



## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia Artificial

**Dr. Enrique Soler Company**



Taller: Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Exposición de motivos

En un mundo donde la frontera entre la creación humana y la IA se desdibuja a pasos agigantados, surge la imperiosa necesidad de:

reflexionar sobre las implicaciones éticas y morales que conlleva este vertiginoso avance que trasciende lo meramente tecnológico y que amenaza convertirse en:

una herramienta imprescindible para el avance de la humanidad

en un peligroso y alienante sustituto de la propia Humanidad tal y como ahora la concebimos.

Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Problemas éticos que surgen en el desarrollo y uso de la IA:



**Transparencia y explicabilidad.**



**Sesgo algorítmico.**



**Privacidad y seguridad de los datos**



**Responsabilidad y rendición de cuentas.**



**Autonomía, toma de decisiones y aprendizaje continuo.**

Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Preocupaciones a nivel social

**Desarrollo de valores y normas sociales**

**Beneficios económicos**

**Acceso equitativo**

**Impacto en el empleo**

**Impacto en la economía**

**Impacto en las actividades creativas**

**Impacto en el desarrollo de habilidades críticas**

**Fomentar la confianza pública**

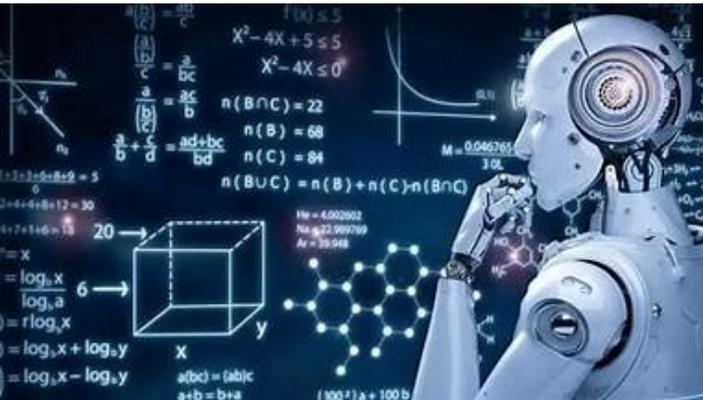
**Normas y regulaciones**

**Abordaje multi/inter disciplinar**

**Promover el bien común**

**Sostenibilidad ambiental**

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Capacidad de entender y rastrear cómo un sistema de IA toma decisiones.



Implica que los procesos y algoritmos utilizados sean claros y accesibles para que los usuarios puedan comprender cómo se llega a una determinada conclusión o predicción.



Facilita la identificación y mitigación de sesgos y riesgos en los sistemas de IA.



Permite analizar cómo los datos y algoritmos pueden influir en los resultados.



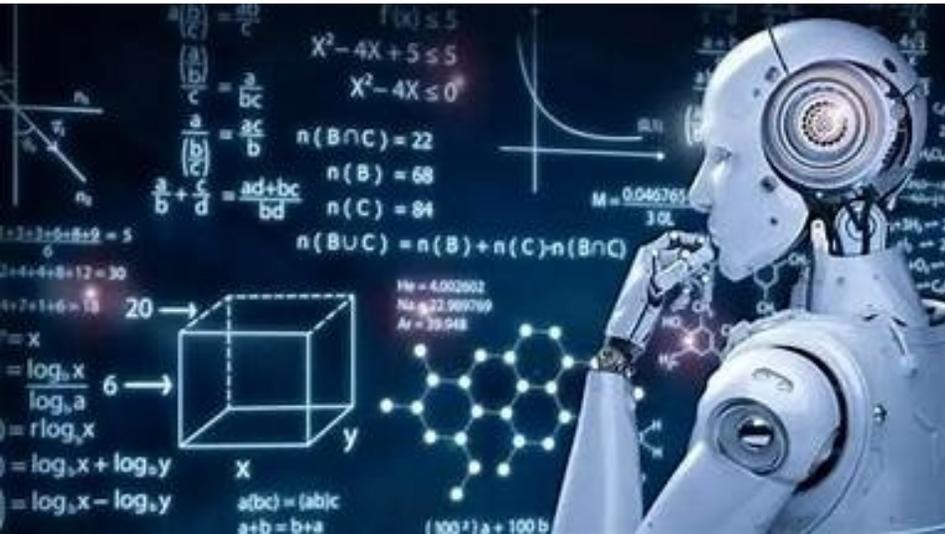
Permite atribuir responsabilidad a-des.

Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Transparencia:

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

## Explicabilidad:



Capacidad de un sistema de IA para proporcionar razones comprensibles sobre cómo llegó a una determinada decisión. ¿Por qué tomó esa decisión?



Es crucial para que los usuarios (no técnicos) comprendan cómo usar y confiar en la IA.



Una explicación clara facilita la identificación de errores y la mejora continua de los sistemas de IA.

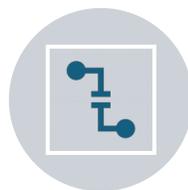
Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

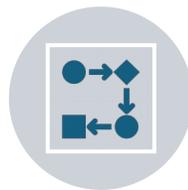


Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## ¿Cómo lograr mayor Transparencia y Explicabilidad?



Los árboles de decisión o las regresiones lineales son más transparentes que las redes neuronales profundas.



Desarrollar herramientas que permitan visualizar el proceso de toma de decisiones del modelo.



Realizar auditorías con expertos en el dominio para evaluar y validar las decisiones del modelo.

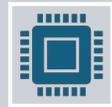


Proporcionar documentación detallada sobre la arquitectura del modelo, los datos utilizados y los procesos de entrenamiento. Identificar que características o variables son más influyentes en las predicciones del modelo



## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

### Sesgo algorítmico



Los sistemas de IA pueden aprender sesgos de los datos con los que son entrenados.



Si un conjunto de datos históricos está sesgado en términos de edad, sexo, raza, clase, etc...



Puede crear problemas en términos de equidad y justicia en las decisiones automatizadas.

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Tipos de sesgos algorítmicos (1)

### ***Sesgo en los datos de entrenamiento:***

Si los datos de entrenamiento están sesgados hacia ciertos grupos, el modelo aprenderá a replicar esos sesgos en sus predicciones.

### ***Sesgo del conjunto de entrenamiento:***

Por ej, cuando hay una subrepresentación de ciertos grupos.

### ***Sesgo de algoritmo de aprendizaje automático:***

Los algoritmos de aprendizaje automático pueden tener tendencias inherentes hacia ciertos tipos de resultados. Por ej: si tienen más facilidad para aprender relaciones lineales, puede llevar a un sesgo en contra de las relaciones no lineales.

### ***Sesgo de representación:***

Cuando la representación de los datos no es la adecuada.



***Sesgo del desarrollador:***

Los prejuicios y perspectivas del equipo desarrollador puede dar lugar a sesgos involuntarios.

***Retroalimentación sesgada:***

Si las predicciones del modelo se utilizan para recopilar nuevos datos, esto puede reforzar los sesgos existentes y amplificarlos con el tiempo.

***Falta de transparencia y explicabilidad:***

Puede dificultar la identificación y corrección de errores.

***Discriminación indirecta:***

Aunque un modelo puede no estar explícitamente programado para discriminar, puede aprender a hacerlo de manera indirecta a través de patrones en los datos.

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Privacidad y seguridad de los datos



La recopilación y el uso de datos para entrenar los algoritmos de IA cuestiona la privacidad y seguridad de la información personal de los usuarios.



Es esencial que los procesos de recopilación y uso de datos sean transparentes y comprensibles para los usuarios.



Las personas deben saber y entender qué datos se recopilan, con qué propósito, cómo se utilizan y quien tiene acceso a ellos, y otorgar su consentimiento informado.



Se deberán implementar medidas sólidas de seguridad para proteger los datos contra accesos no autorizados o brechas de seguridad.



Se debe recopilar la cantidad mínima necesaria de datos para lograr el



Los datos recopilados deben ser precisos y actualizados.



Las personas deben tener la capacidad de solicitar que se eliminen sus datos si ya no son necesarios para el propósito original o si retiran su consentimiento.

## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

### Datos biométricos



Son especialmente sensibles por estar directamente vinculados a la identidad de una persona.

Los sistemas de análisis biométrico deben ser precisos y no dar lugar a falsos positivos o negativos que puedan llevar a la identificación errónea de una persona.

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

## Responsabilidad y rendición de cuentas

La responsabilidad última de las decisiones tomadas por la IA recae en los humanos que la diseñan, programan y utilizan.

Delimitar dichas responsabilidades y en último caso que la decisión final recaiga en una persona, aunque pueda seguir las recomendaciones del algoritmo.

Cuando la IA toma decisiones, es importante determinar:

¿**Quién** es el responsable en especial cuando las decisiones resultan perjudiciales o incorrectas?

¿**Cómo** se establece la responsabilidad cuando el sistema se basa en un aprendizaje automático complejo?

Establecer **protocolos de rendición de cuentas** y definir responsabilidades en caso de mal funcionamiento.



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

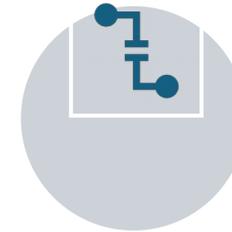
## Responsabilidad en caso de errores



**Desarrolladores y fabricantes.** Si el error se debe a un defecto en el diseño o la programación del sistema: fallos en algoritmos, entrenamiento inadecuado de los modelos, o deficiencias en la calidad de los datos para entrenar al sistema.



**Propietarios o empresas que utilizan la IA.** Si no se han tomado medidas adecuadas para verificar la precisión y confiabilidad de los sistemas antes de su implementación.



**Usuarios o implementadores.** Cuando un usuario implementa un sistema de IA de manera inadecuada o para el que no fue diseñado.

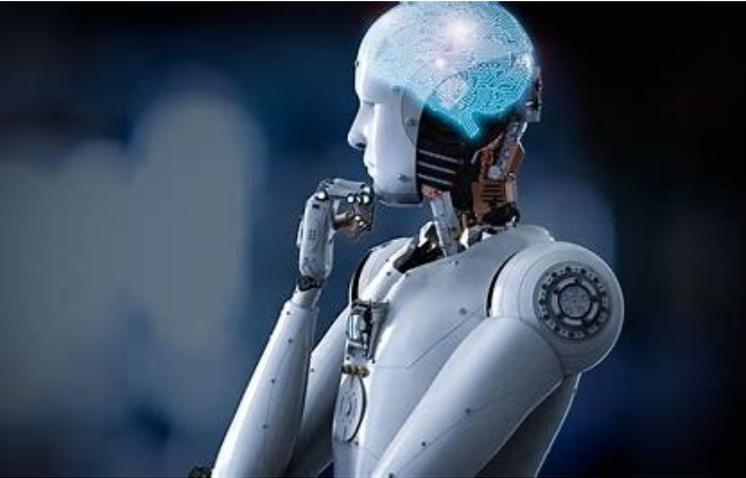


**Proveedores de datos.** Si el error se debe a datos incorrectos o sesgados utilizados para entrenar el modelo.



**Reguladores y autoridades.**

## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

### Autonomía, toma de decisiones y aprendizaje continuo

---

La autonomía de la IA depende del diseño de los algoritmos, que pueden ser programados para seguir instrucciones específicas o aprender a partir de datos (aprendizaje automático).

---

La IA tiene la capacidad de tomar decisiones cada vez más autónomas de forma que sus decisiones pueden afectar la vida y el bienestar de las personas de manera directa.

---

En sistemas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, la IA puede aprender patrones a partir de grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en esos patrones, incluso si no se especifican reglas explícitas.

---

En los sistemas de IA con capacidad de toma de decisiones autónoma, es importante considerar el enfoque ético que guía esas decisiones y cómo se pueden aliar con los valores humanos.

---

Los sistemas de IA que aprenden de manera continua pueden volverse muy complejos y difíciles de entender, dificultando la explicación de sus decisiones, lo que es especialmente importante en áreas críticas como la atención médica.

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

## Dificultades de asignar responsabilidades en sistemas autónomos.



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

**Autonomía de la IA:** En sistemas autónomos, la IA toma decisiones sin intervención humana directa.

**Opacidad y caja negra:** En el caso de algoritmos de aprendizaje profundo y/o continuo, pueden ser difíciles de entender completamente incluso para sus propios creadores (caja negra).

**Multiplicidad de actores:** En el desarrollo pueden participar múltiples actores: programadores, diseñadores, entrenadores de datos, ...

**Decisiones emergentes:** En algunos sistemas de IA, las decisiones pueden surgir de una interacción compleja entre múltiples componentes y datos.

**Responsabilidad de diseño vs uso:** ¿Es más responsable el diseñador del sistema, el propietario que lo implementa o el usuario que lo utiliza?

**Intencionalidad vs consecuencias:** En general los sistemas de IA no tienen intenciones, solo procesan datos y toman decisiones basadas en patrones.

**Cambio de comportamiento con el tiempo:** Los sistemas de IA pueden cambiar su comportamiento con el tiempo debido a la adaptación continua a nuevos datos y escenarios. Puede hacer difícil de prever o controlar todas las posibles acciones futuras.



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

---

**Desarrollo de valores y normas sociales:** La IA plantea preguntas fundamentales sobre los valores y normas que guían nuestras interacciones con la tecnología. Determinar qué valores deben estar en el centro del desarrollo de la IA.

---

**Beneficios económicos:** Existe el peligro de que los beneficios económicos y tecnológicos que vaya a dar lugar la IA se concentren en manos de unas pocas organizaciones o grupos privilegiados.

---

**Acceso equitativo:** Es muy importante que la IA sea accesible y beneficiosa para todos y sus ventajas se distribuyan de manera justa y equitativa, independientemente de su origen o situación socioeconómica.

No debe perpetuar ni exacerbar desigualdades existentes en la sociedad. Si solo ciertos grupos tienen acceso a la educación o atención sanitaria mejorada por la IA, la brecha tanto educativa

---

**Impacto en el empleo:** Transformación radical del mercado laboral en pocos años, no solo en actividades rutinarias y de baja cualificación.

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Preocupaciones a nivel social (2)



**Impacto en la economía:** Todas las actividades económicas se van a ver afectadas por la influencia de la IA en la transformación digital.



**Impacto en las actividades creativas:** Tanto a nivel de autoría, originalidad, como influencia creativa y derechos de propiedad intelectual.



**Impacto en el desarrollo de habilidades críticas:** La dependencia excesiva de la IA puede limitar el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.



**Fomentar la confianza pública:** Demostrar que se están tomando las medidas para garantizar que la IA se utilice de manera responsable y segura.



**Normas y regulaciones:** Necesidad de un marco ético y legal que guíe el desarrollo y uso de la IA que garantice la seguridad, la equidad y la responsabilidad en el uso y consecuencias de dicha tecnología.

## Preocupaciones a nivel social (3)

### Abordaje multi/interdisciplinar:

Que involucre a expertos en distintas áreas de la tecnología, ética, filosofía, derecho y otras disciplinas expertas en las áreas en las que se va a emplear la IA.

### Promover el bien común:

Utilizar el potencial de la IA para mejorar la calidad de vida de las personas y abordar problemas sociales y ambientales de calado. Sin una reflexión ética, existe el riesgo de que esta tecnología se utilice de manera perjudicial o se desvíe de su propósito original.

### Sostenibilidad ambiental:

Los sistemas de IA suelen requerir una gran cantidad de recursos computacionales, energía y agua.

La infraestructura de IA debe ser diseñada para minimizar dicho consumo y reducir el impacto ambiental.

Evaluar el impacto ambiental de los componentes utilizados y tomar medidas para reducir su huella ecológica..

 <p>Llevamos muchos años utilizando herramientas con Inteligencia Artificial</p>	 <p>La IA va a revolucionar el mercado de trabajo y también la sociedad</p>	 <p>Muchos trabajos actuales desaparecerán, otros mutarán y apreciarán otro</p>
 <p>La IA va a suponer una revolución mucho más grande que la de Internet</p>	 <p>La Ética debería ser una de las piedras angulares del desarrollo de la IA</p>	 <p>Hay que incluir en la formación la parte de la que sea necesaria</p>
 <p>Que no te guste la IA, no implica que desaparezca o que no te "robe" el empleo</p>	 <p>A pesar de las bondades de la IA, puede presentar grandes peligros y riesgos</p>	 <p>El uso de IA no debe causar disminuir el uso de la inteligencia natural</p>
 <p>Las administraciones públicas deben velar por el buen uso de la IA</p>	 <p>Debes estar atento a las novedades que la IA lleva al mercado</p>	 <p>Todo lo que pueda ser realizado por IA, será realizado por IA (o casi)</p>

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Propuesta de actuaciones (1):

### Diseño centrado en el usuario:

Desarrollo de tecnologías de IA que satisfagan las necesidades y expectativas de los usuarios, considerando su contexto y perspectivas.



Los interesados deben ser consultados y participar en la toma de decisiones sobre la implementación de sistemas de IA en áreas que afecten directamente a sus vidas.

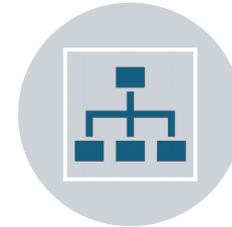
### Protección de la

**privacidad:** Antes de implementar soluciones de IA que manejen datos personales, se debe realizar una **evaluación de impacto** en la privacidad para identificar y mitigar posibles riesgos.



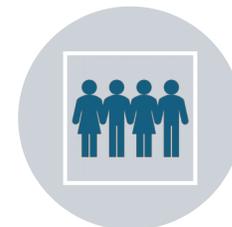
### Asunción y asignación de responsabilidades:

Las organizaciones y los desarrolladores deben asumir la responsabilidad de los productos y sistemas de IA que crean.



### Diversidad en el equipo de desarrollo:

Incorporar a personas con diversas perspectivas y experiencias.



# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial

## Propuesta de actuaciones (2)



**Pruebas rigurosas:** que identifiquen y corrijan posibles sesgos, errores y problemas éticos.



**Evaluación de riesgo e impacto:** Antes de lanzar un producto de IA, se debe evaluar y comprender los posibles riesgos y el impacto que puede tener en los usuarios y la sociedad en general.



**Actualización y mantenimiento continuo y riguroso.**



**Evaluación continua y mejora. Monitorización y retroalimentación:** Los sistemas de IA deben ser continuamente evaluados y mejorados en base a los resultados y feedback recibido de los usuarios.

Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

# Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## Propuesta de actuaciones (3)



### Utilizar técnicas que posibiliten la transparencia y explicabilidad:

Capacidad de rastrear el proceso de toma de decisiones y determinar responsabilidades,



**Recopilación de datos ética:** Asegurarse de que los datos utilizados sean representativos y no introduzcan sesgos.



**Establecer procesos de supervisión y Auditorias.**



**Adecuación a los estándares éticos y regulatorios.**



**Marcos legales:** Las entidades reguladoras deben establecer marcos legales y políticas que guíen el desarrollo y uso de la IA, asegurando que se cumplan los principios éticos y se protejan los derechos de las personas.

## Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia artificial



Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?

## A modo de Conclusiones:

Los sistemas de IA deben ser herramientas para apoyar las decisiones humanas y no reemplazarlas. La última palabra debe estar en manos de operadores humanos con la **capacitación y el juicio necesario**.

Nos enfrentamos al desafío de no solo comprender el impacto de la IA en nuestra sociedad, sino también de dirigir su evolución hacia un futuro más ético, inclusivo y sostenible.

Se trata pues de diseñar una IA que no solo optimice la eficacia, la eficiencia y la productividad, sino que también refleje los valores y aspiraciones más nobles de la humanidad.

De ahí la invitación a la reflexión crítica y a la construcción de un marco ético que guíe el desarrollo y la implementación de la IA, debido al impacto significativo que va a tener en la vida de las personas y en la sociedad.

**Taller: Inteligencia Artificial: Una oportunidad para la Farmacia Hospitalaria no exenta de desafíos éticos, ¿cómo afrontarlos?**

**Muchas  
gracias**

Desafíos éticos que nos pueden plantear las herramientas basadas en Inteligencia Artificial



**Dr. Enrique Soler  
Company**

[enrique\\_soler@icloud.com](mailto:enrique_soler@icloud.com)



**ethos**  
Grupo Ethos Bioética  
y Ética Clínica de la sefh