



INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA  
**CASOS PRÁCTICOS**

## CASOS PRÁCTICOS

### Caso positivo: la inteligencia artificial al servicio de la salud



El desafío fue desarrollar un sistema de inteligencia artificial capaz de diagnosticar enfermedades a partir de imágenes médicas con una precisión similar o superior a la de los especialistas humanos.

La solución ética fue creada por un equipo de ingenieros de software y médicos que desarrollaron un algoritmo de aprendizaje automático que, además de ser altamente preciso, fue diseñado con los siguientes principios éticos en mente:

- **Transparencia:** el algoritmo fue diseñado para ser interpretable, lo que significa que los médicos pueden entender cómo llega a sus conclusiones y así confiar en sus resultados.
- **Equidad:** se tomaron medidas para garantizar que el algoritmo no perpetuara sesgos existentes en los datos de entrenamiento, evitando así discriminaciones basadas en raza, género o condiciones socioeconómicas.
- **Privacidad:** se implementaron rigurosas medidas de seguridad para proteger la información confidencial de los pacientes.
- **Colaboración:** los ingenieros trabajaron en estrecha colaboración con médicos y expertos en ética para asegurar que el desarrollo y la implementación del sistema se realizaran de manera responsable.



El resultado fue la creación de un sistema de inteligencia artificial, implementado en hospitales de todo el mundo, que mejoró la detección temprana de enfermedades y permitió a los médicos tomar decisiones más informadas. Este caso demuestra cómo la tecnología puede ser utilizada de manera ética para mejorar la vida de las personas.

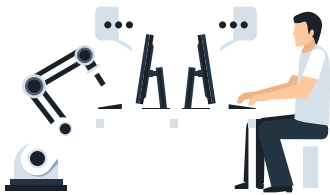
### Caso negativo: el algoritmo de selección de personal con sesgos

El desafío fue desarrollar un algoritmo para seleccionar candidatos para puestos de trabajo de manera más eficiente.

La solución éticamente cuestionable fue desarrollada por una empresa tecnológica, que creó un algoritmo de selección de personal basado en el análisis de grandes cantidades de datos de candidatos anteriores. Sin embargo, el algoritmo no fue diseñado con suficientes controles para evitar sesgos, lo que resultó en las siguientes consecuencias: el algoritmo discriminaba a candidatos de ciertos grupos demográficos, como mujeres y minorías étnicas, al asociar características como nombres o universidades con el desempeño laboral. Esto generó una gran controversia y dañó la reputación de la empresa.

### ¿Qué salió mal?

- **Falta de diversidad en el equipo de desarrollo:** el equipo que desarrolló el algoritmo no era lo suficientemente diverso, lo que llevó a una falta de conciencia sobre los posibles sesgos.
- **Datos sesgados:** los datos utilizados para entrenar el algoritmo podrían haber reflejado los sesgos existentes en la sociedad.
- **Falta de transparencia:** el funcionamiento interno del algoritmo no era transparente, lo que dificultaba la detección y corrección de los sesgos.



Estos dos casos ilustran la importancia de la ética en la ingeniería. En el primer caso, la tecnología se utilizó para mejorar la vida de las personas, mientras que en el segundo se perpetuaron desigualdades existentes. Los ingenieros tienen el poder de crear un futuro mejor, pero también la responsabilidad de asegurar que sus creaciones se utilicen de manera ética.

### ¿Qué podemos aprender de estos casos?

- **La tecnología no es neutral:** los algoritmos y los sistemas tecnológicos reflejan los valores y los sesgos de quienes los crean.
- **La ética debe ser una prioridad desde el principio:** la ética no debe ser una consideración posterior, sino que debe integrarse en el proceso de diseño y desarrollo de la tecnología.
- **La colaboración es clave:** los ingenieros deben trabajar en estrecha colaboración con expertos de otras disciplinas, como filósofos, sociólogos y abogados, para abordar los desafíos éticos.



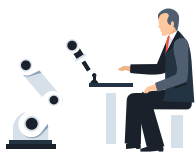
Al reflexionar sobre estos casos, podemos comprender mejor la importancia de la ética en la ingeniería y tomar decisiones más informadas sobre cómo desarrollar y utilizar la tecnología. Es importante tener claridad sobre la relevancia del código de ética en el contexto actual: en la era de la globalización y la rápida evolución tecnológica, el código de ética de los ingenieros es más relevante que nunca. Algunos de los desafíos actuales incluyen:

- **Inteligencia artificial y automatización:** los ingenieros deben considerar los posibles impactos éticos de estas tecnologías, como la pérdida de empleos y la discriminación algorítmica.
- **Sostenibilidad:** los ingenieros tienen un papel crucial en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, como el cambio climático.
- **Privacidad:** la protección de los datos personales es una preocupación creciente, y los ingenieros deben asegurarse de que sus proyectos cumplan con las normas de privacidad.

## Desafíos y oportunidades del código de ética de los ingenieros

A pesar de su importancia, el código de ética de los ingenieros también enfrenta algunos desafíos:

- **Interpretación:** algunos principios éticos pueden ser difíciles de interpretar en situaciones específicas.
- **Conflictos de intereses:** los ingenieros a menudo se enfrentan a presiones comerciales que pueden entrar en conflicto con sus obligaciones éticas.
- **Evolución tecnológica:** el código de ética debe adaptarse continuamente a los avances tecnológicos y a los nuevos desafíos que surgen.



Sin embargo, estos desafíos también representan oportunidades para fortalecer el papel de los ingenieros en la sociedad. Al abordar estos problemas de manera proactiva, los ingenieros pueden demostrar su compromiso con la ética y contribuir a un futuro más sostenible y justo.

## La ingeniería 4.0 y la ética

Un ingeniero en la era digital ya no se limita a diseñar puentes o edificios; ahora crea el futuro. La inteligencia artificial, la robótica y la biotecnología son sus herramientas, pero con ellas vienen grandes responsabilidades. La inteligencia artificial ofrece un poder sin precedentes para crear algoritmos que aprenden y se adaptan, pero también se debe ser consciente de los sesgos que podrían introducirse en estos sistemas. ¿Qué pasaría si un algoritmo de contratación discriminara a ciertos grupos de personas? ¿Quién es responsable cuando una máquina toma una decisión que afecta la vida de alguien? Y, por supuesto, la privacidad de los datos es un tema crucial. ¿Cómo proteger la información personal de las personas mientras se desarrollan nuevos productos y servicios?



La robótica está transformando el mundo del trabajo. Los robots pueden realizar tareas peligrosas y repetitivas, pero también pueden desplazar a los trabajadores humanos. ¿Cómo asegurar que la automatización beneficie a todos y no solo a unos pocos? Además, la seguridad de los robots autónomos es una preocupación constante. ¿Qué sucede si un robot se vuelve incontrolable?

La biotecnología permite modificar la vida misma. ¿Hasta dónde debemos llegar en la edición genética? ¿Cuáles son las implicaciones sociales de las nuevas tecnologías médicas? Estas son preguntas difíciles que deben ser abordadas con cuidado. La ingeniería 4.0 brinda un mundo de posibilidades, pero también presenta desafíos éticos sin precedentes, lo que resalta la importancia de ilustrar al lector sobre cómo ser un ingeniero ético, a partir del desarrollo de competencias y herramientas prácticas en su entorno laboral:

- **Desarrollo de competencias:**

- Pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Comunicación efectiva.
- Trabajo en equipo y colaboración.
- Liderazgo ético.

- **Herramientas prácticas:**

- Análisis de impacto ético.
- Toma de decisiones basada en valores.
- Gestión de riesgos éticos.