

# Roboética

Humanizar la revolución sintética

Patrici Calvo



FILOSOFÍA HOY  
HUMANIDADES DIGITALES

---

PATRICI CALVO

# ROBOÉTICA

## Humanizar la revolución sintética



EDITORIAL COMARES  
GRANADA, 2026

SERIE FILOSOFÍA HOY

*Dirigida por:*

JUAN ANTONIO NICOLÁS  
(jnicolas@ugr.es)

SECCIÓN HUMANIDADES DIGITALES

*Coordinación:*

DOMINGO GARCÍA MARZÁ  
(garmar@fis.uji.es)

**124**

Esta publicación es parte del Proyecto de Investigación PID2022-139000OB-C22, financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE, así como en las actividades del grupo de investigación de excelencia CIPROM/2021/072, financiado por la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital de la Generalitat Valenciana.



Maquetación: Miriam L. Puerta

© Patrici Calvo

© Editorial Comares, 2026  
Polígono Industrial Juncaril  
C/ Baza, parcela 208  
18220 - Albolote (Granada) España  
Tlf.: 958 465 382

<https://www.comares.com> • E-mail: [libreriacomares@comares.com](mailto:libreriacomares@comares.com)  
<https://www.facebook.com/Comares> • <https://twitter.com/comareseditor>  
<https://www.instagram.com/editorialcomares>

ISBN: 979-13-7033-062-0 • Depósito Legal: Gr. 62/2026

IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN: COMARES

A Domingo García Marzá, con afecto: «Einstein me contaba a menudo que en los últimos años de su vida buscaba continuamente la compañía de Gödel para poder debatir con él. Una vez me dijo que su propio trabajo ya no significa gran cosa, que acudía al Instituto simplemente para tener el honor de volver caminando a casa con Gödel».

*Oskar Morgenstern*, carta a Bruno Kreisky,  
25 de octubre de 1965



---

# SUMARIO

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

## BLOQUE I INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA INTELIGENTE

CAPÍTULO 1.—LA SEGUNDA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	7
1. RESUMEN .....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	7
3. ANTECEDENTES DE LA IA .....	10
4. LA PRIMERA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	12
5. LA SEGUNDA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	18
6. DESAFÍOS ÉTICOS DE LA SEGUNDA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	21
CAPÍTULO 2.—LA SEGUNDA ERA DE LA REVOLUCIÓN DE LAS MÁQUINAS ...	27
1. RESUMEN .....	27
2. INTRODUCCIÓN.....	27
3. ANTECEDENTES DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE .....	29
4. LA PRIMERA ERA DE LA REVOLUCIÓN DE LAS MÁQUINAS.....	39
5. LA SEGUNDA ERA DE LA REVOLUCIÓN DE LAS MÁQUINAS .....	41
6. RETOS ÉTICOS DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE .....	44

## BLOQUE II ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE

CAPÍTULO 3.—ÉTICA Y ÉTICAS APLICADAS .....	63
1. RESUMEN .....	63
2. INTRODUCCIÓN.....	63
3. LA ÉTICA.....	65
4. LAS ÉTICAS APLICADAS.....	70
5. EL MÉTODO DE LAS ÉTICAS APLICADAS .....	73

CAPÍTULO 4.—ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE COMO ÉTICA APLICADA	77
1. RESUMEN .....	77
2. INTRODUCCIÓN.....	77
3. ASPECTOS BÁSICOS DE UNA ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE.....	78
4. LOS PRINCIPIOS ÉTICOS DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE.....	81
5. REQUISITOS E INICIATIVAS PARA LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE.....	84
6. ROBOÉTICA DISCURSIVA: MÁS ALLÁ DE LAS <i>DIRECTRICES</i> .....	85

## BLOQUE III

## INFRAESTRUCTURA ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE

CAPÍTULO 5.—LA GOBERNANZA ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE.....	97
1. RESUMEN .....	97
2. INTRODUCCIÓN.....	97
3. PROPUESTAS LEGISLATIVAS Y AUTORREGULATIVAS PARA LA GOBERNANZA ÉTICA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE.....	101
4. UNA INFRAESTRUCTURA ÉTICA PARA LA GOBERNANZA DE LA ROBÓTICA INTELIGENTE	104

CAPÍTULO 6.— <i>ECOSISTEMA CIBERÉTICO</i> PARA LA ROBÓTICA INTELIGENTE ..	111
1. RESUMEN .....	111
2. INTRODUCCIÓN.....	111
3. CÓDIGOS DE ROBOÉTICA: LA ORIENTACIÓN.....	114
4. CANAL DE ROBOÉTICA: EL CUMPLIMIENTO.....	123
5. COMITÉ DE ROBOÉTICA: LA DELIBERACIÓN.....	133
6. MÉTODO DELIBERATIVO: LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS.....	140
7. MEMORIA DE RESPONSABILIDAD: LA RENDICIÓN DE CUENTAS.....	143
8. INFORME DE EXPLICABILIDAD: LA ESCRUTABILIDAD .....	150
9. AUDITORÍA ROBOÉTICA: LA VERIFICACIÓN .....	156
10. ROBOETICISTA: EL EXPERTO.....	165

CONCLUSIONES .....	169
--------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	173
-------------------	-----

ÍNDICE ONOMÁSTICO.....	185
------------------------	-----

AGRADECIMIENTOS .....	191
-----------------------	-----

---

## INTRODUCCIÓN

«Los robots tienden a desplazar la mano de obra humana. La economía robótica avanza en una dirección determinada: cada vez más robots y menos seres humanos. (...) La relación robot-hombre tiende a aumentar unilateralmente en cualquier economía que haya aceptado la mano de obra robótica a pesar de las leyes que se promulguen para evitarla. Este aumento se podrá retardar, pero nunca detener. (...) Es entonces cuando un planeta vislumbra su verdadera estabilidad social. Supongo que eso significa, hasta cierto punto, el fin de la historia humana».

Isaac Asimov (2022 [1956], pp. 158-159)

En *Bioethics: Bridge to the Future*, publicado en 1971, Van Rensselaer Potter planteó construir un puente entre la ciencia biológica y el saber ético. Su propuesta consistía en integrar el conocimiento científico con una reflexión moral profunda para afrontar los desafíos existenciales derivados de la crisis ecológica, la expansión tecnológica y la fragilidad humana. La idea central de Potter fue reconstruir el vínculo roto entre ciencia y humanidades, provocado por la separación impuesta desde la Revolución Científica. En su diagnóstico, esta ruptura ha contribuido a una dinámica destructiva que pone en riesgo tanto la supervivencia del ser humano como la del conjunto de ecosistemas de seres vivos.

Si para Potter esa intersección entre ciencia y ética era ya, en 1971, una condición necesaria para preservar el futuro de la humanidad, con más motivo lo es hoy en un contexto cada vez más automatizado, digitalizado y robotizado. Las tecnologías disruptivas emergentes<sup>1</sup>, en particular la inteligencia artificial (IA) y la robótica, están reconfigurando aceleradamente nuestras instituciones, relaciones sociales y formas de vida e incrementando las desigualdades en todas sus dimensiones (Ausín, 2021). Frente a ello, el futuro se torna aún más incierto, más inestable, más amenazado que antaño. En este escenario, la roboética se presenta como un nuevo

<sup>1</sup> Como argumenta Txetxu Ausín, «(...) la IA es una tecnología disruptiva porque transforma profundamente los sistemas, ya sean sociales, económicos o naturales. Y esta vocación transformadora crea conflictos éticos en múltiples fases del desarrollo tecnológico. Su auto-organización compleja crea propiedades emergentes que tienen efectos incontrolados y un fuerte impacto en la sociedad, en los individuos y en el medio ambiente» (Ausín, 2021).

puente hacia el futuro: una disciplina que articula las ingenierías y las humanidades —especialmente la robótica, la IA y la ética— en un intento por pensar la técnica y la tecnología desde su impacto en la dignidad humana, la justicia, el respeto por el medioambiente y la responsabilidad de las acciones y decisiones. La roboética, por tanto, emerge como una nueva disciplina preocupada por salvar la brecha creciente entre poder tecnológico y responsabilidad moral.

Esta misma línea de pensamiento, aunque lejos del dramatismo de Potter, también fue encarnada por visionarios tecnológicos como Edwin Land, fundador de Polaroid en los años treinta, y Steve Jobs, fundador de Apple en los años setenta. Ambos convirtieron la convergencia sinérgica de la ciencia, la tecnología y las humanidades en el leitmotiv de su vida y obra empresarial, dejando una impronta profunda en el devenir del mundo hiperdigitalizado, tecnologizado y *sintetificado* actual.

Jobs admiraba profundamente el legado intelectual, empresarial y tecnológico de Land, y, al igual que él, pensaba que el mejor camino para crear productos capaces no solo de llegar al gran público y generar grandes beneficios económicos para la empresa, sino también —y sobre todo— de trascender históricamente por su innovación e impacto social, consistía en unir la ciencia y la tecnología con el arte, el diseño y las humanidades. Jobs no concebía estas disciplinas como dicotómicas, sino como complementarias y esenciales para el progreso de la humanidad. Para él, esa fue la clave del éxito de la primera empresa que fundó: frente a otras grandes tecnológicas de su tiempo, centradas casi exclusivamente en mejorar la funcionalidad de sus productos, Apple también se preocupó por la misma medida por su diseño, estética, intuición y dimensión emocional, entre otras cosas.

«Siempre me sentí atraído por la rama de las humanidades cuando era pequeño, pero me gustaba la electrónica. Entonces leí algo que había dicho uno de mis héroes, Edwin Land, de Polaroid, acerca de la importancia de la gente capaz de mantenerse en el cruce entre las humanidades y las ciencias, y decidí que eso era lo que yo quería hacer» (Jobs, en Isaacson, 2011, p. 14).

También visionarios de la robótica inteligente como Isaac Asimov, profesor de Bioquímica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Boston, Massachusetts, y escritor de fama mundial, vieron en el tránsito por la intersección entre las ciencias de la vida, la tecnología inteligente y las humanidades el camino más seguro para la supervivencia y el bienestar de la especie humana. En su compendio de libros de ciencia ficción, especialmente las series *Robots* y *Fundación* —intrínsecamente vinculadas—, Asimov reflexiona sobre el papel que podrían desempeñar en el futuro los robots inteligentes para la humanidad. En los doce libros que conforman ambas series, Asimov vislumbra un futuro de interacción humano-máquina que él considera posible y necesario, pero también convulso; de ahí que muestre las vicisitudes, problemas y escollos tecnológicos, sociales, emocionales y morales que es preciso superar para alcanzar el éxito: la robofobia, el roboqueo, los límites de

la implementación de las Leyes de la robótica, la posibilidad y consecuencias del aprendizaje moral de las máquinas inteligentes, el proceso de obsolescencia humana derivado del uso de robots en las distintas esferas funcionales de la sociedad, la problemática que suscita el empleo de robots inteligentes como objetos sexuales, etc. Lejos de defender que el desarrollo de la robótica inteligente conduce al *fin de la historia* —idea que aborda en *El sol desnudo* (1956) —, Asimov proyecta en sus novelas un futuro sostenible, justo y *felicitante*<sup>2</sup> mediante la convergencia y complementariedad de la ciencia, la tecnología y la ecología —con un trasfondo claramente bioético, tal y como se aprecia en *Los límites de la Fundación* (1982) y *Fundación y Tierra* (1986)— junto con las humanidades.

Hoy, en el amanecer de la *era sintética* de la humanidad, las similitudes entre la bioética y la roboética —también conocida como ética de la robótica inteligente<sup>3</sup>— no son solo lexicográficas, sino también estructurales, funcionales y axiológicas. Ambas se enfrentan a entornos altamente complejos, atravesados por problemas morales actuales y virtuales y fuertes desequilibrios de poder entre quienes realizan el diagnóstico y pronóstico de enfermedades o diseñan, desarrollan, comercializan y usan tecnologías disruptivas avanzadas y quienes padecen o experimentan las consecuencias de sus acciones y decisiones. Ambas se nutren de una perspectiva interdisciplinar que combina conocimientos técnicos, jurídicos, filosóficos y sociales. Ambas basan la orientación de sus acciones y decisiones en un conjunto de principios con cierto grado de *vincularidad* y similitud. Y ambas persiguen un mismo objetivo: dotar de sentido de justicia y responsabilidad a la generación y al uso del conocimiento aplicado en contextos donde el progreso tecnológico puede convertirse fácilmente en una amenaza funesta si no está mediado por la reflexión ético-crítica.

Por todo ello, *Roboética: humanizar la revolución sintética*<sup>4</sup> no es solo un título evocador ni un simple homenaje a la riqueza intelectual y visionaria de personajes como Potter, que ayudaron a abrir los ojos de la sociedad ante la sinrazón práctica

<sup>2</sup> Adela Cortina utiliza el adjetivo *felicitante* para referirse a aquello que, respetando el marco de mínimos de justicia acordado por las sociedades maduras, contribuye a una vida buena, plena y digna de ser vivida. El término no está reconocido por la Real Academia Española. Etimológicamente, deriva de *felicitas* y está vinculado con una moral de máximos.

<sup>3</sup> A lo largo de este trabajo se utilizarán como sinónimos los términos «roboética» y «ética de la robótica inteligente», en tanto que saber preocupado por orientar el diseño, desarrollo, aplicación, comercialización y uso de tecnología inteligente con sentido de justicia y responsabilidad.

<sup>4</sup> Esta publicación es parte del proyecto PID2022-139000OB-C22, financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE, así como de las actividades del grupo de investigación de excelencia CIPROM/2021/072 de la Comunitat Valenciana.

del progreso científico y sus impactos<sup>5</sup>. Es, ante todo, una declaración de intenciones, una apuesta por construir —también en el ámbito de la IA y la robótica— un horizonte moral compartido que permita no solo progresar, sino hacerlo bien, de forma sostenible, justa y *felicitante*, sin dejar a nadie atrás en el camino.

Asimismo, al igual que ocurrió con la obra de Potter, este trabajo tampoco pretende acuñar y definir el término roboética. Este concepto forma parte del vocabulario académico desde hace décadas, aunque con un perfil discreto y una presencia limitada hasta la irrupción de la Segunda Era de la Revolución de las Máquinas. Su propósito es mucho más modesto: contribuir al proceso de consolidación y desarrollo de esta nueva disciplina en el marco de las éticas aplicadas. Una disciplina que hoy irrumpe con fuerza en libros y planes de estudio de grados y posgrados universitarios en todo el mundo, como es el caso de la Universitat Jaume I de Castelló (España), donde fue incorporada en el curso 2022/2023 como asignatura obligatoria del Grado en Inteligencia robótica.

<sup>5</sup> Para un estudio sobre la obra de Potter, ver *50 años de bioética. El futuro es hoy* (Carrasco y Valera, 2022).

**E**n los últimos mil años, la humanidad ha vivido más revoluciones que en los diez mil anteriores. Sin embargo, ninguna ha sido tan profunda y disruptiva como la actual Revolución de las Máquinas Inteligentes. Hoy, gracias a la inteligencia artificial (IA) de segunda generación, los robots realizan todo tipo de tareas industriales, asisten en quirófanos, acompañan a personas mayores, ejecutan tareas de logística, patrullan entornos urbanos, participan en la toma de decisiones políticas, transportan personas y mercancías, realizan trabajos domésticos, satisfacen necesidades sexuales e incluso, ejercen como guías espirituales.

Esta nueva realidad, híbrida entre lo humano y lo sintético, abre oportunidades extraordinarias —desde mejorar la salud y el bienestar de las personas hasta optimizar procesos industriales y servicios públicos—, pero también plantea riesgos de enorme impacto para la sociedad y sus diferentes esferas funcionales, como el aumento de las desigualdades, la erosión de la autonomía, el uso maleficente de los datos, la intromisión en el ámbito privado e íntimo de las personas o la disolución de la responsabilidad en la toma de decisiones.

Ante este escenario, *Roboética: humanizar la revolución sintética* ofrece una explicación rigurosa y accesible de lo que está ocurriendo y, sobre todo, una guía práctica sobre qué se puede hacer para que la robótica inteligente contribuya a enriquecer la sociedad en un sentido justo y *felicitante*. El libro por un lado, traza un recorrido profundo por los fundamentos de la robótica inteligente, sus anhelos, sus logros, sus límites y sus impactos. Por otro lado, propone orientaciones para el gobierno ético de la robótica inteligente. Y, lo más importante, ofrece un conjunto de herramientas concretas —comités, códigos, informes, auditorías y canales de roboética, así como nuevos roles profesionales— para que empresas, instituciones y organizaciones puedan orientar el diseño, desarrollo, aplicación, uso o mercantilización de la robótica inteligente de manera justa y responsable.



COMARES  
editorial

