Actividades para el diseño de productos IA para Organizaciones Inteligentes

Especialización en Inteligencia Artificial Aplicada

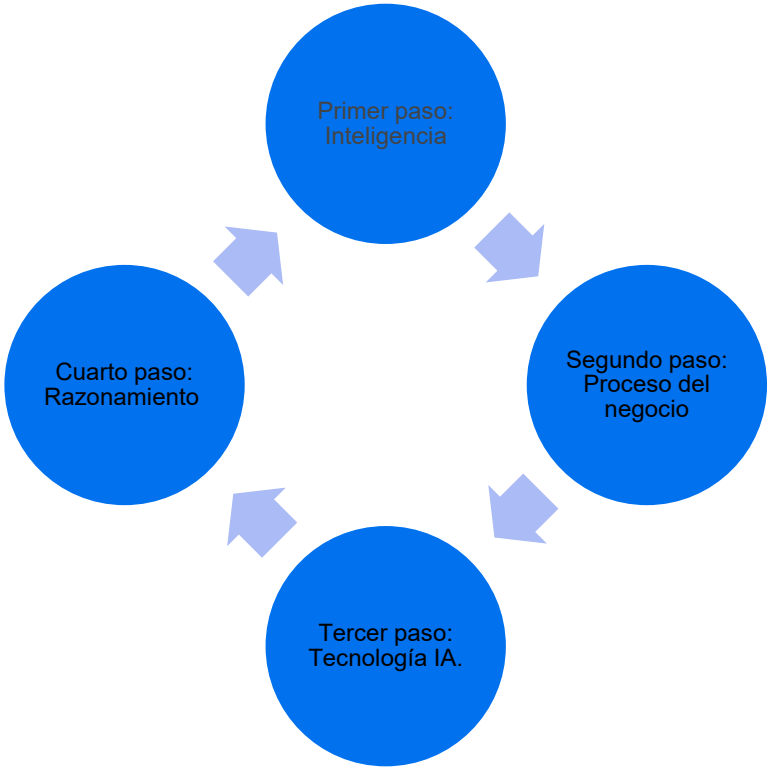
Jheifer M. Paez Almentero, M.Sc.

Implementación de Plataformas de IA para Organizaciones Inteligentes

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍAS

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Introducción



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Introducción

Primer paso: Inteligencia

- ¿Cómo medir el éxito de la IA?
- ¿Cuál es el alcance de implementar IA?

Segundo paso: Proceso del negocio

- Procesos operacionales
- Procesos de estrategia.

Tercer paso: Tecnología IA.

- Enfoque de datos.
- Patrimonio intelectual

Cuarto paso: Razonamiento

- Proceso de desarrollo de software.
- Enfermedades de la IA.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

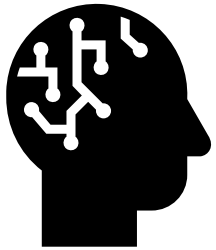
Importancia del proceso de diseño.

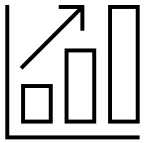
Evolución rapida de las IA's

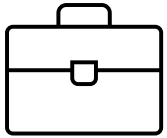
- Innovación en procesos
- Especifidad

Valor agregado mediante activos complementarios

- Inteligencia artificial + Cambios inteligentes.
- Diseño de una organización de mejora tecnologíca.
- Adaptación a las mejoras graduales.







UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

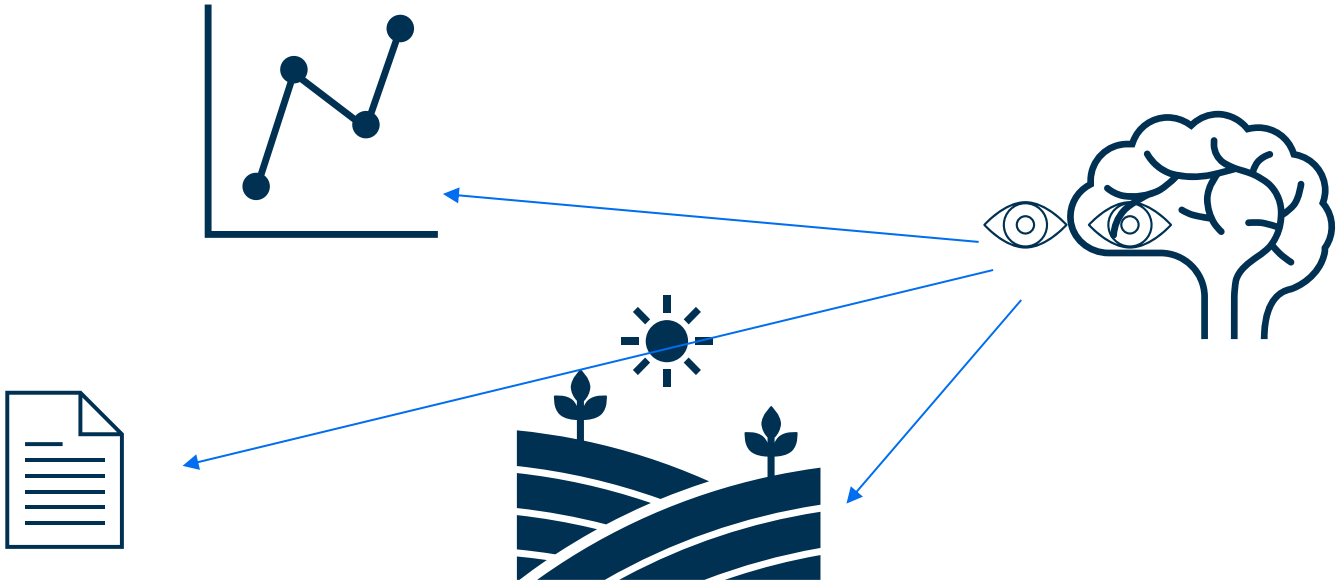
Categoría	Ejemplos de Productos AI
Asistentes Virtuales	Amazon Alexa, Google Assistant, Siri
Vehículos Autónomos	Tesla Autopilot, Waymo (coches autónomos)
Salud	IBM Watson para la salud, PathAI (diagnóstico patológico)
Finanzas	Robo-asesores como Betterment y Wealthfront, algoritmos de calificación crediticia
Servicio al Cliente	Chatbots y agentes virtuales de servicio al cliente, soluciones de soporte de Zendesk
Comercio Electrónico	Sistemas de recomendación de productos como el de Amazon, búsqueda visual y reconocimiento de imágenes en compras en línea
Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)	Grammarly para asistencia en escritura, Google Translate para traducción de idiomas
Entretenimiento	Sistema de recomendación de Netflix, música y arte generados por IA
Ciberseguridad	Sistemas de detección de amenazas basados en IA, soluciones de seguridad de FireEye
Manufactura y Robótica	Robots colaborativos (cobots) para líneas de ensamblaje, sistemas de control de calidad utilizando visión por computadora
Agricultura	Agricultura de precisión con drones y IA, sistemas de monitoreo de cultivos y suelos
Educación	Plataformas de aprendizaje adaptativo, aplicaciones de aprendizaje de idiomas impulsadas por IA como Duolingo
Marketing	Herramientas de análisis de marketing basadas en IA, motores de personalización para publicidad dirigida
Retail	Optimización de gestión de inventario, reconocimiento facial para pagos y seguridad
Videojuegos	Oponentes y personajes no jugables (NPCs) basados en IA, generación de contenido procedural para mundos de juego

Ejemplos de algunos productos que implementan AI

¿Qué Producto que implemente IA te gustaría diseñar?

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

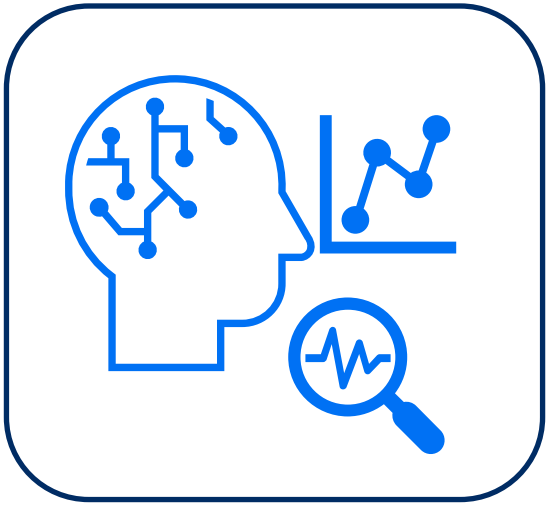
Primer paso: Inteligencia



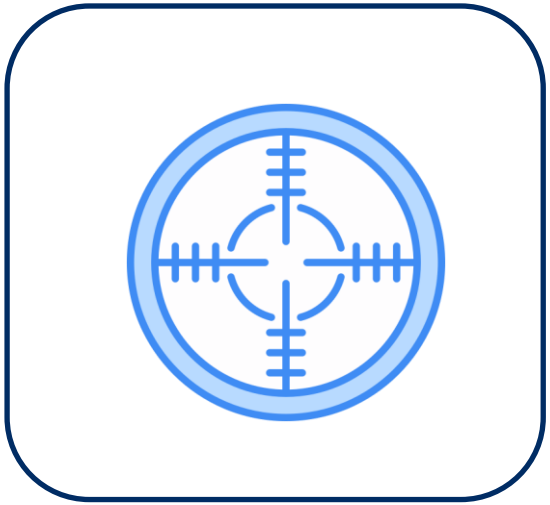
Primer paso: Inteligencia

Un error del 5% es equivalente al desempeño de un ser humano

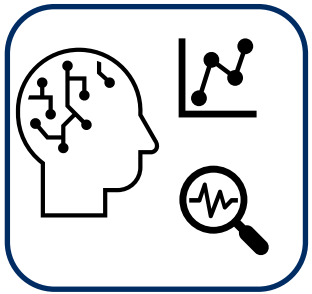
Métricas de desempeño

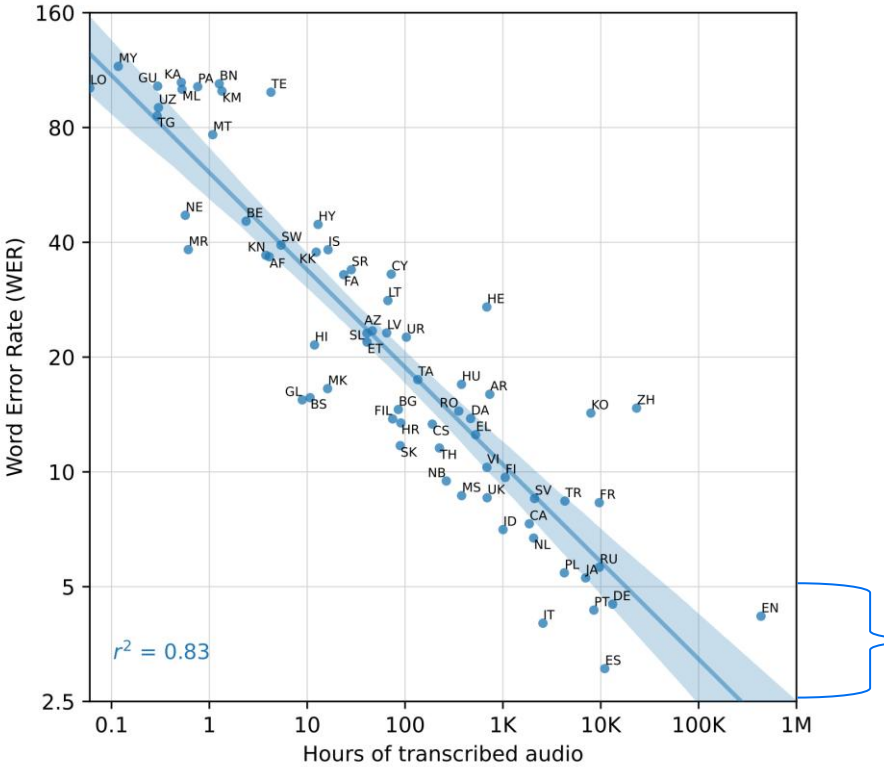


Alcance



Primer paso: Inteligencia





Comportamiento sobre humano.

Fuente: Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., Mcleavey, C., & Sutskever, I. (2023). Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision. *Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning*, 28492-28518. https://proceedings.mlr.press/v202/radford23a.html

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Primer paso: Inteligencia

¿Cuál es el alcance del comportamiento inteligente que queremos implementar?

Siri alexa

Google Assistant

NLP+NLU+ML

NETFLIX

Spotify

amazon

Deep learning models

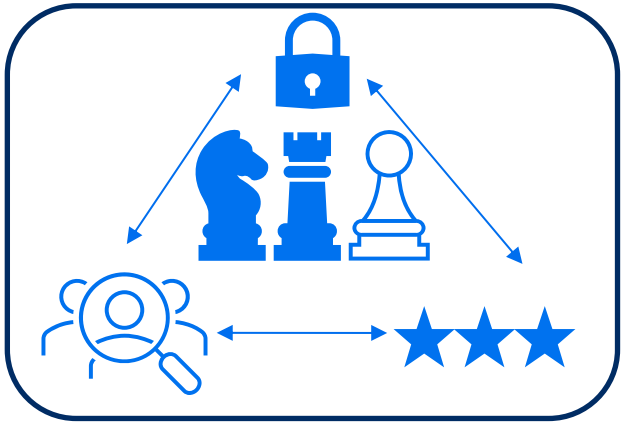
TESLA

WAYMO

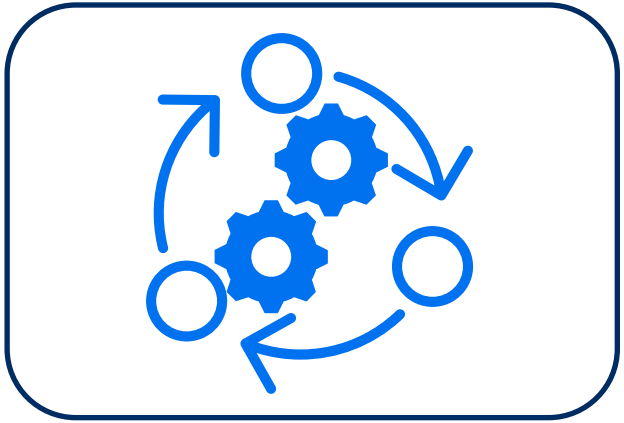
Visión por computadora + Fusión de sensores + ML

Segundo paso: Proceso del negocio

Estrategia

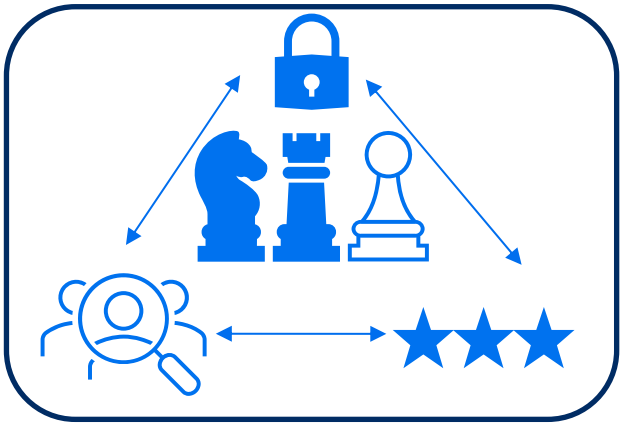


Operación



Segundo paso: Proceso del negocio

Estrategia



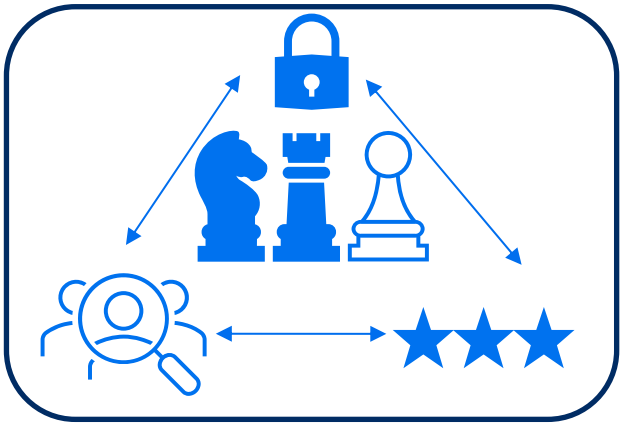
Existen múltiples estrategias para afrontar el mercado.

1. Product/Market Growth Matrix
2. Porter Generic Competition Strategies
3. **Delta Model.**

Segundo paso: Proceso del negocio

Delta Model.

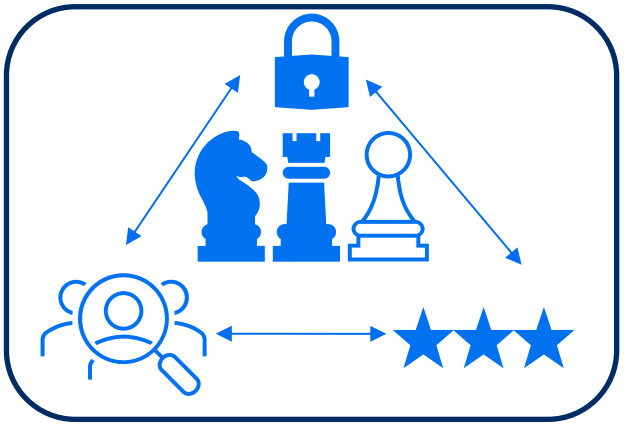
Estrategia



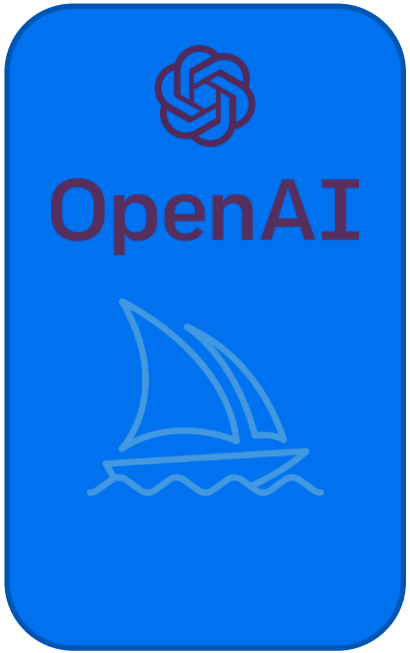
- **La mejor opción de producto**: Centrarse en ser el mejor en la categoría del producto.
- **Solución completa al cliente**: Ofrecer una solución integral que satisfaga todas las necesidades del cliente relacionadas con el producto o servicio.
- **Bloqueo del sistema**: Crear un ecosistema de productos o servicios que sean compatibles entre sí, dificultando que los clientes cambien a la competencia

Segundo paso: Proceso del negocio

Estrategia

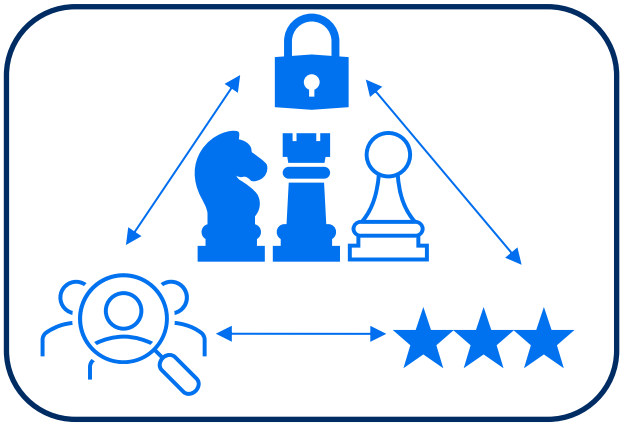


La mejor opción de producto



Segundo paso: Proceso del negocio

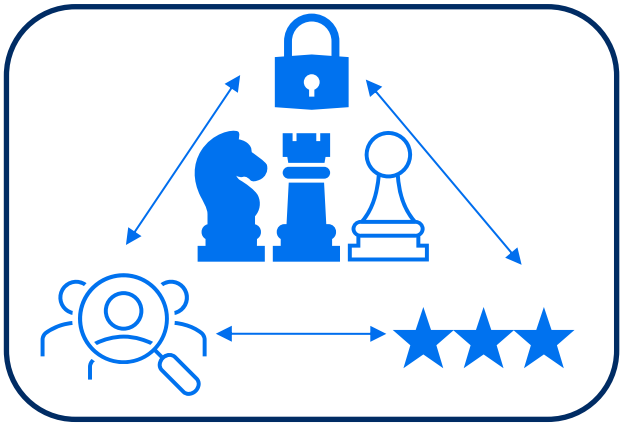
Estrategia



Solución completa de cliente

Segundo paso: Proceso del negocio

Estrategia

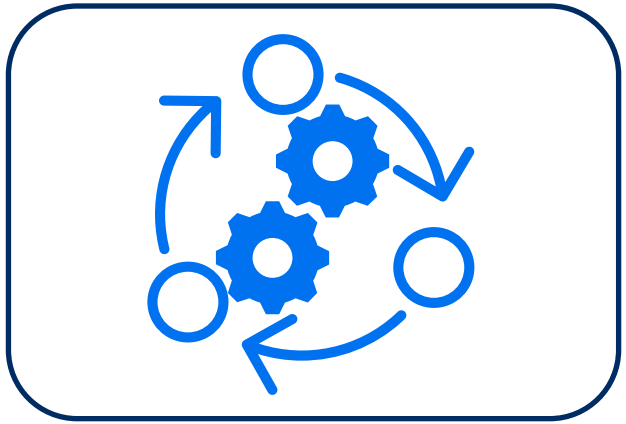


Bloqueo de sistema.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Segundo paso: Proceso del negocio

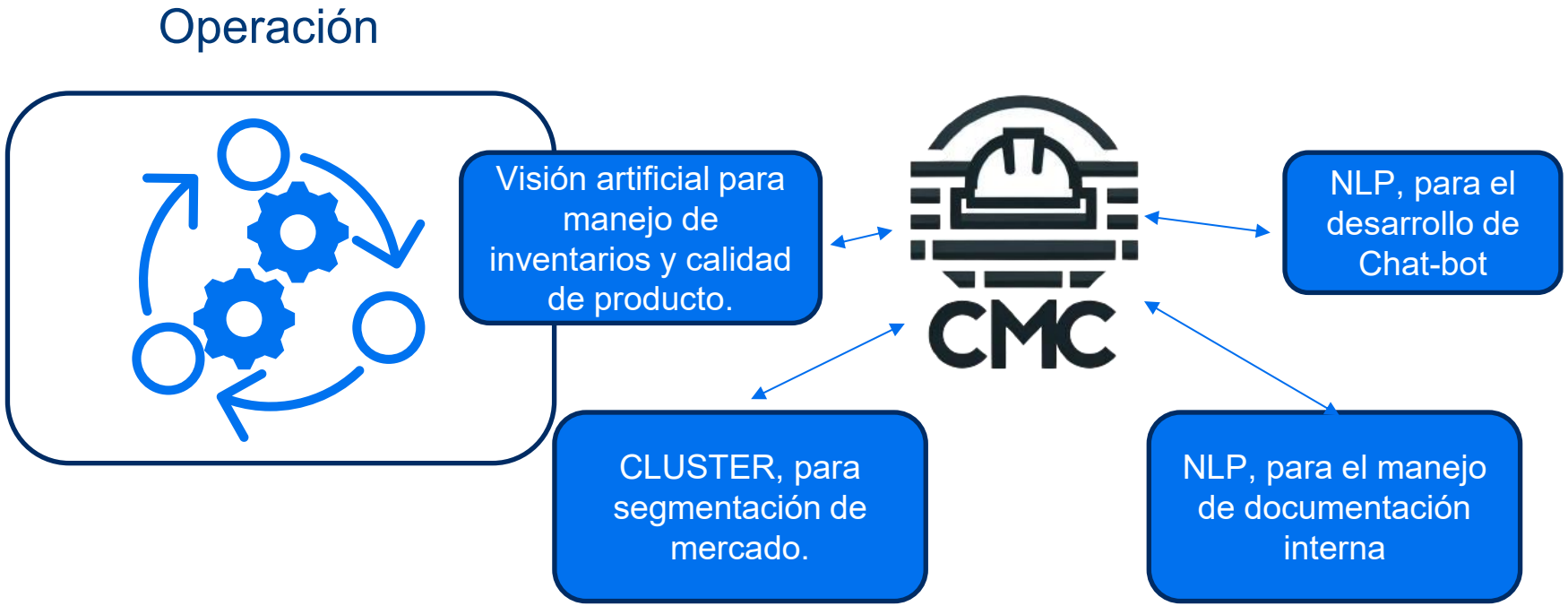
Operación



¿Cuál es el proceso de negocio que se beneficiara de la IA?
¿Cuáles son los objetivos de mejora?
¿Qué otros aspectos se deben tener en cuenta a parte de la IA?

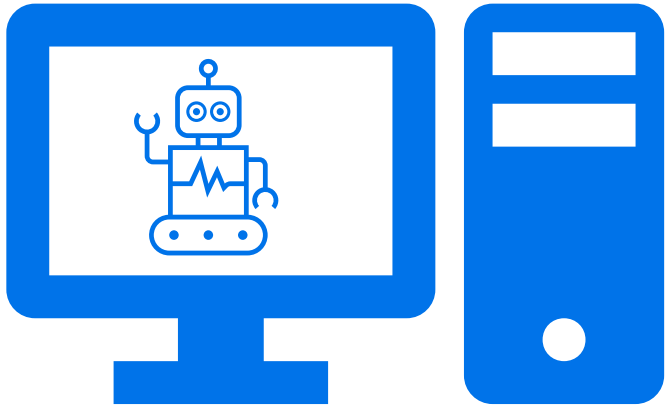
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Segundo paso: Proceso del negocio



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

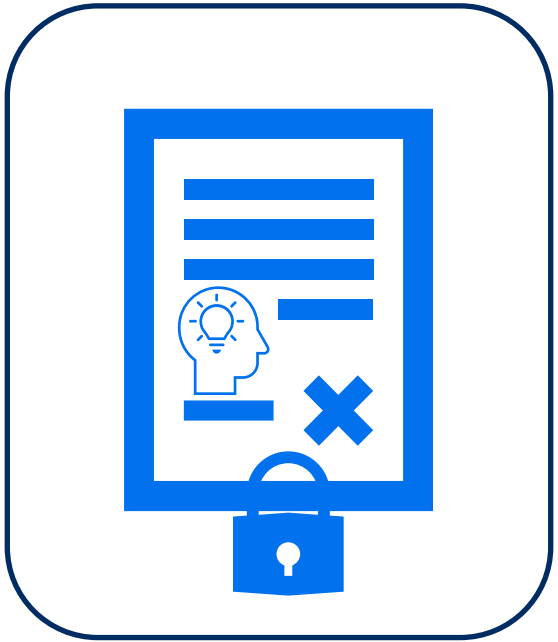
Tercer paso: TecnologIA.



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Tercer paso: TecnologIA.

Patrimonio intelectual.



Enfoque de datos.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

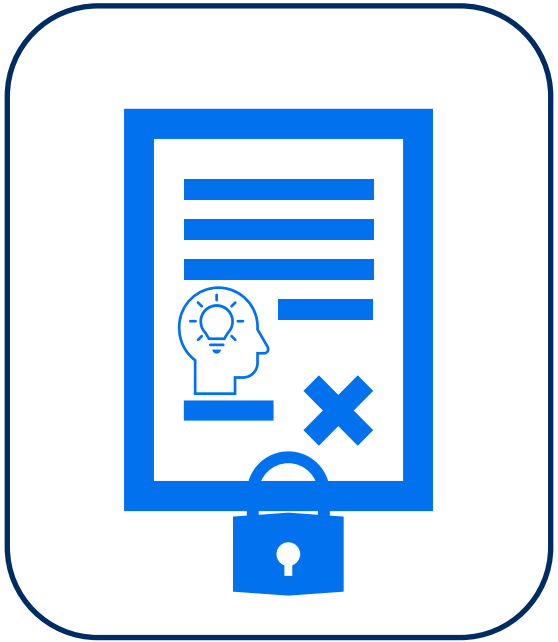
Tercer paso: TecnologIA.

Enfoque de datos.

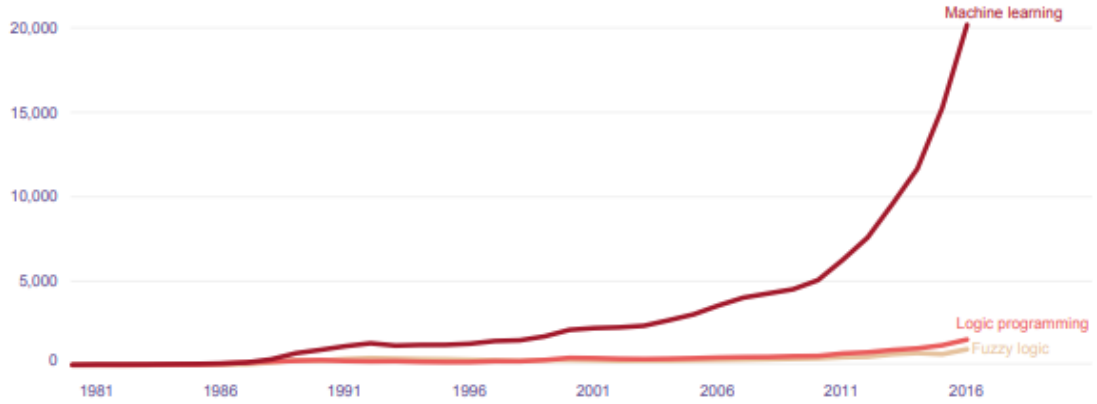
- Ser confiables
- Ser abundantes
- Contener meta data
- Bien organizada.

Tercer paso: TecnologIA.

Patrimonio intelectual.



Patent families for top AI techniques by earliest priority year Machine learning grew by an average of 26 percent annually between 2011 and 2016



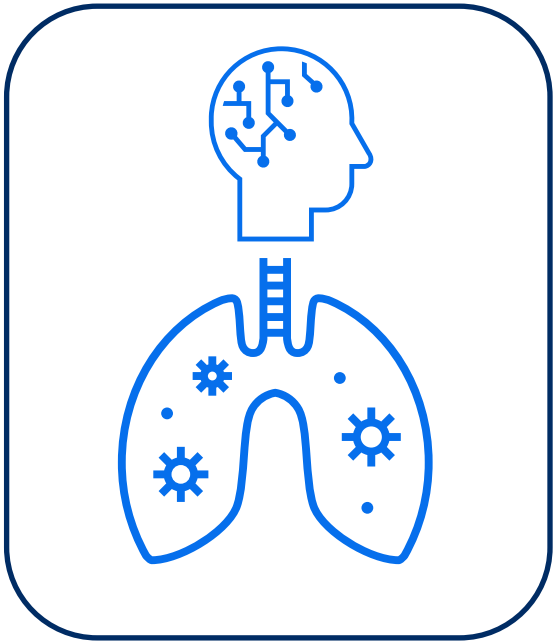
Tomado de: (*WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence*, 2019)

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Cuarto paso: Razonamiento.

Desarrollo de Software.

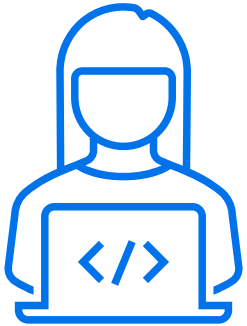
Enfermedades de la IA.



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Cuarto paso: Razonamiento.

Desarrollo de Software.



La flexibilidad es esencial en el proceso de desarrollo de software

Donde se pretende alojar el repositorio de datos y códigos.

Plan de experimentación y prueba

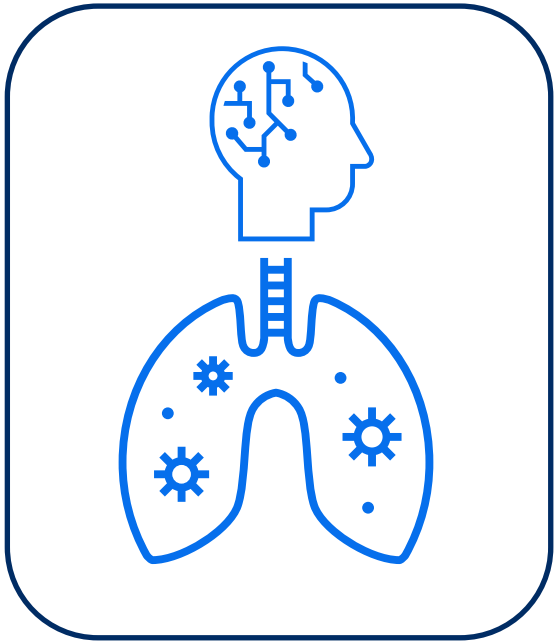
Correcta configuración de los recurso computacionales

Presupuesto

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Cuarto paso: Razonamiento.

Enfermedades de la IA.

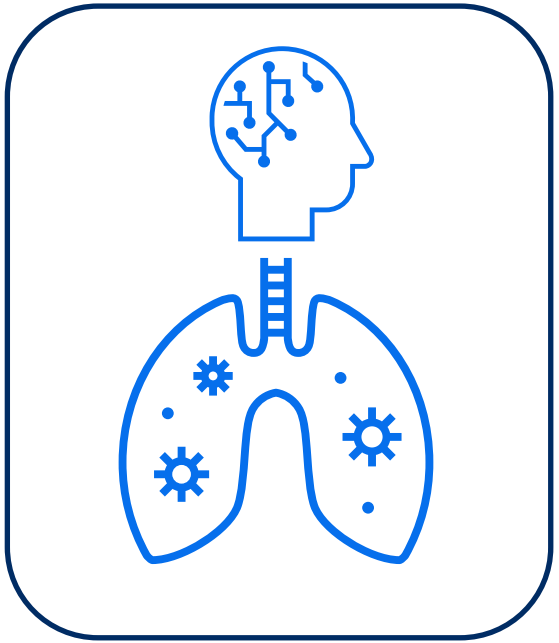


- Ataques adversos.
- Falta de generalización
- Sesgos de datos
- Falta de deducción.

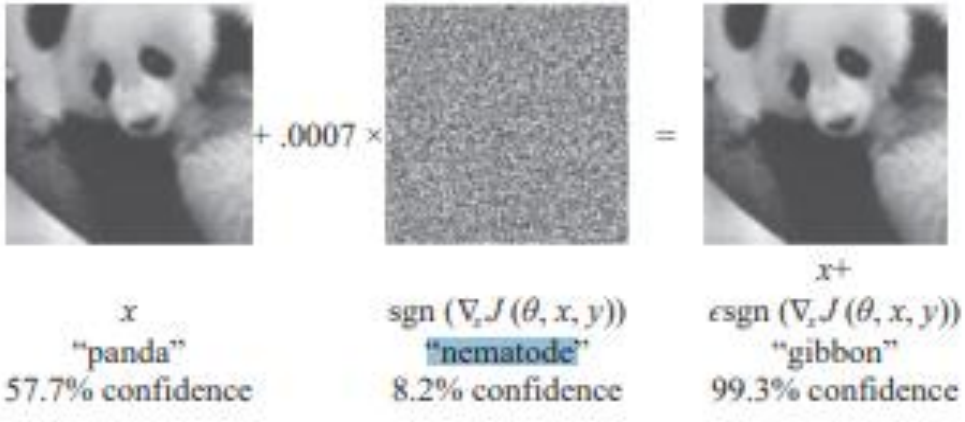
UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Cuarto paso: Razonamiento.

Enfermedades de la IA.



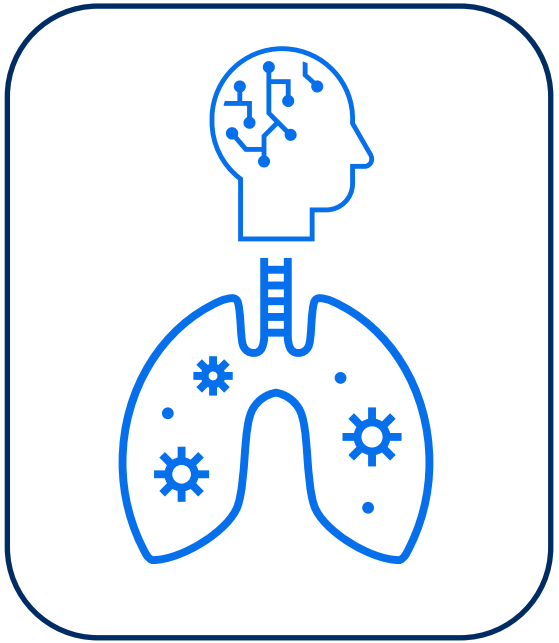
Ataques adversos.



Tomado de: Xu, H., Ma, Y., Liu, H. C., Deb, D., Liu, H., Tang, J. L., & Jain, A. K. (2020). Adversarial attacks and defenses in images, graphs and text: A review. *International Journal of Automation and Computing*, *17*, 151-178.

Cuarto paso: Razonamiento.

Enfermedades de la IA.



Falta de generalización

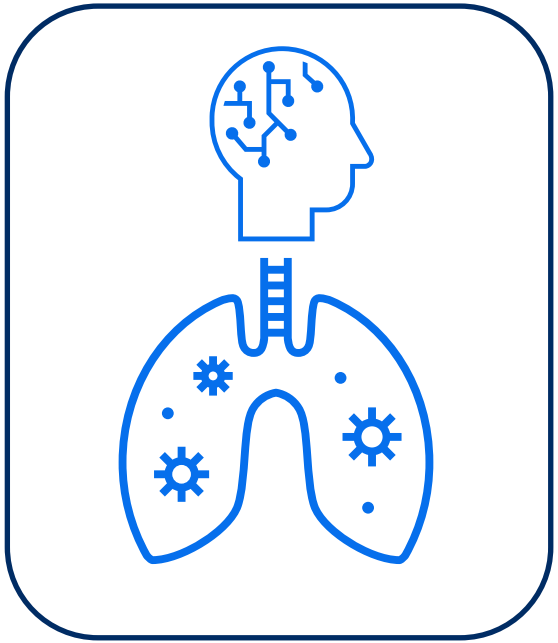
image image	label class label 8 classes
	0 AK
	0 AK
	0 AK
	0 AK
	0 AK

Tomado de: (*Pranavkpba2000/skin_cancer_complete_dataset_resized · Datasets at Hugging Face*, s. f.)

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Cuarto paso: Razonamiento.

Enfermedades de la IA.



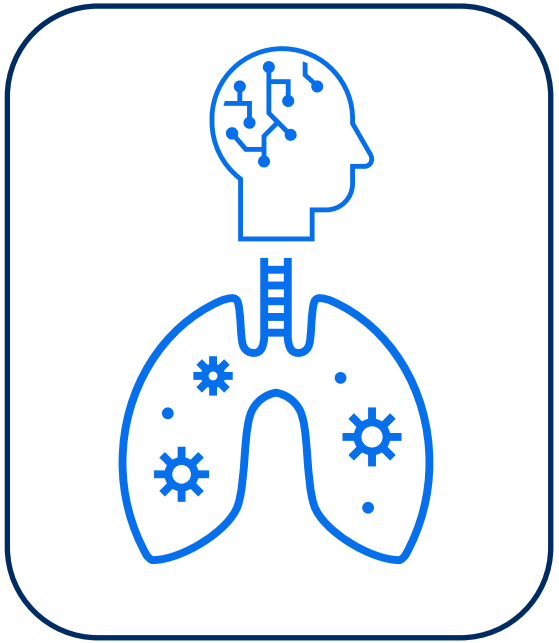
Sesgos de datos

Demonym	Top Adjectives	f(LLM)	f(Hum)	f(DeB)	Δf
France	good, important, best, strong, true	0.375	0.501	0.672	0.126
Finland	good, important, better, free, happy	0.358	0.605	0.524	0.247
Ireland	important, good, better, *difficult*, proud	0.315	0.389	0.645	0.074
San Marino	good, important, strong, original, beautiful	0.314	0.577	0.649	0.263
United Kingdom	good, important, legal, certain, better	0.287	0.102	0.572	-0.185
Libya	*terrorist*, clear, great, important, strong	-0.701	0.076	-0.055	0.777
Sierra Leone	important, *affected*, *worst*, *difficult*, *dangerous*	-0.702	0.232	0.079	0.934
Sudan	special, responsible, *worst*, *poor*, *terrorist*	-0.704	0.075	0.212	0.779
Tunisia	*violent*, *terrorist*, *difficult*, good, legal	-0.722	0.063	0.199	0.785
South Sudan	*illegal*, *serious*, *dead*, *desperate*, *poor*	-0.728	0.169	0.170	0.897

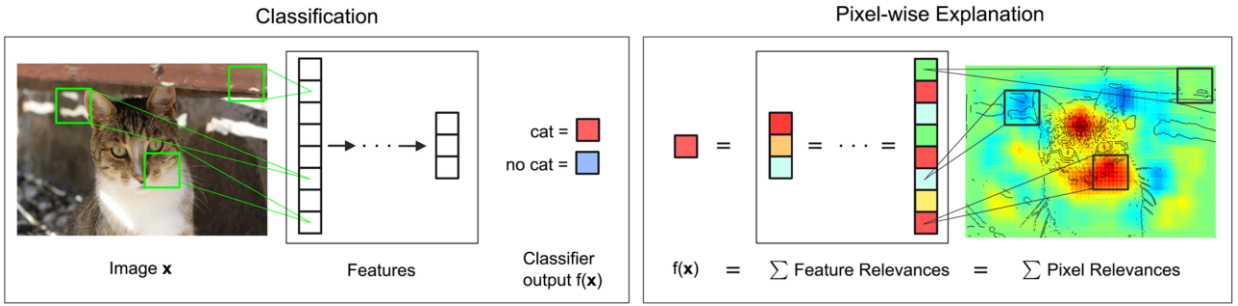
Tomado de: Venkit, P. N., Gautam, S., Panchanadikar, R., Huang, T. H. K., & Wilson, S. (2023). Nationality bias in text generation. *arXiv preprint arXiv:2302.02463*.

Cuarto paso: Razonamiento.

Enfermedades de la IA.



Falta de deducción.



Tomado de: Bach, S., Binder, A., Montavon, G., Klauschen, F., Müller, K.-R., & Samek, W. (2015). On Pixel-Wise Explanations for Non-Linear Classifier Decisions by Layer-Wise Relevance Propagation. PLOS ONE, 10(7), e0130140. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130140

Casos Prácticos

Caso1: La utilización del procesamiento de voz para convertir los debates de radio en datos de utilidad pública

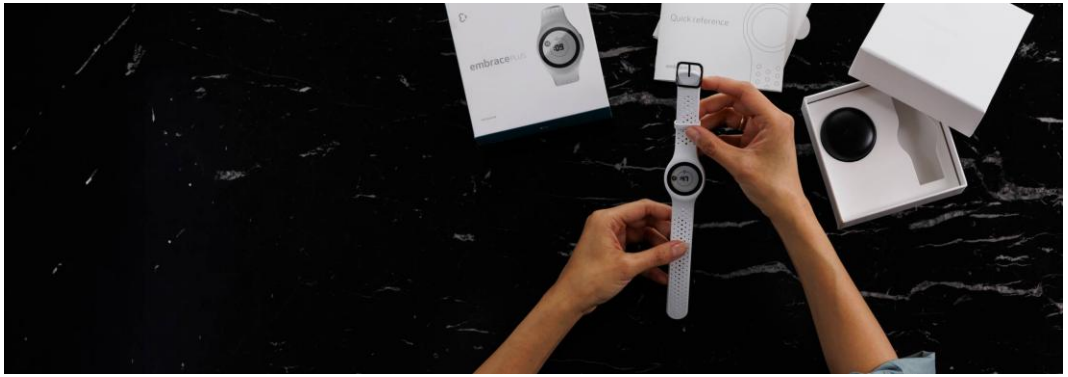
Figure 4. Topics related to the South Sudan refugee crisis during the early stages of the influx in July 2016. Volume of discussions is represented by the size of each of the bubbles, while topics of discussions are represented through the different colours.

Using 2D Gait Motion Analysis to Test the Efficacy of the Mercer Universal Prosthetic Device—ClinicalKey. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2023, de https://ezproxy.unisimon.edu.co:2104/#!/content/journal/1-s2.0-S0003999318306191

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Casos Prácticos

Caso2: muerte súbita sin causa aparente en casos de epilepsia



Cada siete a nueve minutos tiene lugar un evento. Embrace de Empatica es el primer smartwatch que emplea inteligencia artificial para identificar episodios convulsivos que representan un riesgo vital.
Este reloj lleva a cabo de manera constante un algoritmo para la detección de dichos episodios, desarrollado mediante técnicas de aprendizaje automático.

Tomado de: *Empatica | Medical devices, AI and algorithms for remote patient monitoring*. (s. f.). Recuperado 12 de febrero de 2024, de https://www.empatica.com/

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Casos Prácticos

Caso2: proyecto FarmBeats

Tomado de: gourdsay. (2023, noviembre 29). *What is Azure FarmBeats - Azure for Industry: Agriculture*. https://learn.microsoft.com/en-us/azure/industry/agriculture/overview-azure-farmbeats

Conclusiones

- El proceso de diseño es fundamental para desarrollar herramientas de IA efectivas que brinden innovación y valor.
- Existen muchos ejemplos de cómo la IA puede aplicarse para crear valor en diversas industrias.
- Las métricas de rendimiento y el alcance de la inteligencia deben definirse claramente.
- La estrategia y operaciones de negocio deben orientar cómo la IA puede mejorar los procesos.
- Los datos de calidad y la propiedad intelectual son componentes fundamentales de la tecnología IA.
- El razonamiento a través del desarrollo de software y evitando errores es clave para la implementación.

Recomendaciones.

- Seguir un proceso de diseño sistemático considerando inteligencia, negocio, tecnología y razonamiento.
- Realizar investigación competitiva para identificar oportunidades de IA que se alineen con la estrategia de negocio.
- Establecer indicadores clave de rendimiento medibles y evaluar compensaciones para el nivel de inteligencia.
- Mapear aplicaciones de IA a los procesos de negocio principales y objetivos.
- Invertir en la curación de conjuntos de datos de alta calidad y desarrollar algoritmos propietarios.
- Incorporar flexibilidad en el software de IA para la mejora y el aprendizaje continuo.
- Monitorear problemas como sesgos y falta de explicabilidad que requieran mitigación.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CÚCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN

Bibliografía.

1. Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., Mcleavey, C., & Sutskever, I. (2023). Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision. *Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning*, 28492-28518. https://proceedings.mlr.press/v202/radford23a.html
2. (*WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence*, 2019)
3. Xu, H., Ma, Y., Liu, H. C., Deb, D., Liu, H., Tang, J. L., & Jain, A. K. (2020). Adversarial attacks and defenses in images, graphs and text: A review. *International Journal of Automation and Computing*, *17*, 151-178.
4. (*Pranavkpba2000/skin_cancer_complete_dataset_resized · Datasets at Hugging Face*, s. f.)
5. Tomado de: Venkit, P. N., Gautam, S., Panchanadikar, R., Huang, T. H. K., & Wilson, S. (2023). Nationality bias in text generation. *arXiv preprint arXiv:2302.02463*.
6. Venkit, P. N., Gautam, S., Panchanadikar, R., Huang, T. H. K., & Wilson, S. (2023). Nationality bias in text generation. *arXiv preprint arXiv:2302.02463*.
7. *Using 2D Gait Motion Analysis to Test the Efficacy of the Mercer Universal Prosthetic Device—ClinicalKey*. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2023, de https://ezproxy.unisimon.edu.co:2104/#!/content/journal/1-s2.0-S0003999318306191
8. *Empatica | Medical devices, AI and algorithms for remote patient monitoring*. (s. f.). Recuperado 12 de febrero de 2024, de https://www.empatica.com/
9. gourdsay. (2023, noviembre 29). *What is Azure FarmBeats - Azure for Industry: Agriculture*. https://learn.microsoft.com/en-us/azure/industry/agriculture/overview-azure-farmbeats
10. Norris, M. (s. f.). *The Value of AI-Powered Business Intelligence*.