



Tema 8: Inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático en automatización

Unidad 2 - Automatización Industrial Inteligente B



ÍNDICE

1. Introducción a la automatización inteligente.
2. Automatización basada en datos y análisis empleando algoritmos de IA.
3. Integración de sensores avanzados.
4. Desafíos éticos y regulatorios en la automatización inteligente.
5. Implementación y adopción de tecnologías de automatización inteligente.
6. Aplicaciones industriales.

MOTIVACIÓN

- ¿Cuáles consideran que son los mayores desafíos éticos en el uso de IA en sus industrias?
- ¿Qué habilidades serán esenciales para los profesionales en un entorno altamente automatizado?
- ¿De qué manera los sensores avanzados y la IA pueden mejorar la sostenibilidad en la industria?

Introducción a la automatización inteligente





Automatización inteligente

- La automatización inteligente implica la incorporación de tecnologías avanzadas, como la Inteligencia Artificial (IA) y el aprendizaje automático, en sistemas de control industrial.
- Estos sistemas, a diferencia de la automatización tradicional, aprenden de datos históricos y en tiempo real para adaptarse y optimizar su desempeño.
- Es claro que este avance no solo ejecuta tareas programadas, sino que analiza patrones y toma decisiones para reducir desperdicios, mejorar la eficiencia y anticiparse a posibles fallos.

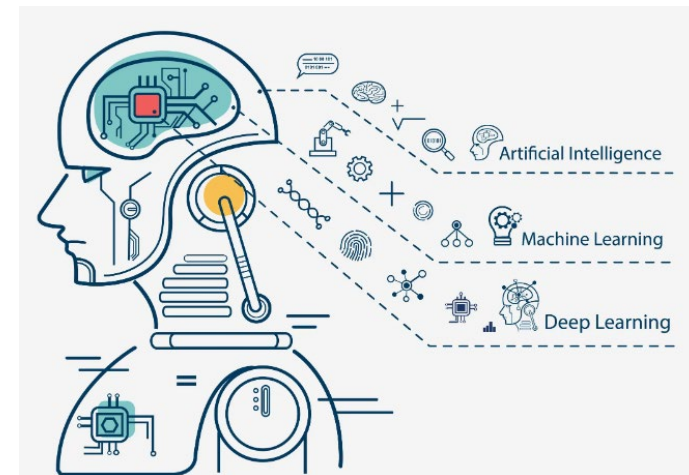
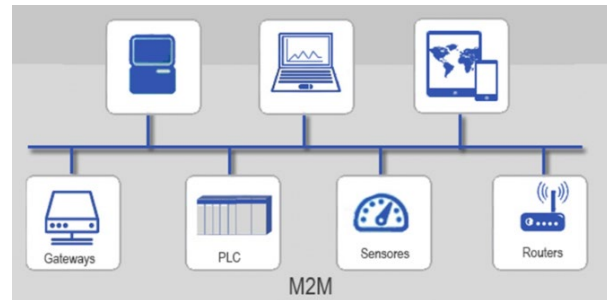
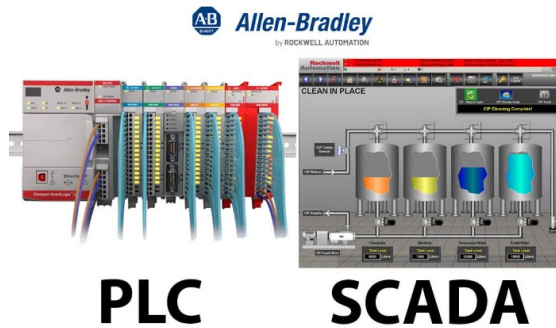


Automatización inteligente

Automatización
Tradicional

Automatización
Avanzada

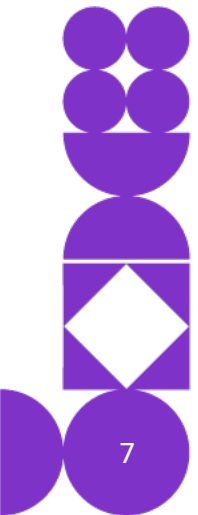
Automatización
Inteligente





Tipos

- **Aprendizaje Automático (Machine Learning):** Es una subdisciplina de la IA que permite a las máquinas aprender a partir de datos sin ser programadas explícitamente para cada tarea. Algoritmos como las redes neuronales, árboles de decisión y el aprendizaje profundo (deep learning) permiten a las máquinas mejorar su rendimiento con la experiencia.
- **Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP):** Este área permite que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje humano. El NLP se usa en chatbots, asistentes virtuales y herramientas de traducción.

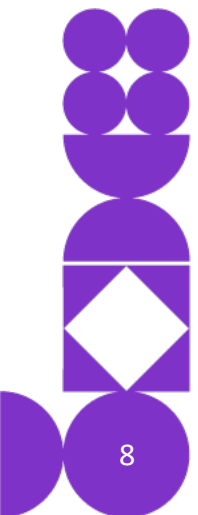




Tipos

- **Visión Artificial (Computer Vision):** Permite a las máquinas interpretar y analizar el contenido de imágenes y videos. Se usa en aplicaciones de reconocimiento facial, diagnóstico médico por imágenes y control de calidad en manufactura.
- **Robótica:** La robótica y la IA se combinan para crear robots que puedan llevar a cabo tareas físicas con inteligencia. Estos robots pueden adaptarse a diferentes entornos y realizar tareas repetitivas o peligrosas de manera autónoma.
- **Sistemas Expertos:** Son programas que imitan el conocimiento y la toma de decisiones de expertos en un campo específico, ayudando a resolver problemas complejos basados en un conjunto de reglas.

<https://www.youtube.com/watch?v=XUMKfKpCkG0>



Caso de análisis

Mantenimiento Predictivo en una Planta de Producción

- Descripción: En una planta de producción de automóviles, se instalan sensores inteligentes en equipos clave, como motores y cintas transportadoras. Estos sensores recopilan datos sobre vibración, temperatura y ruido, los cuales son analizados en tiempo real mediante algoritmos de inteligencia artificial.
- Función de la IA: La IA detecta patrones anómalos en los datos que podrían indicar un fallo próximo en algún componente. Así, el sistema envía alertas antes de que ocurra el fallo, permitiendo al equipo de mantenimiento intervenir a tiempo.
- Beneficios: Este enfoque reduce costos de mantenimiento, optimiza el uso de los equipos y evita tiempos de inactividad no planificados.



Automatización basada en datos y análisis empleando algoritmos de IA





Principios de la Automatización Impulsada por Datos

Recopilación de Datos:

- La automatización impulsada por datos comienza con la captura de datos en tiempo real a través de sensores avanzados en máquinas y sistemas.
- Tipos de datos: Temperatura, vibración, flujo, consumo energético, etc.
- Sensores en una planta de manufactura de alimentos monitorean la temperatura y humedad de cada proceso para asegurar la calidad.



Principios de la Automatización Impulsada por Datos

Procesamiento de Datos:

- Los datos recopilados se filtran, limpian y organizan para eliminar valores atípicos y errores.
- Herramientas: Se emplean sistemas de control, plataformas de procesamiento en la nube, o tecnologías de borde (edge computing) para procesar los datos en el lugar.
- La organización de datos garantiza que los análisis posteriores sean precisos y confiables.



Principios de la Automatización Impulsada por Datos

Análisis de Datos

- Utilizando modelos de IA, los datos se analizan para identificar patrones y tendencias.
- Permite tomar decisiones informadas en tiempo real, como ajustes en el proceso o alertas de mantenimiento.
- Un sistema de análisis detecta aumentos en la vibración de una máquina, anticipando la necesidad de mantenimiento antes de un fallo.

<https://www.dmc.pt/es/analise-de-motores-eletricos-em-minas-com-mcm/>

Integración de sensores avanzados





. Tipos de Sensores Inteligentes y su Rol en la IA

- Sensores Ópticos: Detectan cambios en la luz para medir distancia, presencia o posición. Usados en líneas de producción para inspeccionar productos o verificar ensamblajes.



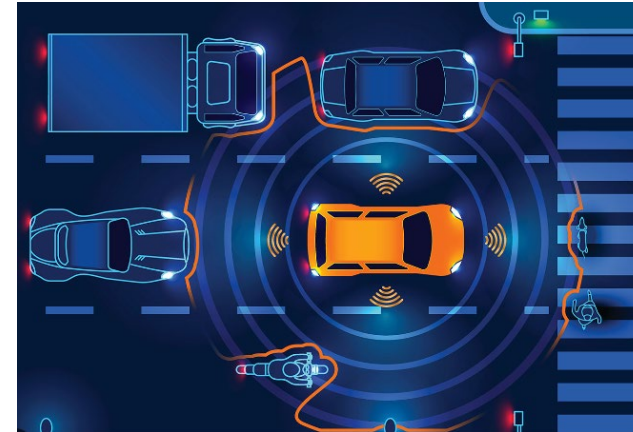
Pepperl+Fuchs lanza los nuevos sensores ópticos R200 y R201 para distancias operativas más largas - Automatización en la Industria 4.0

[Visitar >](#)



. Tipos de Sensores Inteligentes y su Rol en la IA

- Sensores Infrarrojos: Miden radiación infrarroja, útiles para la detección de movimiento y monitoreo de temperatura en entornos industriales.





. Tipos de Sensores Inteligentes y su Rol en la IA

- Sensores de Proximidad: Detectan la presencia de objetos cercanos sin contacto físico, ideal para aplicaciones de control en procesos repetitivos.

Relevancia en IA: Estos sensores recopilan datos clave en tiempo real, los cuales alimentan los algoritmos de IA que optimizan el control de calidad, el mantenimiento predictivo y la eficiencia operativa.



Importancia de los Datos en Tiempo Real y el Rol de Sensores en la Toma de Decisiones Basada en IA

- Los datos en tiempo real permiten que el sistema de IA analice instantáneamente las condiciones de los procesos y actúe de forma proactiva.
- **Por ejemplo**, al monitorear la vibración y temperatura de motores, el sistema puede detectar patrones que indican desgaste antes de que ocurra una falla.
- La toma de decisiones en tiempo real minimiza el tiempo de inactividad y optimiza el rendimiento al ajustar los procesos en función de los datos actuales.





Diagrama de Integración: Cómo Conectar Sensores Avanzados a Sistemas de Automatización Inteligente

- Los sensores se conectan a un sistema SCADA o PLC mediante protocolos como **PROFINET**, **Ethernet/IP**, o **OPC UA**. Luego, los datos fluyen hacia un sistema central o una plataforma en la nube donde se aplican los algoritmos de IA.
- **Sensores Avanzados → PLC/SCADA → Servidor Central/Nube → Sistema de IA.**
- **Flujo de Datos:** Captura → Transmisión → Análisis → Acción.

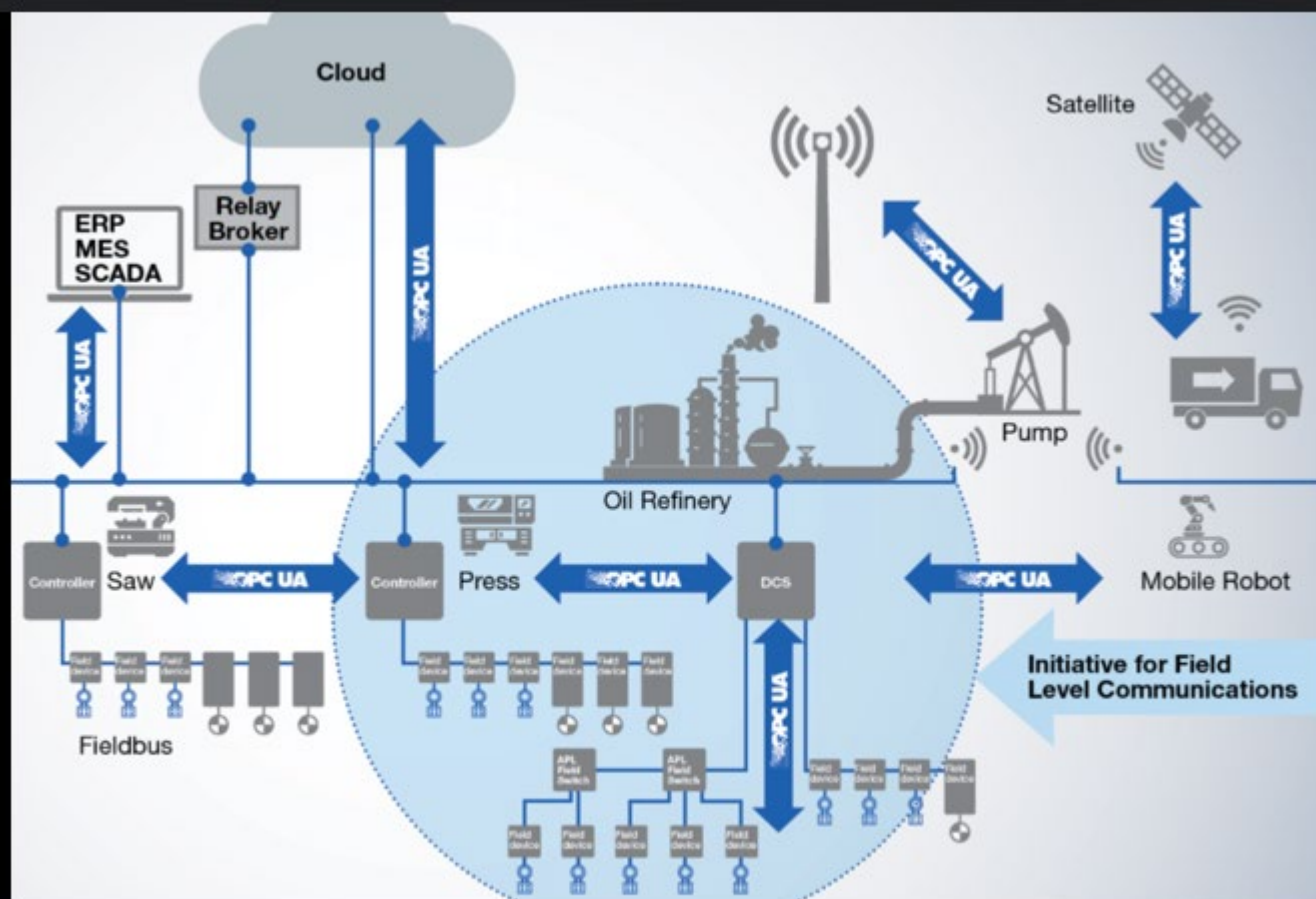
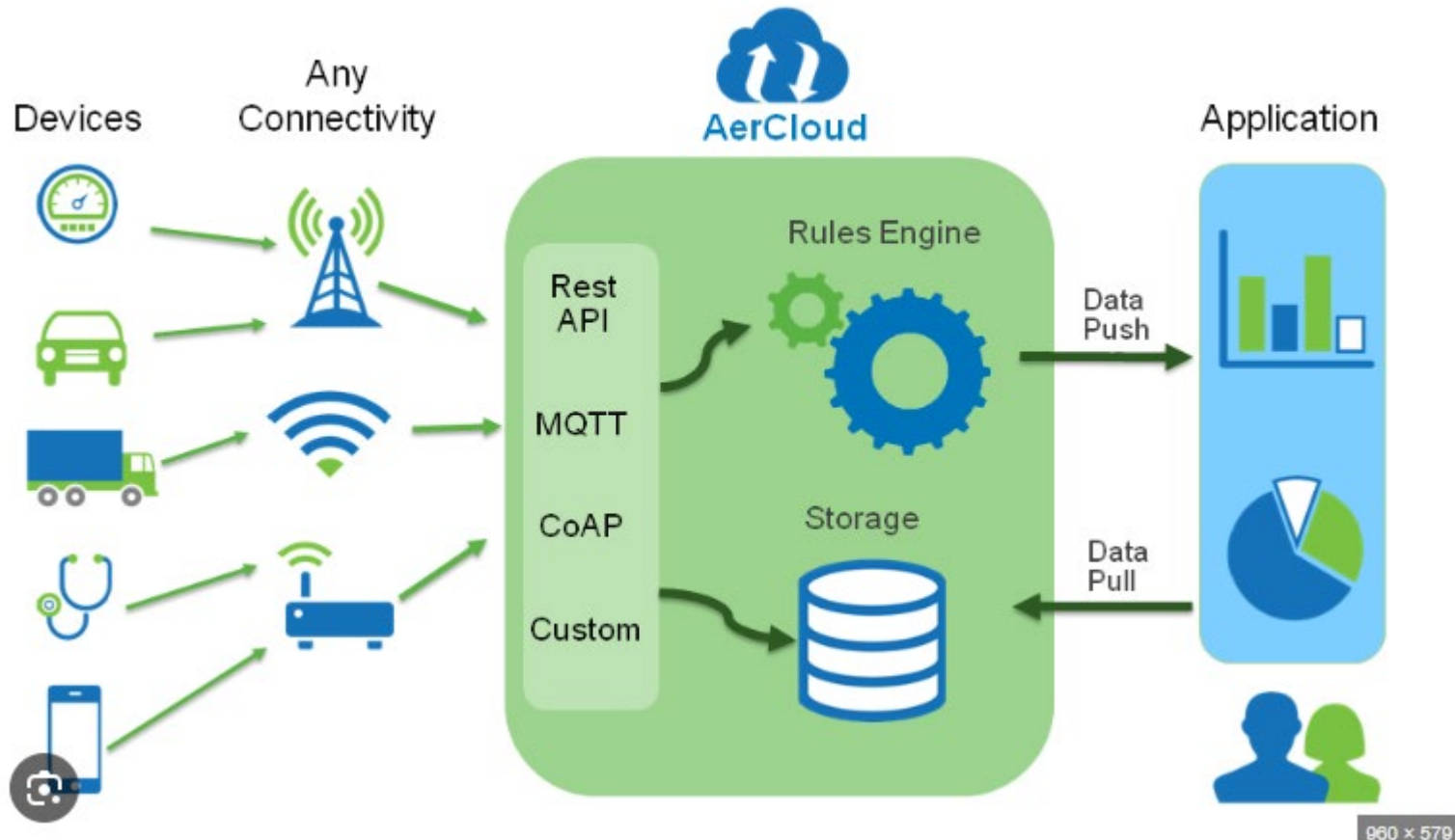




Diagrama de Integración: Cómo Conectar Sensores Avanzados a Sistemas de Automatización Inteligente



Desafíos Éticos y Regulatorios en Automatización Inteligente





Introducción a la Ética en IA: Privacidad de Datos, Toma de Decisiones Autónoma y Seguridad

- La IA en automatización requiere grandes cantidades de datos que pueden contener información sensible, por lo que es crucial proteger la privacidad de los datos recogidos.
- Decisiones Autónomas, la toma de decisiones sin intervención humana plantea dilemas sobre quién asume la responsabilidad en caso de fallos o accidentes.
- Seguridad, sistemas automatizados conectados a la red pueden ser vulnerables a ciberataques, lo cual plantea riesgos para la operación segura.



Aspectos Regulatorios en la Implementación de IA y Automatización en la Industria

- **Cumplimiento de Normativas:** La IA debe cumplir con regulaciones específicas de cada industria. Por ejemplo, en la Unión Europea, existen normas de la **General Data Protection Regulation (GDPR)** para la protección de datos.
- **Normas de Seguridad y Confiabilidad:** Organismos como **ISO** y **IEC** desarrollan normativas para asegurar que los sistemas de IA y automatización cumplan con estándares de seguridad.

Implementación de Tecnologías Inteligentes





Etapas de Implementación en Sistemas Industriales

1. **Planificación:** Evaluación de necesidades, definición de objetivos y selección de tecnologías apropiadas.
2. **Instalación:** Integración de sensores y dispositivos en el entorno de producción y configuración de los sistemas de control y comunicación.
3. **Monitoreo:** Supervisión constante de los datos y ajuste de parámetros de IA para asegurar que el sistema funcione como se espera.
4. **Ajuste y Optimización:** Revisión y optimización basadas en los resultados obtenidos, ajustando los algoritmos de IA para mejorar la precisión y eficiencia.

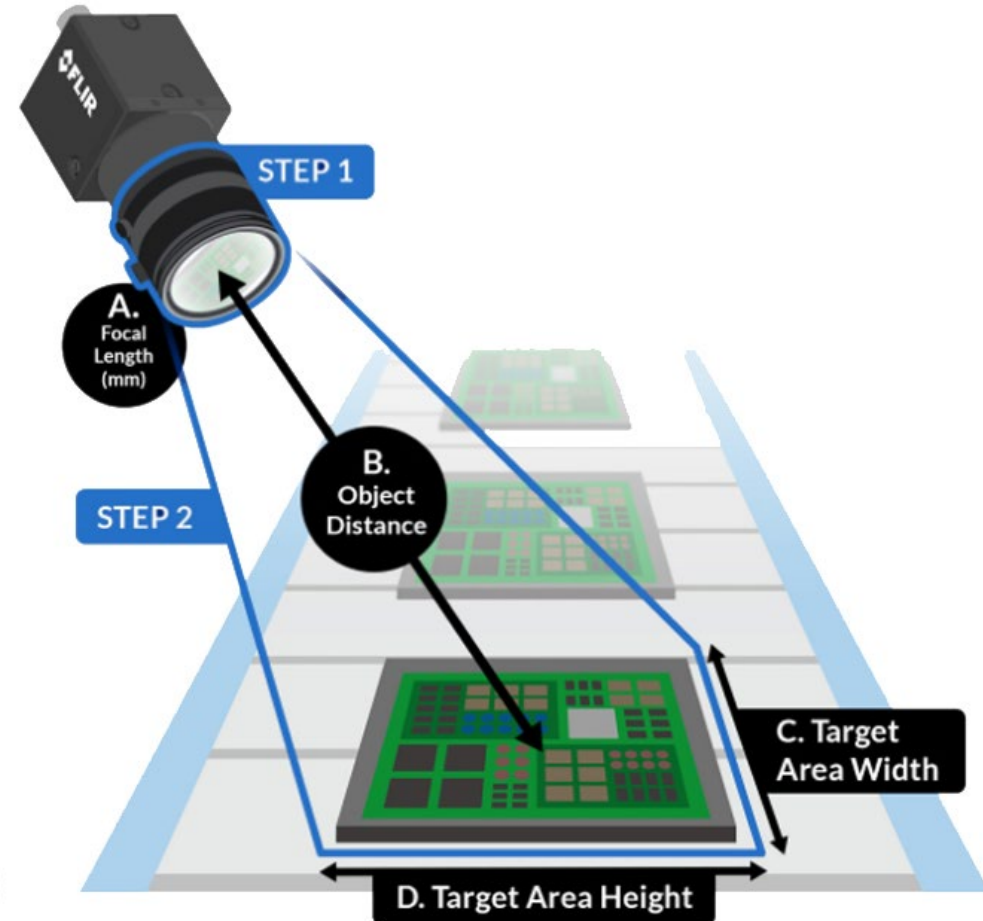
Factores Críticos de Éxito en la Adopción de IA en Automatización

- **Integración de Sistemas:** Asegurar que todos los componentes (sensores, PLCs, SCADA, sistemas de IA) sean compatibles y trabajen en conjunto.
- **Capacitación del Personal:** El equipo humano debe comprender el funcionamiento de los sistemas de IA y saber interpretar los datos generados.
- **Soporte Técnico:** Es esencial contar con personal capacitado para mantener y ajustar los sistemas según se requiera.

CASO EJEMPLO

Implementación de un sistema de IA para control de calidad en una fábrica de ensamblaje de componentes electrónicos.

- **Paso 1:** Instalación de cámaras de visión artificial para inspección.
- **Paso 2:** Configuración de un sistema de IA que detecta y clasifica defectos en tiempo real.
- **Paso 3:** Capacitación de operarios para interpretar alertas y tomar acciones correctivas.



Casos de estudio

1. <https://energiminas.com/2024/08/27/como-la-inteligencia-artificial-transforma-la-industria-minera-en-peru/#:~:text=Las%20empresas%20utilizan%20la%20IA,y%20tomar%20decisiones%20m%C3%A1s%20informadas.>
2. <https://gerens.pe/blog/top-10-usos-de-la-inteligencia-artificial-en-mineria/>
3. <https://revistamineria.com.pe/otros%20articulos/inteligencia-artificial-y-automatizacion,-presente-y-futuro-en-la-mineria-peruana>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=MUkSw6zF9-c>

Conclusiones



- Tendencias Futuras: IA combinada con IIoT, robótica colaborativa, y avances en redes 5G.
- Impacto en el Empleo: La automatización inteligente transformará el rol de los trabajadores, impulsando la demanda de habilidades técnicas avanzadas y competencias en análisis de datos.



Conclusiones

- Uno de los mayores desafíos éticos en la implementación de IA en la industria es la privacidad y seguridad de los datos. A medida que los sistemas de automatización recogen y analizan grandes cantidades de datos, garantizar la protección de esta información es fundamental para mantener la confianza y cumplir con normativas de privacidad. Adicionalmente, la responsabilidad en la toma de decisiones autónomas de la IA plantea dilemas sobre cómo responder ante posibles fallos, por lo que es esencial definir roles y límites de acción para estos sistemas.



Conclusiones

- En un entorno automatizado, los profesionales necesitarán habilidades avanzadas en análisis de datos e interpretación de información generada por sistemas de IA. Además, deberán contar con competencias en ciberseguridad industrial para proteger las redes de automatización, así como en gestión y supervisión de proyectos de automatización para poder trabajar junto a equipos multidisciplinarios y liderar la integración de nuevas tecnologías.



Conclusiones

- La IA y los sensores avanzados tienen un gran potencial para mejorar la sostenibilidad al optimizar el uso de recursos y reducir el desperdicio. Por ejemplo, mediante el monitoreo en tiempo real y el mantenimiento predictivo, es posible reducir el consumo energético, evitar paradas innecesarias y minimizar el impacto ambiental. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a reducir la huella de carbono y los costos operativos, alineándose con los objetivos de sostenibilidad industrial.

Referencias Bibliográficas

1.Libros:

1. Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers*. Newnes.
2. Ferrari, F. A. S., & Patnaik, S. (2021). *Artificial Intelligence in Industrial Applications*. Springer.
3. Nihtianov, S., & Luque, A. (2018). *Smart Sensors and MEMS: Intelligent Sensing Devices and Microsystems for Industrial Applications*. Springer.
4. Wallach, W., & Allen, C. (2009). *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*. Oxford University Press.
5. Rose, D. (2018). *Artificial Intelligence for Business*. Pearson.
6. Xie, L., & Qiu, F. (2020). *AI and Data Analytics for Energy Transformation*. Elsevier.

2.Artículos Científicos:

1. *The Role of Artificial Intelligence in Industry 4.0*. Engineering Journal, 2020.
2. *Machine Learning for Predictive Maintenance*. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2021.
3. *Deep Learning in Automated Visual Inspection for Industrial Quality Control*. Procedia Manufacturing, 2019.
4. *Advanced Sensor Technology for Industrial Automation*. Journal of Sensors, 2022.
5. *Implementing Artificial Intelligence in Industrial Manufacturing*. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2022.

3.Páginas Web y Videos:

1. **Siemens**. (2023). *Predictive Maintenance for Industrial Equipment*. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=jRmQwQ3v4FY>.
2. **ABB Group**. (2023). *Smart Solutions in Industrial Automation*. Disponible en <https://new.abb.com/industrial-software>.
3. **Rockwell Automation**. (2023). *Industrial Networks and Security*. Disponible en <https://www.rockwellautomation.com/es-es/capabilities/industrial-networks.html>.
4. **Siemens**. (2022). *Artificial Intelligence in Industry*. Disponible en <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/industry/ai-in-industry.html>.

iGracias!

