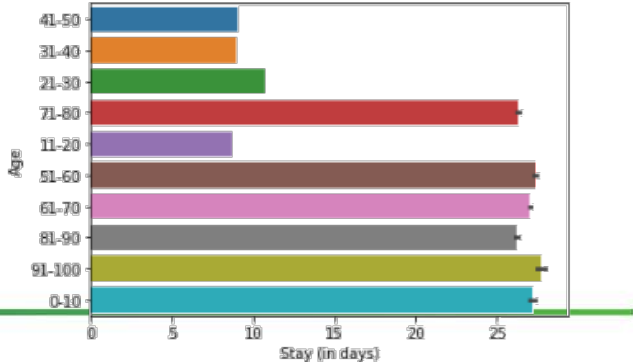
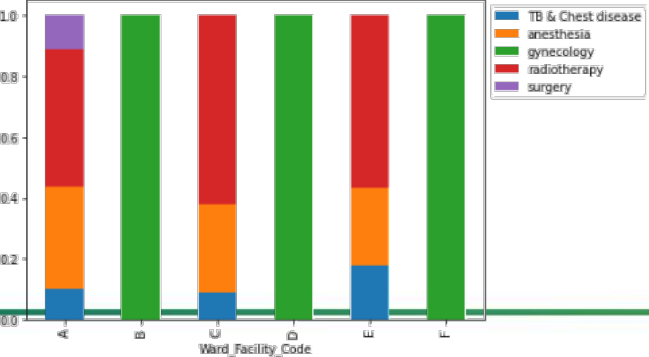
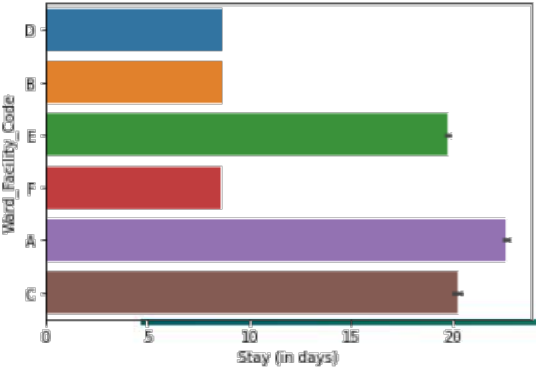
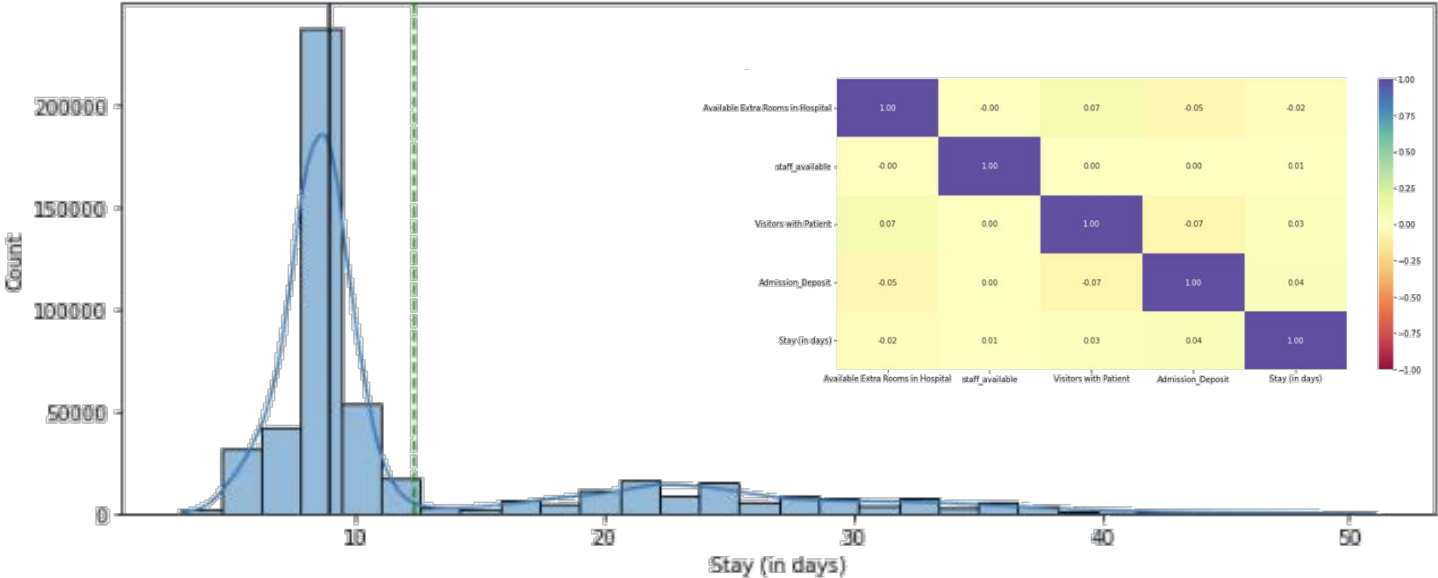
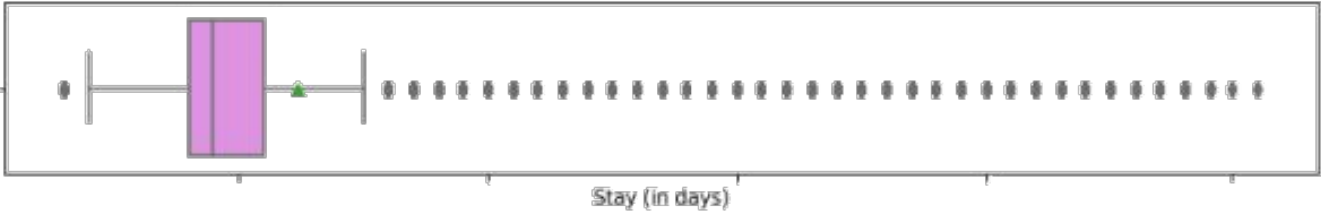


# GESTION CAMAS COVID

## OBJETIVOS

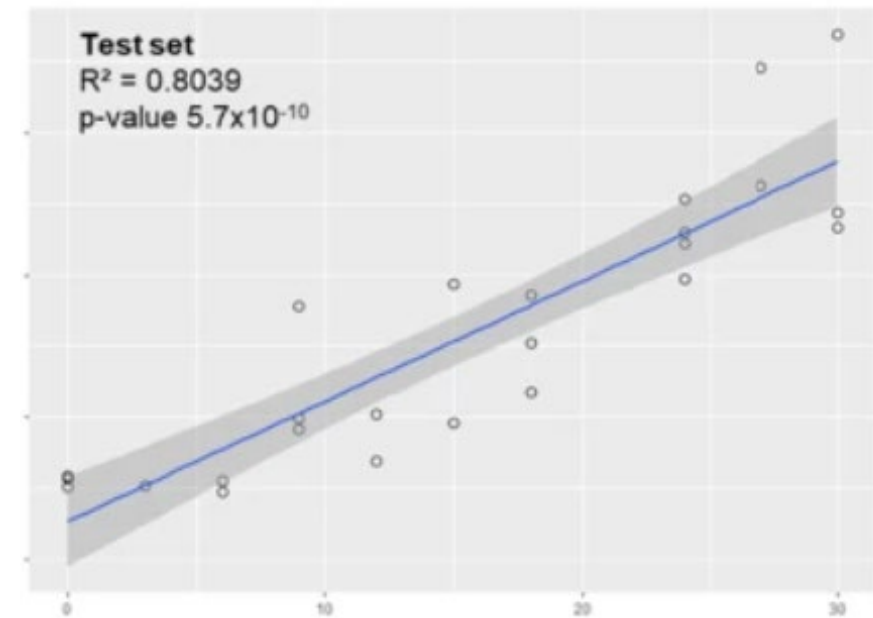
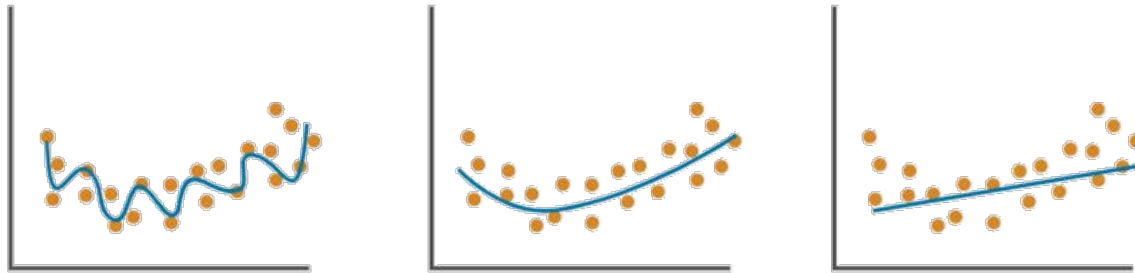
### Distribución de camas y ventiladores

- ☐ Edad
- ☐ Género
- ☐ Tipo de Admisión:
- ☐ Condiciones de salud
- ☐ Visitantes con el paciente
- ☐ Seguro
- ☐ Depósito de admisión
- ☐ Estancia (en días): El número de días que el paciente ha permanecido en el hospital.
- ☐ Habitaciones extras disponibles
- ☐ Departamento
- ☐ Código de la instalación de la sala



# GESTION CAMAS COVID

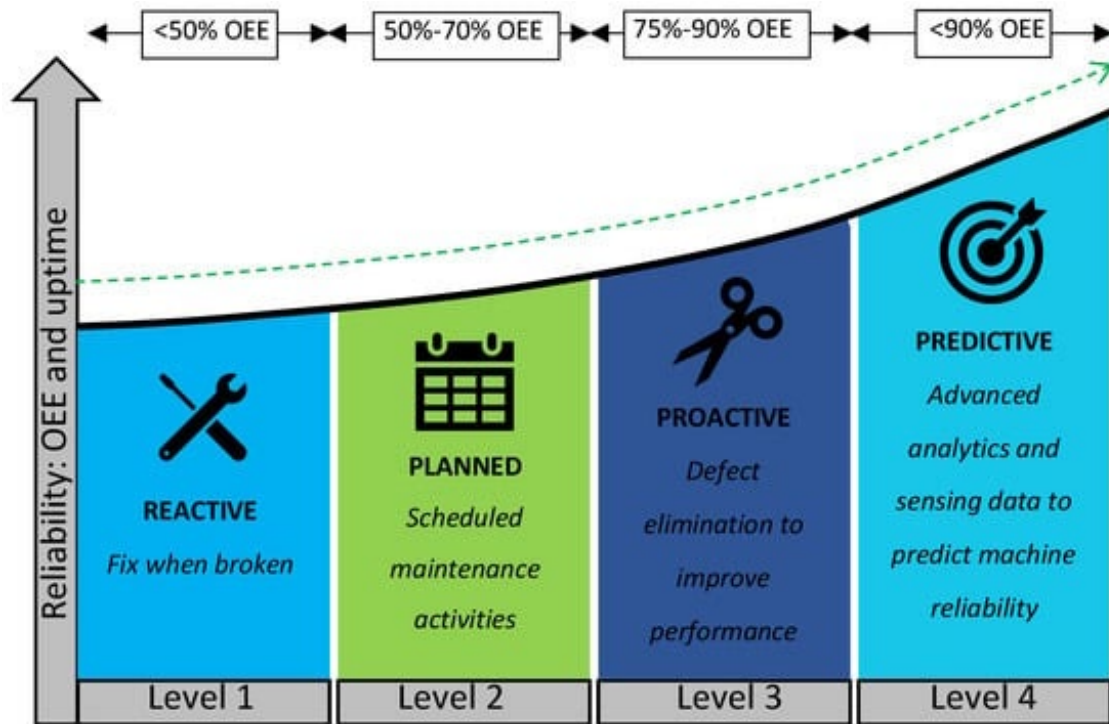
- Regresión lineal Múltiple



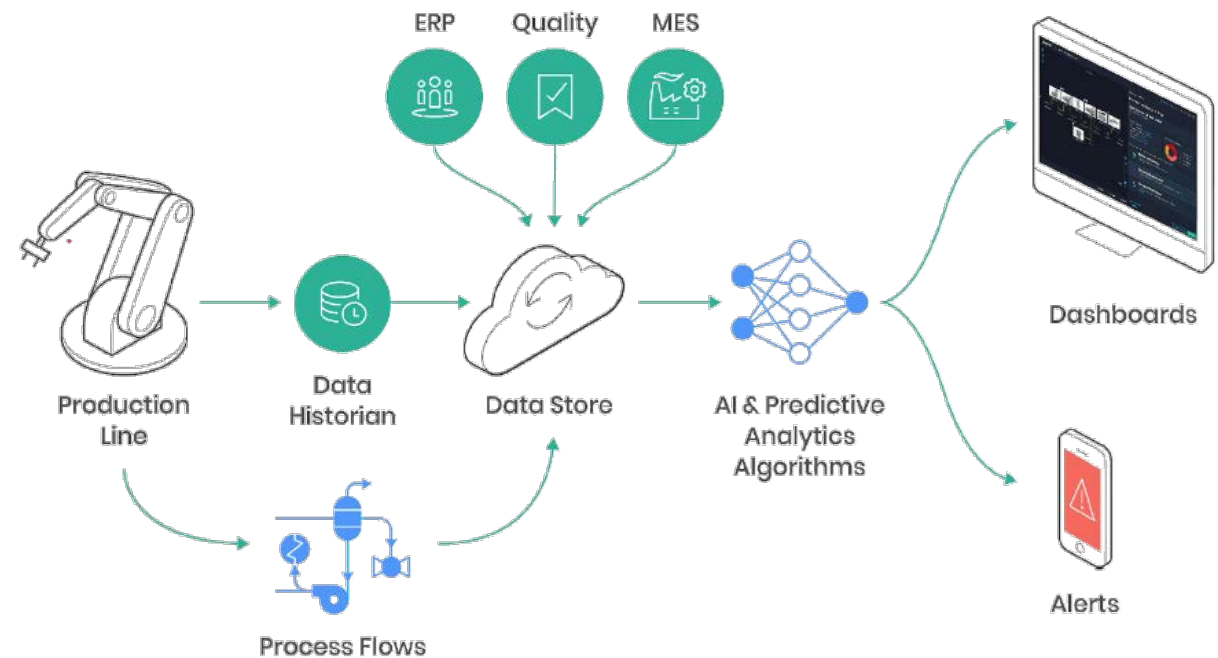
$$\text{ElasticNetMSE} = \text{MSE}(y, y_{\text{pred}}) + \alpha \cdot (1 - L_1 \text{Ratio}) \sum_{i=1}^m |\theta_i| + \alpha \cdot L_1 \text{Ratio} \sum_{i=1}^m |\theta_i|$$

- Regresión lineal: Error medio >25% días internación
- Machine Learning – Algoritmo Elastic Net: Error medio <15% días internación

# DETECCION DE ANOMALIAS

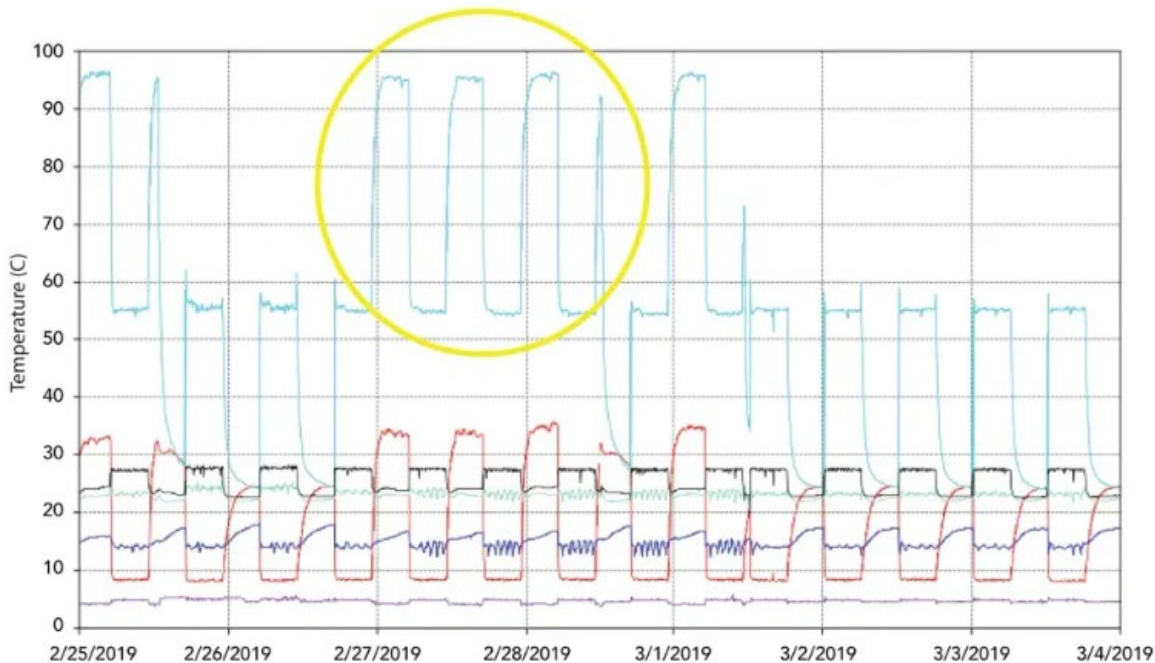
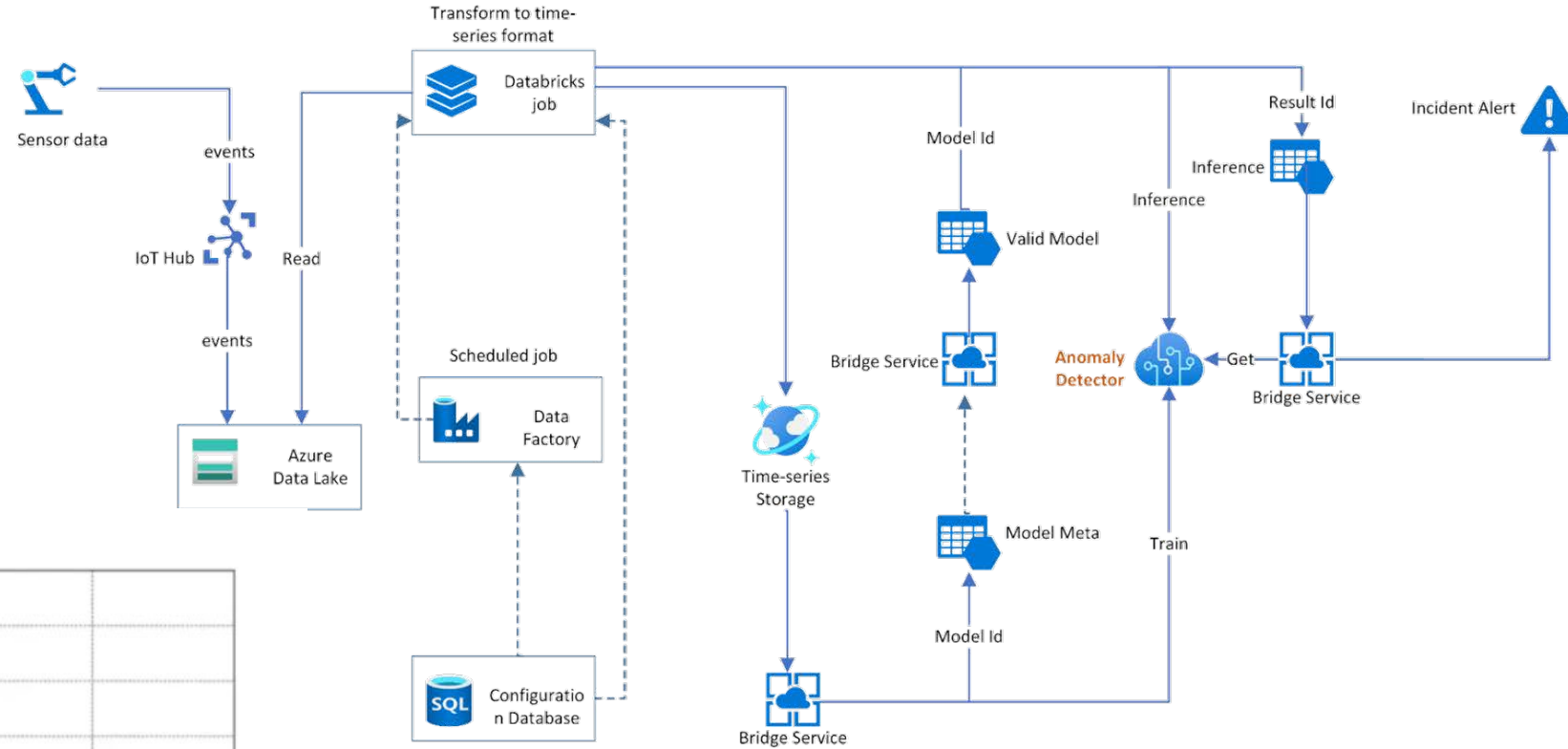


- ❑ Riesgo de Abastecimiento
- ❑ Riesgo Sanitario
- ❑ Riesgo Financiero
- ❑ Riesgo de Reputación



# DETECCION DE ANOMALIAS

- ☐ No requiere full industria 4,0
- ☐ Solo sumar sensores en la nube
- ☐ Solo casos que aporte valor

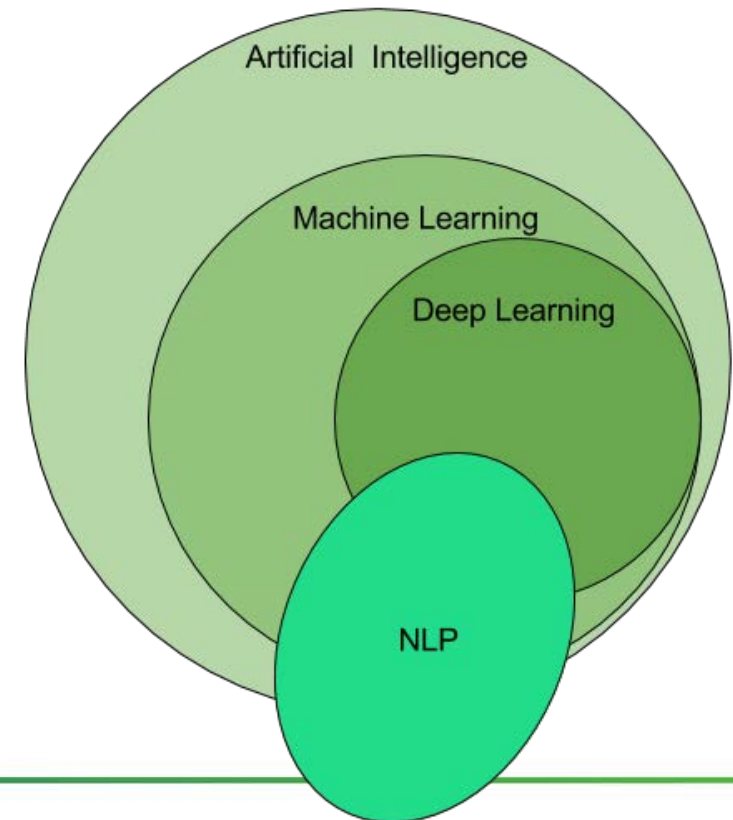




# INTRODUCCIÓN GRANDES SISTEMAS DE LENGUAJE

# GRANDES SISTEMAS DE LENGUAJE (LLM)

- ❑ NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) disciplina más amplia que los LLM)
- ❑ Los LLMs o sistemas de lenguaje fundacionales se generan utilizando grandes redes neuronales que se entrenan con la técnica de Transformers y se alimentan con cantidades gigantescas de información y se procesan con grandes instalaciones en la nube (miles GPUs)
- ❑ Los LLM generan por predicción texto coherente y relevante



# IA GENERATIVA Y DISCRIMINATIVA



Train



Model

Learns from relationship  
between **labels** and  
data

Could this be a dog?

Classify



**Discriminative AI**



+

Other images on  
the internet

Train



Model

Learns from patterns  
in large amounts of  
unstructured data

Create an image  
of dog, having  
fun in a party,  
wearing a black  
tuxedo with wine  
in one hand

Generate



**Generative AI**

# IA GENERATIVA



<https://www.technologyreview.com/2021/06/11/1026135/ai-synthetic-data/>



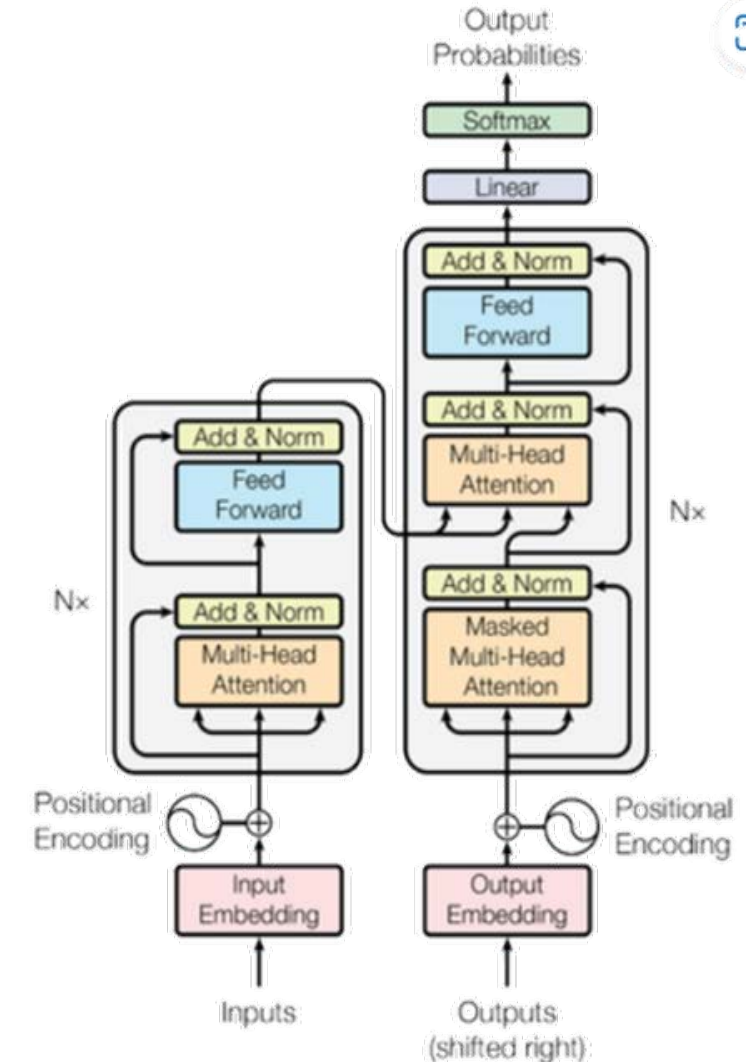
<https://www.unrealperson.com/>

# INTRODUCCION LLMs

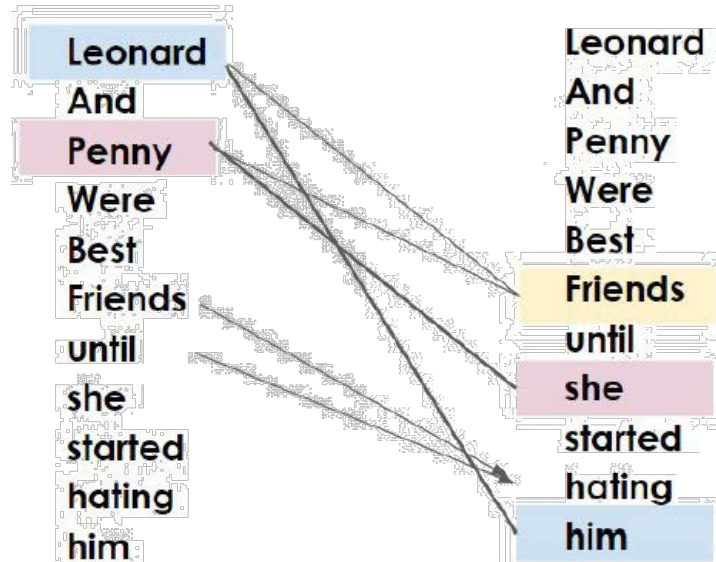
“El Transformer es el primer modelo de \*transducción que se basa completamente en la auto-atención para calcular representaciones de su entrada y salida sin utilizar RNN alineados en secuencia o convolución.»



- ✓ Transformer es un modelo de Deep Learning innovador utilizado principalmente para tareas en el Procesamiento del Lenguaje Natural.
- ✓ Basado en la idea de la auto-atención, que permite que cada palabra calcule su relación con cada una de las otras palabras en un contexto.
- ✓ Los transformadores tienen una parte de "Codificador" y "Decodificador" - el "Decodificador" es responsable de generar datos como texto.
- ✓ Los transformadores son un componente fundamental en los Modelos de Lenguaje Grandes como la serie de modelos GPT de OpenAI.



# INTRODUCCION LLMs



GPT-3.5 & GPT-4

GPT-3 (Legacy)

adversidad en Chennai, India, hasta convertirse en el director ejecutivo de Google y luego de Alphabet, es una historia de perseverancia y éxito.

El fenomenal crecimiento de Google bajo su liderazgo capturó la atención del mundo tecnológico y empresarial. Pero quien justamente se llevó los focos de atención es Pichai, sobre todo por su éxito sin precedentes de Alphabet y sus subsidiarias. Esto le dejó una fortuna que se aproxima a la marca de 1.000 millones de dólares.

Clear

Show example

Tokens

211

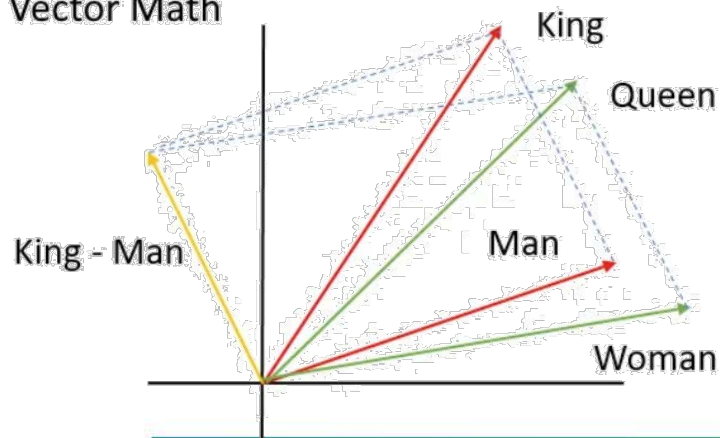
Characters

847

El ascenso de Sundar Pichai, desde una infancia marcada por la adversidad en Chennai, India, hasta convertirse en el director ejecutivo de Google y luego de Alphabet, es una historia de perseverancia y éxito.

El fenomenal crecimiento de Google bajo su liderazgo capturó la atención del mundo tecnológico y empresarial. Pero quien justamente se llevó los focos de atención es Pichai, sobre todo por su éxito sin precedentes de Alphabet y sus subsidiarias. Esto le dejó una fortuna que se aproxima a la marca de 1.000 millones de dólares.

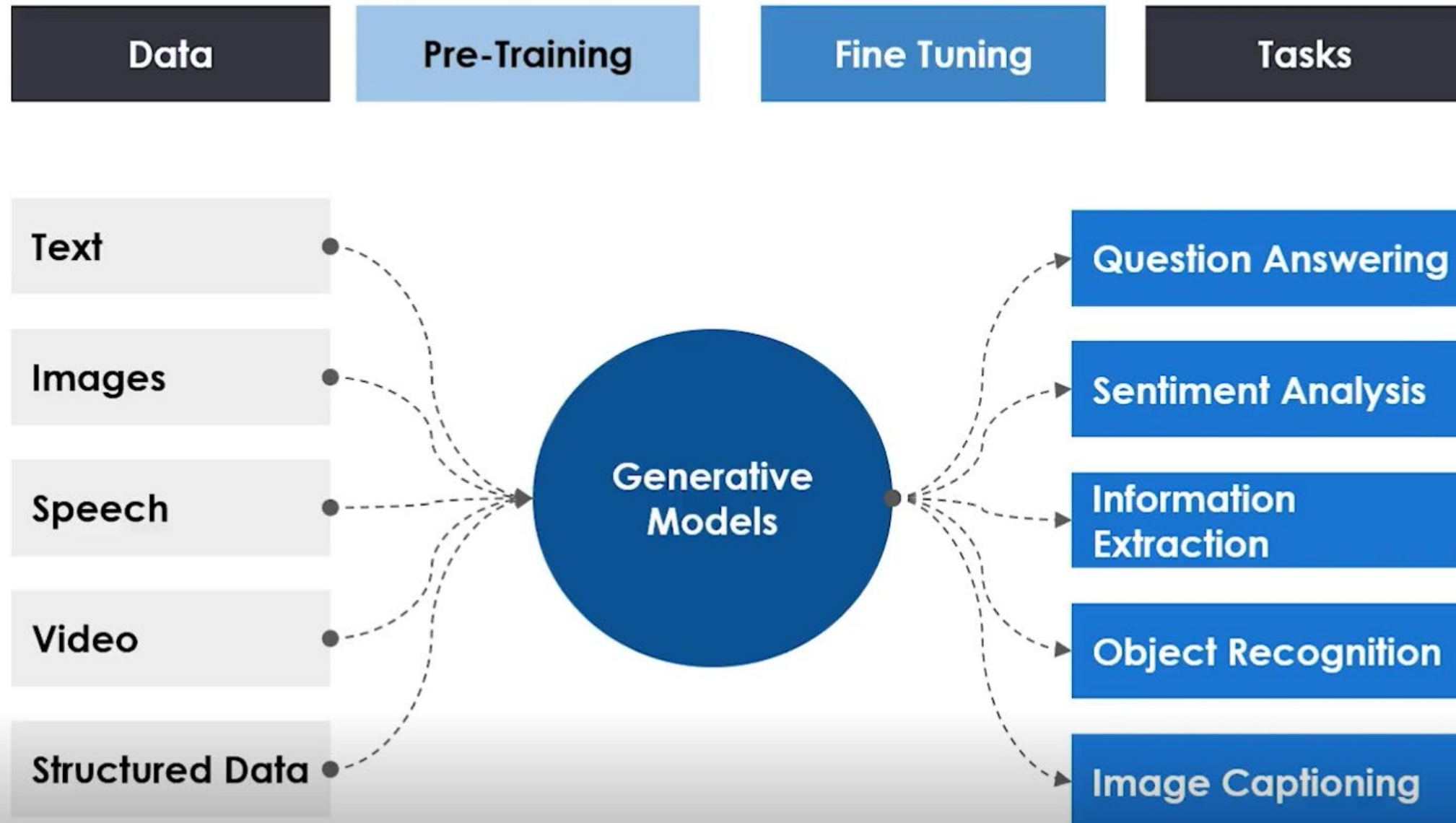
Vector Math



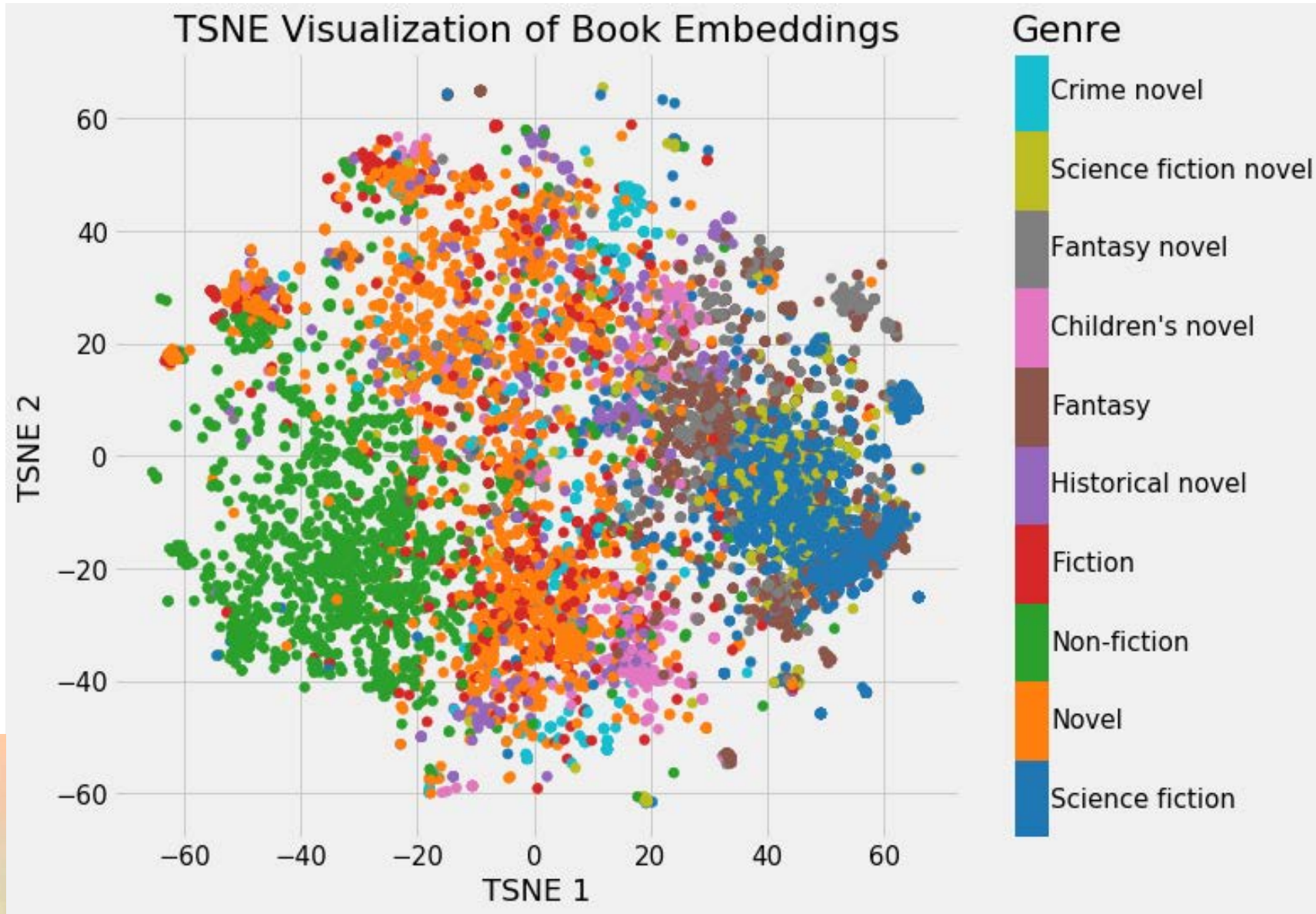
Tomas Mikolov  
Google

King - Man + Woman = Queen

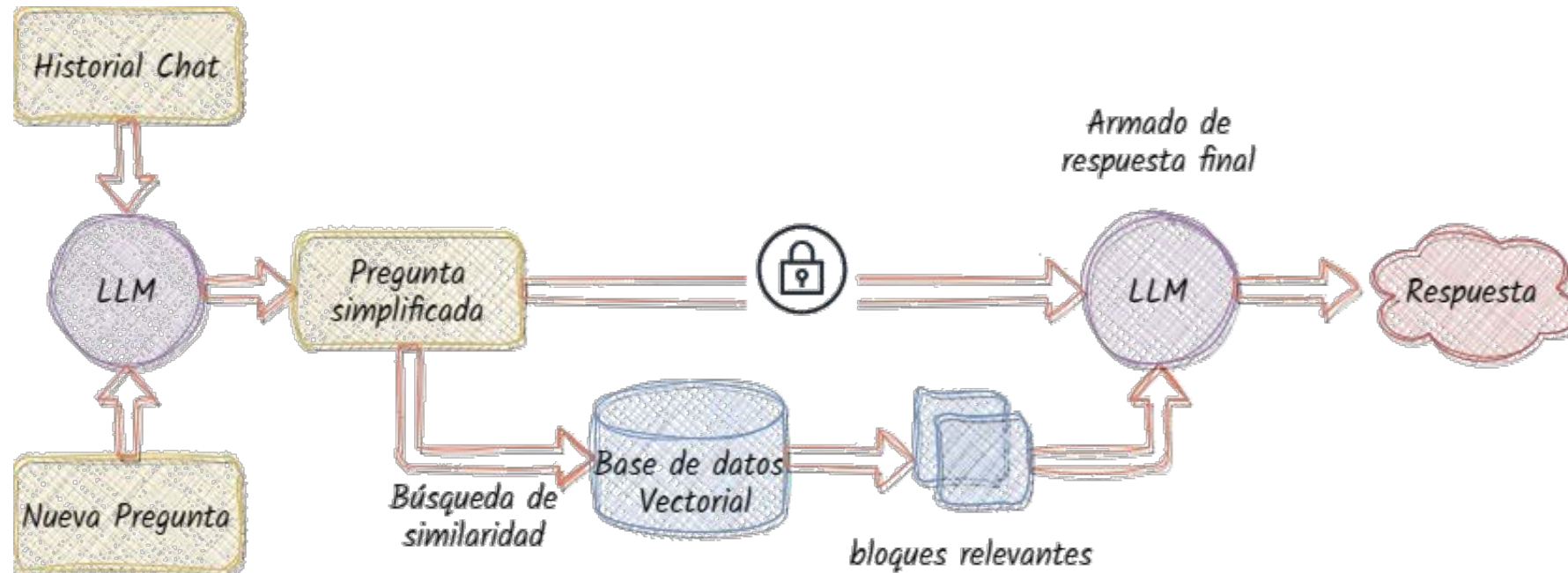
# ENTRENAMIENTO LLM



# EMBEDDINGS



# RAG – RETRIEVAL AUGMENTED GENERATION



PharmaWise 3.0 - demo Prospecto Acsodix

· Desarrollado por pharma.ia SRL

Realiza preguntas a tus datos y obtén respuestas en español.

pregunta

tengo 60 años como tomo el medicamento?

Clear Submit

output

Si tienes 60 años, la dosis recomendada de Vortioxetina es de 10 mg una vez al día. Sin embargo, es importante que consultes con tu médico para confirmar la dosis adecuada para tu caso específico.

Examples

como se toma el medicamento?

¿cuáles son los efectos secundarios?

¿cuándo no debo tomar este medicamento?

¿qué hago si olvido una dosis?

# EXPLICABILIDAD



## PharmaWise GMP Perú 3.7 (g4t/rr5/t20/tt01)

Realiza preguntas a tus datos y obtén al final del texto las paginas y documentos utilizados generar tu responder.

Preguntas

cuales son los requerimientos de validación de limpieza?

Clear Submit

### Su Respuesta

método de limpieza, los agentes y equipos utilizados, los parámetros críticos de limpieza (como tiempo, temperatura y concentración de los agentes de limpieza), y los métodos de muestreo y análisis utilizados para detectar residuos.

Los resultados de la validación deben demostrar que los procedimientos de limpieza son capaces de reducir los contaminantes a niveles que no presenten riesgos para la calidad y seguridad del siguiente producto que se fabricará con esos equipos o en esas instalaciones. Además, se deben establecer y documentar procedimientos para el mantenimiento de la limpieza y la prevención de la contaminación cruzada.

En resumen, la validación de la limpieza es un proceso documentado que asegura que los procedimientos de limpieza son adecuados y efectivos para mantener la higiene y la calidad de los productos farmacéuticos.

- Página 38 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Score: 0.74 - Id: e0678ca3-97a8-4a77-a6a6-e8445660dc57)

- Página 19 del archivo OCR-RM\_539-1999-SA - Acta de inspección para establecimientos de producción farmacéutica 2017.pdf (Score: 0.54 - Id: 5f144890-017f-4c41-996f-380fca19d8b4)

- Página 130 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Score: 0.34 - Id: 8c8b71c7-3ccb-4d66-bb7d-02c5ddf7c173)

- Página 17 del archivo OCR-RM\_539-1999-SA - Acta de inspección para establecimientos de producción farmacéutica 2017.pdf (Score: 0.26 - Id: 18aa8e99-d70d-4808-ab64-0c14cdf1c24a)

- Página 124 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Score: 0.21 - Id: f99bb90c-ff51-42bb-9ba9-09baaab51d8a)

### Buscador ID DB GMP Peru

ID

e0678ca3-97a8-4a77-a6a6-e8445660dc57

Clear Submit

### Notas

Nombre del archivo: 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf  
Página: 38

### Texto del documento:

-E MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS  
3.52.-Cuando los insumos o productos estén expuestos al ambiente del área donde se muestrea, las superficies interiores (paredes, pisos y techos) deben ser lisas, no deben tener grietas, aberturas ni hendiduras y no deben desprender partículas. Además, dichas superficies deben permitir una limpieza fácil y eficaz, así como sanitización.  
3.53.-Los drenajes deben ser de tamaño adecuado y deben estar diseñados y equipados para prevenir contracorrientes o reflujos. Donde sea posible se debe evitar la presencia de canales- abiertos y, en caso de ser necesario, deben ser de poca profundidad o superficiales para facilitar la limpieza y la sanitización (cuando proceda).  
3.54.-Las áreas de producción, incluyendo envasado primario, muestreo y pesado de materias primas y laboratorio de pruebas microbiológicas deben estar ventiladas eficazmente, con instalaciones de control de aire adecuadas a los productos que en ellas se manipulan, a las operaciones realizadas y al ambiente exterior (incluyendo la filtración del aire a un nivel suficiente para prevenir cualquier tipo de contaminación, el control de la temperatura y, donde sea aplicable, de la humedad). Dichas áreas deben ser supervisadas regularmente, tanto durante los períodos de producción como en los de no producción, con el fin de asegurar el cumplimiento con sus especificaciones de




**Uruguay XXI**  
 PROMOCIÓN DE INVERSIONES,  
 EXPORTACIONES E IMAGEN PAÍS

Realiza preguntas a tus datos y obtén al final del texto las paginas y documentos utilizados generar tu responder.

¿Cuáles son las diferencias respecto a los requerimiento de estabilidad entre el archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM y la 6.- Directiva Sanitaria 31 de Estudios de Estabilidad?, explicar detalladamente.

Grafo

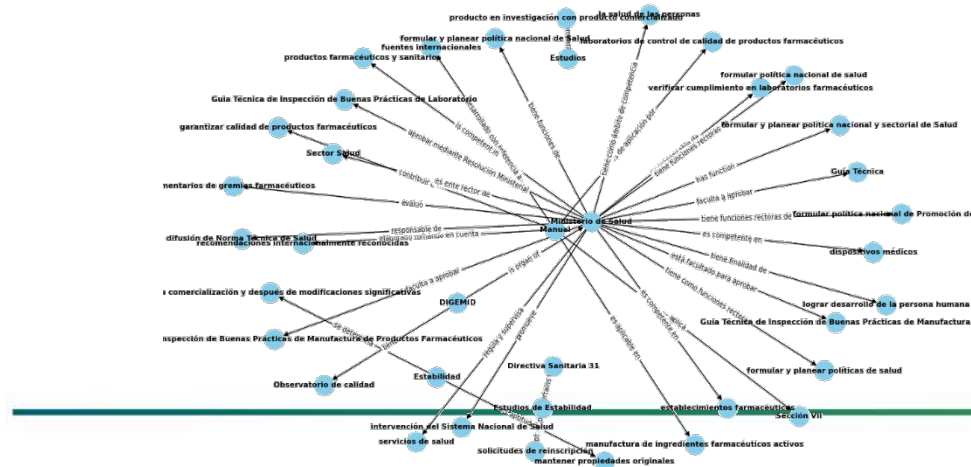
¿Cuáles son las diferencias respecto a los requerimiento de estabilidad entre el archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM y la 6.- Directiva Sanitaria 31 de Estudios de Estabilidad?, explicar detalladamente.

- 1.- BPM 737 -2010-5 PAG 6 - Requisitos BPM
- 2.- DS-021-2018 Manual de BPM
- 3.- RM\_779-2019-MINSA Guía de Inspección de BPM
- 4.- DS\_017-2018 Manual de BPL
- 5.- RM\_506-2019 Guía de Inspección de BPL
- 6.- Directiva Sanitaria 31 de Estudios de Estabilidad
- 7.- DIGEMID-2022 NTS 182-MINSA-DIGEMID-2022
- 8.- Resolución\_Ministerial\_N\_234-2019-MINSA Técnicas propias
- 9.- CARTA DIGEMID - Consulta BPM (junio 2022)

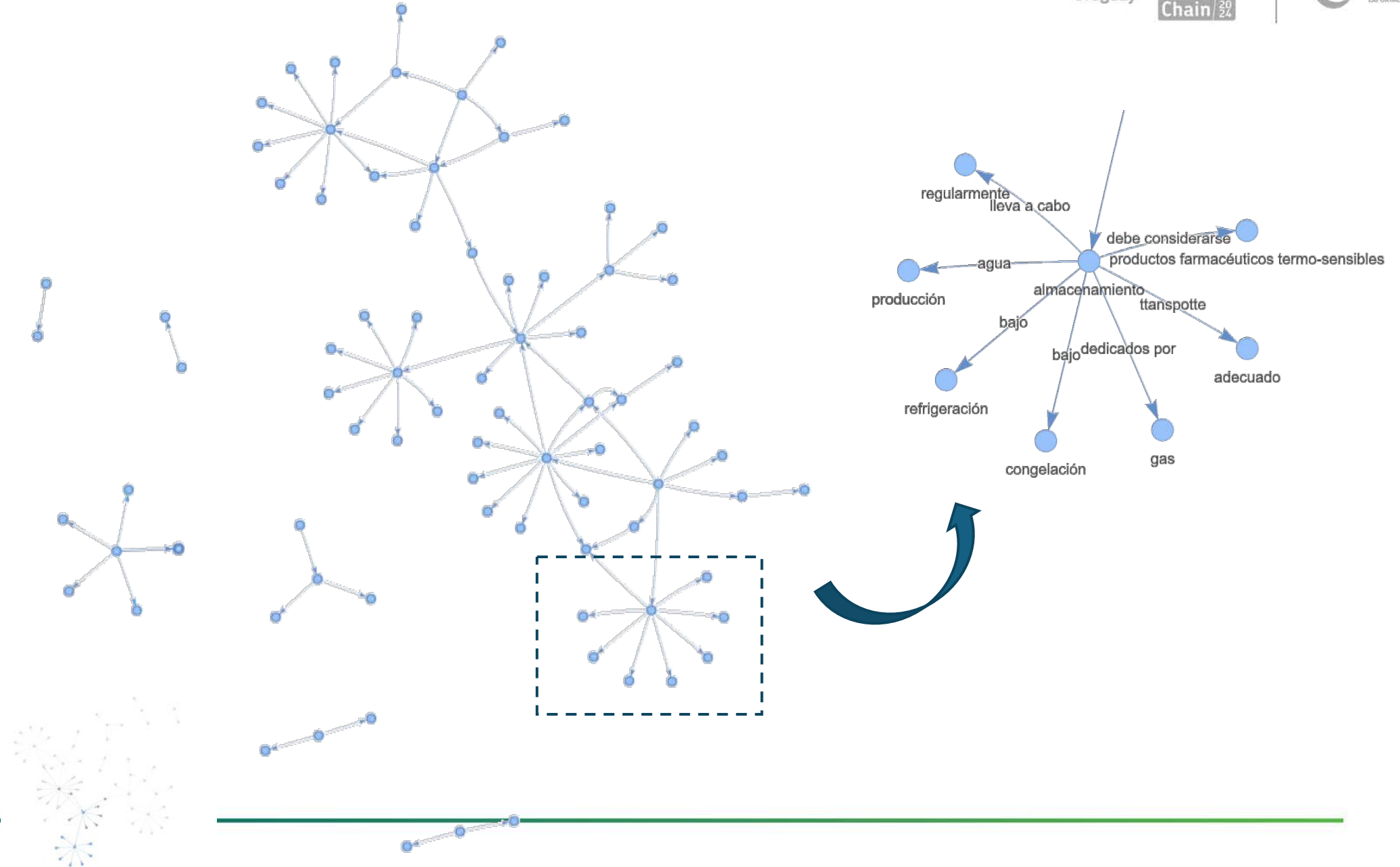
seguridad y eficacia durante su período de vida útil bajo las condiciones de almacenamiento establecidas. Esta directiva establece los lineamientos para la realización de estudios de estabilidad, que son fundamentales para determinar la vida útil de los medicamentos y las condiciones adecuadas de almacenamiento. Además, define operativamente términos como condiciones de almacenamiento y estudios de estabilidad de extremos o de corchetes, y establece las bases legales que respaldan estos estudios.

En resumen, mientras que el "2.- DS-021-2018 Manual de BPM" abarca un amplio rango de prácticas de manufactura para asegurar la calidad y seguridad de los productos farmacéuticos en general, la "Directiva Sanitaria N°031-MINSA/DIGEMID V.01" se enfoca en los estudios de estabilidad como un aspecto crítico para la determinación de la vida útil y las condiciones de almacenamiento de los medicamentos. Ambos documentos son complementarios y esenciales para la industria farmacéutica, pero cada uno tiene un enfoque y aplicabilidad específicos dentro del marco regulatorio de la calidad de los productos farmacéuticos.

- Página 61 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Relevance: 0.76 - Id: d8737405-2acb-4fea-a4b2-013171d75701)
- Página 3 del archivo 6.- Directiva de Estabilidades.pdf (Relevance: 0.76 - Id: cafdb4da-42c4-4853-ab15-c4e5fb224b39)
- Página 93 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Relevance: 0.74 - Id: 67150a3e-213c-4b4a-beaaf6308660efcd)
- Página 137 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Relevance: 0.72 - Id: 1c83e440-b197-414f-beda-32f3dac359bb)
- Página 86 del archivo 2.- DS-021-2018 Manual de BPM.pdf (Relevance: 0.72 - Id: 2a770cdf-8538-4cc3-af71-638b3efb78aa)



# KNOWLEDGE GRAPH



# CONSULTA ABIERTA

¿Qué sistemas de lenguaje está actualmente utilizando para ayudarlo en su trabajo?

- ChatGPT
- Google Gemini
- Claude
- Otro LLM
- Ninguno pero estamos planificando su uso
- Ninguno, no vemos actualmente el aporte de valor



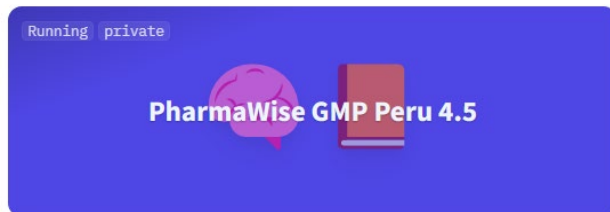
Ir a [www.menti.com](https://www.menti.com) y  
usar código 7161 8306





# APLICACIONES PRACTICAS IA GENERATIVA

# APLICACIONES INDUSTRIALES



# APLICACIONES INDUSTRIALES



## PharmaWise Logistica Chat 4.5

Realiza preguntas a tus datos y obtén al final del texto las paginas y documentos utilizados generar tu resp

que tipo y espesor de aislacion deberia usar para una cama fria?

Para determinar el tipo y espesor de aislación adecuados para una cámara fría, es crucial considerar varios factores que aseguren la integridad del almacenamiento en frío y la eficiencia energética. Basándonos en los extractos proporcionados del documento "Cold Chain Management - first edition 2011", podemos extraer información relevante que nos guiará en la selección del material y el espesor de aislación.

### Tipo de Material de Aislación

Según el documento, los materiales comúnmente utilizados para la aislación en la gestión de la cadena de frío incluyen:

Realiza tu consulta...

Preguntar

Limpiar

## PharmaWise Logistica Chat 4.5

Realiza preguntas a tus datos y obtén al final del texto las paginas y documentos utilizados generar tu responder.

que precauciones debo tener al etiquetar productos en cámara fría?

Al etiquetar productos en una cámara fría, es fundamental considerar una serie de precauciones para garantizar la integridad del producto y la legibilidad y adherencia de las etiquetas durante el almacenamiento y la distribución en la cadena de frío. A continuación, se detallan las precauciones clave basadas en la información proporcionada en los documentos y las mejores prácticas de la industria:

1.

**Selección de Materiales Adecuados para Etiquetas:** Las etiquetas deben ser sensibles a las condiciones de temperatura y humedad presentes en las cámaras frías. Es crucial seleccionar materiales que mantengan su adherencia y legibilidad bajo bajas temperaturas. Según el contexto, los materiales de etiquetado son sensibles a la temperatura y la humedad, por lo que se debe optar por etiquetas diseñadas

Realiza tu consulta...

Preguntar

Limpiar



TAMBOR (1 DIMENSIÓN)



CAJA A (1 DIMENSIÓN)

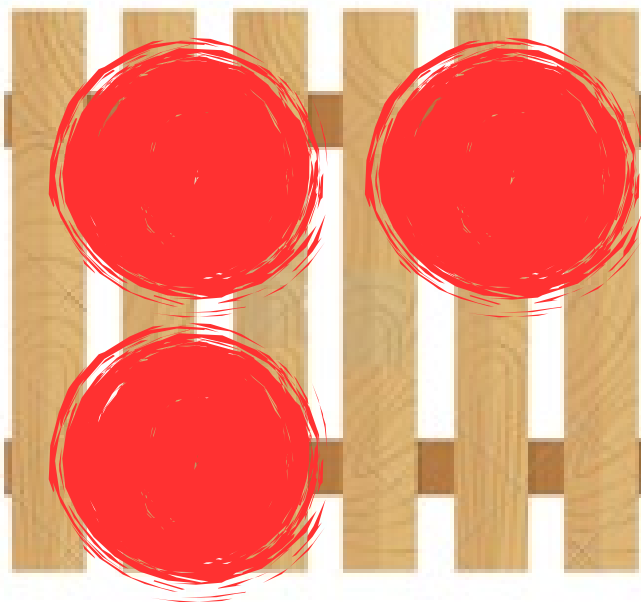


CAJA B (2 DIMENSIONES)



PALLET (4 DIMENSIONES)

**PALLET 1**

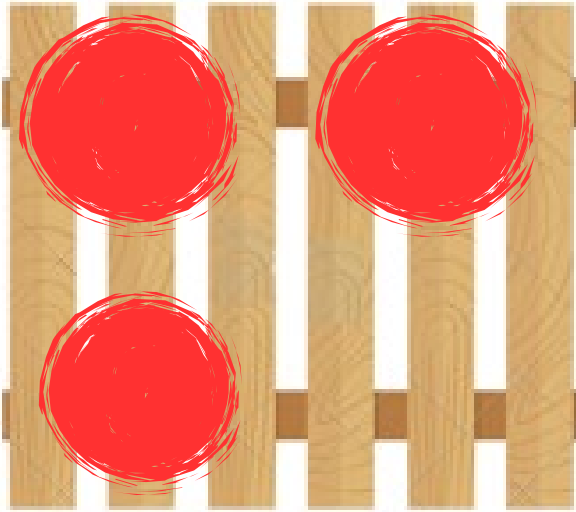


**PALLET 2**

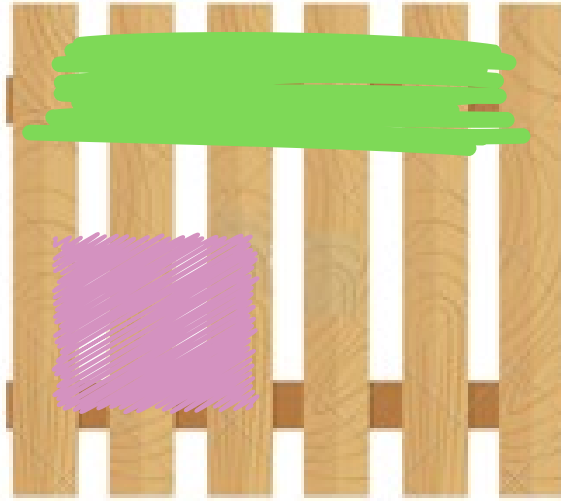


# INFERENCIA DE AGENTES

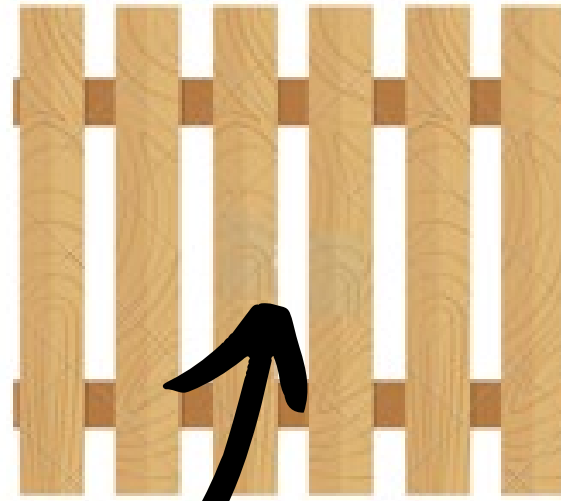
**PALLET 1**



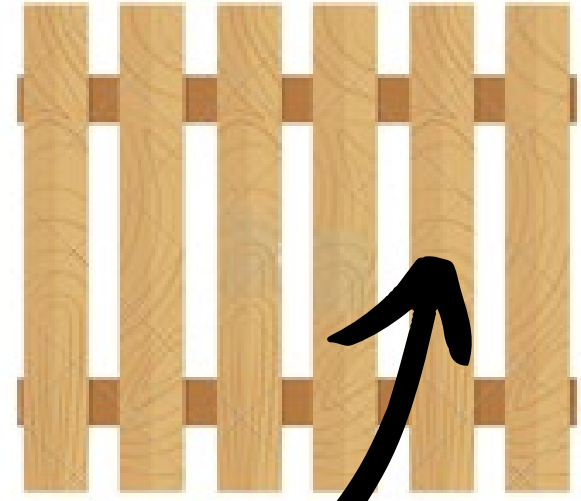
**PALLET 2**



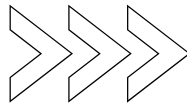
**PALLET 3**



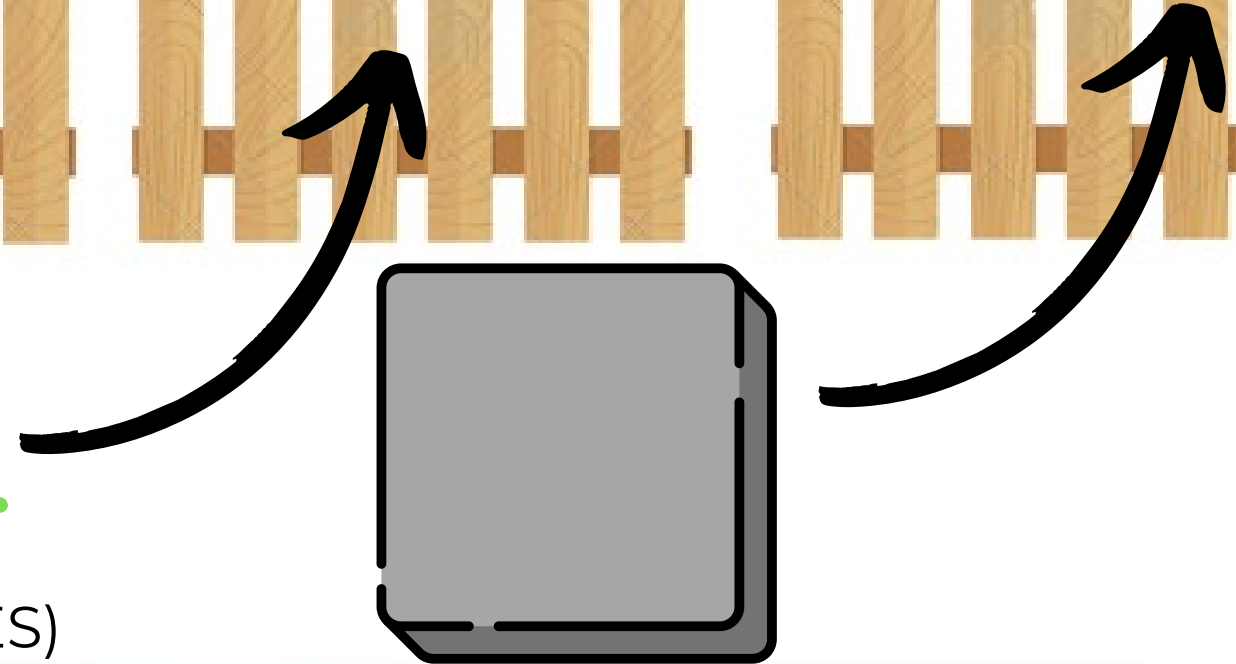
**PALLET 4**



INGRESO



CAJA C (2 DIMENSIONES)



CAJA D (4 DIMENSIONES)

En un depósito tengo 3 tipos de contenedores:

Tambor (dimensión = 1)

Caja A (dimensión = 1)

Caja B (dimensión = 2)

Actualmente el depósito tiene 3 tambores, 1 Caja A y 1 Caja B distribuidos en 2 pallets (puede almacenar 4 unidades de dimensión). Osea,

Pallet 1 = 3 tambores y 1 espacio vacío

Pallet 2 = 1 Caja A, 1 Caja B y 1 espacio vacío

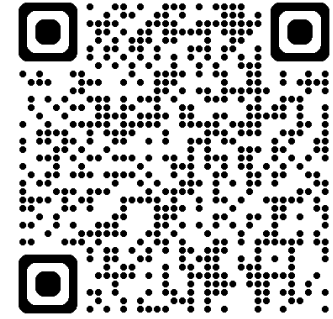
Ingresa al depósito 2 nuevos productos:

Caja C (Dimensión = 2)

Caja D (Dimensión = 4)

Dónde lo posicionaría teniendo en cuenta que el depósito tiene más pallets vacíos disponibles para su uso, siendo el objetivo usar la menor cantidad de pallets posibles? Está permitido reorganizar el resto de los contenedores.

Descomponer problema paso a paso



En un depósito tengo 3 tipos de contenedores:

•Tambor (dimensión = 1)

•Caja A (dimensión = 1)

•Caja B (dimensión = 2)

Actualmente el depósito tiene 3 tambores, 1 Caja A y 1 Caja B distribuidos en 2 pallets (puede almacenar 4 unidades de dimensión). Osea,

•Pallet 1 = 3 tambores y 1 espacio vacío

•Pallet 2 = 1 Caja A, 1 Caja B y 1 espacio vacío

Ingresa al depósito 2 nuevos productos:

•Caja C (Dimensión = 2)

•Caja D (Dimensión = 4)

¿Dónde lo posicionaría teniendo en cuenta que el depósito tiene más pallets vacíos disponibles para su uso, siendo el objetivo usar la menor cantidad de pallets posibles? Está permitido reorganizar el resto de los contenedores.

Descomponer problema paso a paso.

Para resolver este problema, debemos considerar las dimensiones de los contenedores y cómo pueden ser organizados de manera eficiente en los pallets disponibles. El objetivo es minimizar la cantidad de pallets utilizados. Vamos a descomponer el problema paso a paso:

1.

**Identificar la capacidad de los pallets:** Cada pallet puede almacenar 4 unidades de dimensión.

2. **Evaluar el espacio ocupado y disponible en los pallets existentes:**

- Pallet 1: 3 tambores (3 unidades de dimensión) + 1 espacio vacío (1 unidad de dimensión).
- Pallet 2: 1 Caja A (1 unidad de dimensión) + 1 Caja B (2 unidades de dimensión) + 1 espacio vacío (1 unidad de dimensión).

3. **Considerar las dimensiones de los nuevos productos:**

- Caja C: 2 unidades de dimensión.
- Caja D: 4 unidades de dimensión.

4. **Planificar la reorganización de los contenedores:**

- Debemos mover los contenedores existentes para hacer espacio para la Caja C y la Caja D, teniendo en cuenta que la Caja D no puede compartir un pallet con otros contenedores debido a su tamaño.

5. **Ejecutar la reorganización:**

- Pallet 1: Podemos dejar los 3 tambores como están, ocupando 3 unidades de dimensión y dejando 1 unidad de dimensión libre.
- Pallet 2: Actualmente tiene 1 Caja A y 1 Caja B, ocupando 3 unidades de dimensión en total. Podemos mover la Caja A al espacio vacío en el Pallet 1.
- Pallet 1 reorganizado: 3 tambores + 1 Caja A (4 unidades de dimensión, lleno).
- Pallet 2 reorganizado: 1 Caja B (2 unidades de dimensión) + 2 unidades de dimensión libres, donde podemos colocar la Caja C.
- Pallet 2 después de la reorganización: 1 Caja B + 1 Caja C (4 unidades de dimensión, lleno).

6. **Ubicar la Caja D:**

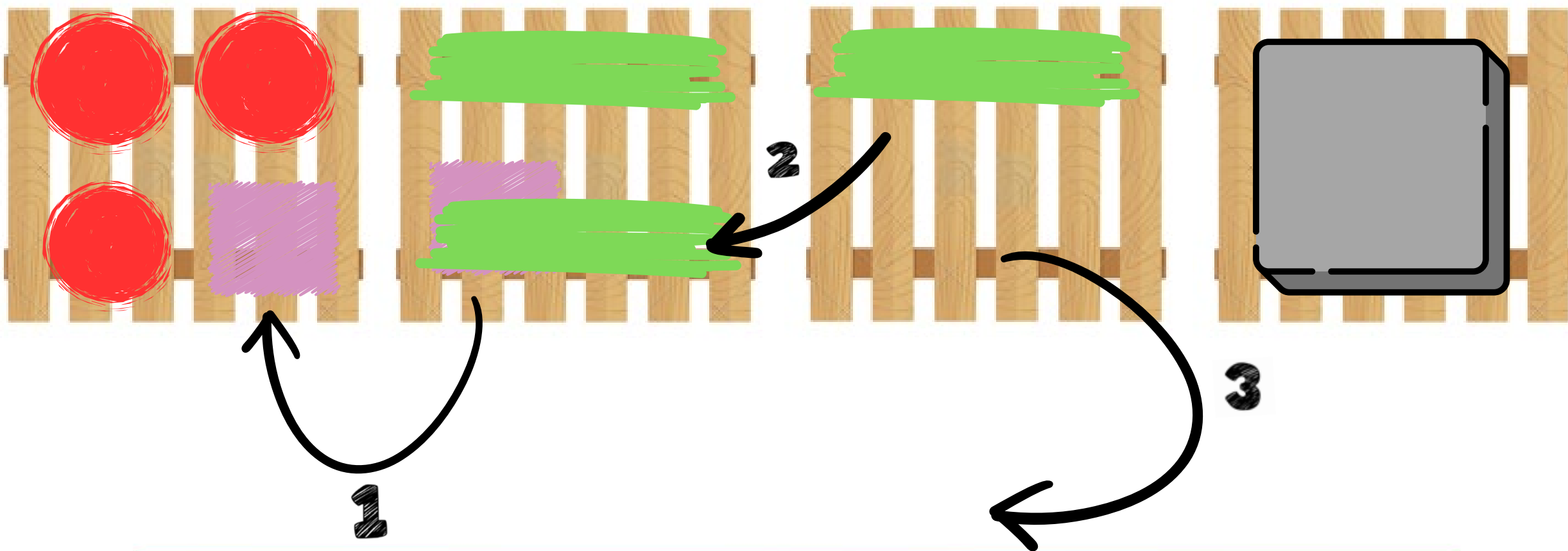
- La Caja D requiere un pallet completo para ella sola debido a su tamaño de 4 unidades de dimensión.

7. **Resultado final:**

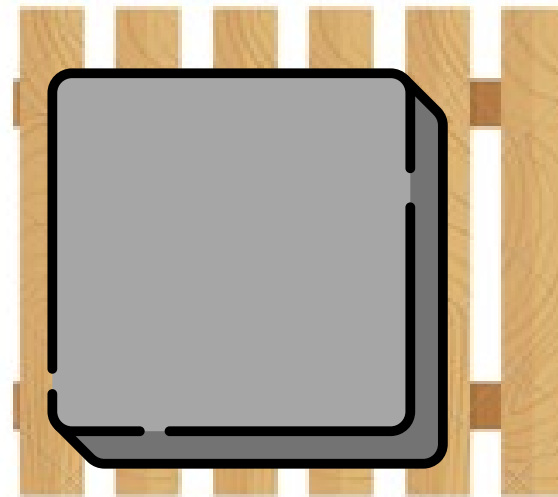
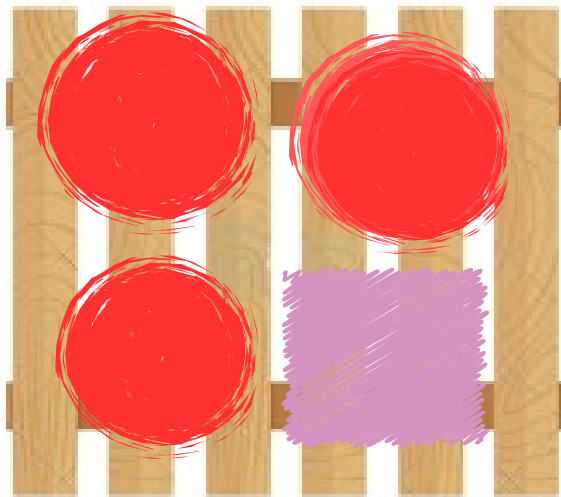
- Pallet 1: 3 tambores + 1 Caja A (lleno).
- Pallet 2: 1 Caja B + 1 Caja C (lleno).
- Pallet adicional: 1 Caja D (lleno).

Con esta reorganización, hemos logrado acomodar todos los contenedores utilizando un total de 3 pallets, que es la cantidad mínima posible dado el tamaño de los contenedores y la capacidad de los pallets.

# INFERENCIA DE AGENTES

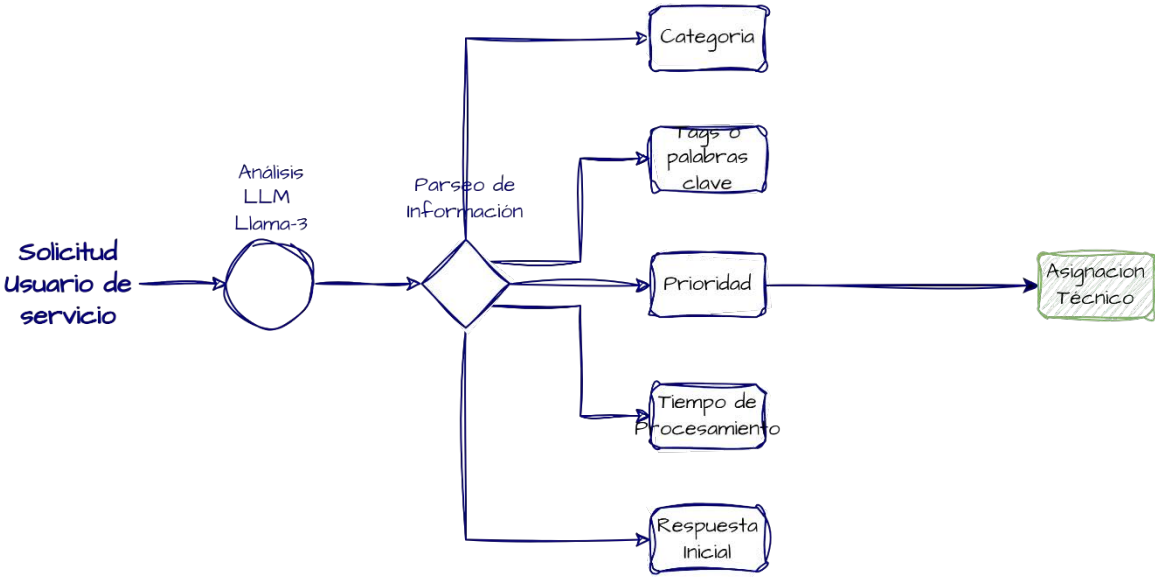


# INFERENCIA DE AGENTES



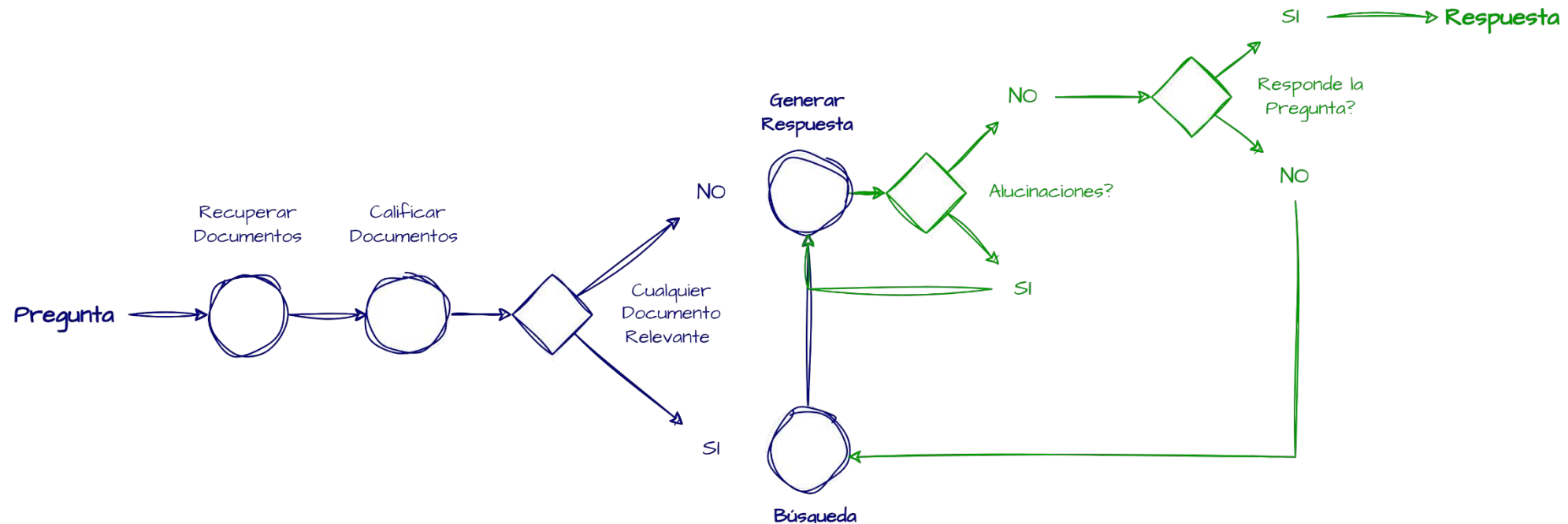
# AGENTES IA TRABAJANDO

0	ST2023-006	My internet connection has significantly slowed down over the past two days, making it challenging to work efficiently from home. Frequent disconnections are causing major disruptions. Please assist in resolving this connectivity issue promptly.
1	ST2023-007	Urgent help required! My laptop refuses to start, and I have a crucial presentation scheduled for tomorrow. I've attempted a restart, but it hasn't worked. Please provide immediate assistance to resolve this hardware issue
2	ST2023-008	I've accidentally deleted essential work documents, causing substantial data loss. I understand the need to avoid further actions on my device. Can you please prioritize the data recovery process and guide me through it?
3	ST2023-009	Despite being in close proximity to my Wi-Fi router, the signal remains persistently weak in my home. This issue has been ongoing, and I need assistance troubleshooting it. Please help me resolve the weak Wi-Fi signal problem.
4	ST2023-010	My smartphone battery is draining rapidly, even with minimal use. Can you help me identify and rectify this battery issue?



	category	tags	priority	suggested_eta	generated_1st_reply
0	Technical Issue	Internet, Connectivity	High	4 hours	Thank you for contacting us. We're sorry to hear about the slow internet. Our technical team is working to resolve this issue ASAP.
1	Hardware Issue	Laptop, Startup	High	2 hours	We understand your urgency. Please try holding down the power button for 10 seconds to force a restart. Let us know if that helps.
2	Data Recovery	File Deletion, Data Loss	Normal	6 hours	We're sorry to hear about the data loss. Please avoid any further actions on your device. Our data recovery team will assist you in the recovery process.
3	Technical Issue	Wi-Fi, Signal, Weakness	Normal	4 hours	We appreciate you reaching out about the weak Wi-Fi signal. Let's work together to troubleshoot this. Please check for any physical obstructions near your router and devices.
4	Hardware Issue	Battery Drain, Smartphone	Normal	6 hours	Thank you for reaching out. We're sorry to hear about the battery issue. Please try performing a factory reset and see if that resolves the problem.
5	Data Recovery	Password Reset, Online Banking	High	2 hours	We're sorry to hear about the inconvenience. Please click on the 'Forgot Password' link and follow the instructions to reset your password. If you need further assistance, please let us know.
6	Technical Issue	Computer Performance, Slowness	High	4 hours	Thank you for reaching out. We understand how frustrating slow performance can be. Our technical team will work to resolve this issue as soon as possible.

# DESARROLLO AGENTES REFLECTIVOS Y LLM Pharma



## Sistema de Lenguaje Especializado en Farma

- ✓ Basado en un LLM open source de alta calidad
- ✓ Entrenado con información especializada y supervisada de millones de palabras
- ✓ Posibilidad de instalar on-premise (servidores del laboratorio) y no sacar datos de la red empresarial
- ✓ Opción de menor costo a las grandes plataformas empresariales



# GENERACIÓN DE PROTOTIPOS

# DEFINICIÓN DEL PROBLEMA PROTOTIPO

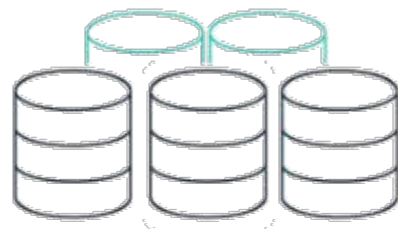
- ❑ ¿Cuál es el problema de negocio y su impacto?
- ❑ ¿Cuál es el estado actual?
- ❑ ¿Cuáles son los puntos de dolor y que los causa?
- ❑ ¿Cómo se utilizaría la solución?
- ❑ ¿Qué está fuera de alcance?
- ❑ ¿Cómo se define el éxito?



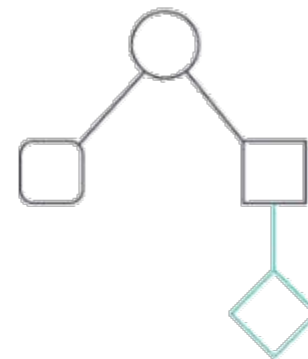
# IDENTIFICACION DE PROBLEMAS



Problemas que consiguen el  
compromiso inicial de los  
ejecutivos



Problemas que requieren  
muchos datos



Problemas que no se pueden  
solucionar con los medios  
tradicionales



Problemas que demandan  
gran cantidad de mano de  
obra



# BENEFICIOS USO AI

- ✓ AI no está para reemplazar personas sino que para **aumentar la capacidad** de las personas.
- ✓ AI realiza tareas en forma complementaria, **no trabajos completos**
- ✓ AI potencia el **negocio** y la **calidad** simultáneamente
- ✓ Las **personas con manejo de AI** van a reemplazar a **aquellas que no lo tengan.**

How Encouraging AI Use Will Benefit Your Organization

MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW | BOSTON  
CONSULTING GROUP

<https://youtu.be/ymuFT4MisrU>



# Muchas Gracias por su Atención

Leandro Mbarak

Fundador

Pharma.IA

[leandro.mbarak@pharma-ia.com.ar](mailto:leandro.mbarak@pharma-ia.com.ar)

