

# Inteligencia artificial biodigital

**La creciente integración entre lo humano, lo artificial y lo natural genera interrogantes éticos, sociales y filosóficos que deberemos abordar con mente crítica y espíritu visionario en los próximos años.**

El período entre 2025 y 2030 presenciara un acontecimiento trascendental en la trayectoria humana. La omnipresencia de máquinas dotadas de inteligencia artificial biodigital (Humano-Máquina-Naturaleza) desempeñarán un sinnúmero de funciones 24/7 de las cuales dependeremos la práctica totalidad de individuos a escala global. Este próximo hito, histórico en la evolución del ser humano y anticipado desde hace ya varios años (Martínez-Cortiña & Souto, 2018), plantea un conjunto de interrogantes, de naturaleza ética, que cuestionan nuestra concepción tradicional de sociedad pre-IA.

## **2025: Bienvenidos a la Sociedad Inteligente**

La inminente transición entre 2025 y 2030 hacia la denominada «Sociedad Inteligente», caracterizada por la presencia masiva de IAs, plantea incógnitas éticas y morales. Así, la privacidad y la intimidad son preocupaciones que se manifiestan regularmente en círculos científico-académicos. Dada la capacidad de las IAs para recopilar, analizar y comercializar datos personales, nos preguntamos si podría derivar en una vigilancia omnipresente o qué pasaría ante el abuso de una información personal, íntima y sensible que hasta ahora solo estaba alojada en nuestro territorio psíquico-mental.

Las incógnitas que se plantean parecen improbables de resolver bajo nuestra mentalidad actual. La toma de decisiones autónomas por parte de IAs en sectores críticos como salud, justicia o seguridad ya suscita interrogantes sobre quién debe rendir cuentas ante errores o sesgos inherentes a dichos sistemas inteligentes, que no son infalibles. Además, puede intuirse cómo tanto la equidad como la justicia social se verán igualmente afectadas, ya que una integración heterogénea de estas tecnologías terminará por exacerbar más aún algunas de las disparidades socioeconómicas existentes en la actualidad.

**Surge el interrogante de si la IA Biodigital nos permitirá evolucionar hacia un futuro más armónico y equilibrado entre humanos, máquinas y seres vivos**

¿El ser humano creará nuevas formas de “exclusión inteligente” para otros seres humanos? Hoy pensamos que esa hipótesis no debe ser descartada.

Otro desafío profundo es la potencial erosión de nuestra esencia humana. La capacidad de estas máquinas

para influir en nuestras opiniones y comportamientos mediante algoritmos de recomendación y personalización está suscitando un acalorado debate en torno a “la manipulación del libre albedrío y la autonomía de la voluntad humana”, tal como planteó la humanista Ana Maestro al presentar “Humanismo Biodigital” en mayo de 2023 en el Ateneo de Madrid con tres miembros históricos de la comunidad *TELOS*: Adolfo Castilla, Alejandro Sacristán y quien firma este artículo.

Esta problemática nos va a obligar a replantearnos los fundamentos éticos que deberán regir la interacción entre humanos y máquinas en la inminente era biodigital. Más allá de los riesgos evidentes para la privacidad y la autodeterminación individual, la creciente presencia de IAs en esferas tan trascendentales como la educación, la cultura y la toma de decisiones sociopolíticas podría dar lugar a una homogeneización de las perspectivas y valores humanos, socavando así la diversidad de pensamiento y la libre expresión, dos pilares fundamentales de nuestro desarrollo como especie.

En un artículo en *TELOS*, “¿Hacia un humanismo biodigital?”, Alejandro Sacristán ilustra una nueva realidad en la que “el ser humano ya no está en el centro, no es la medida de todas las cosas”. Bajo dicha nueva realidad, considera imperativo establecer en la nueva era biodigital un marco ético sólido, con visión de futuro sostenible, que salvaguarde la identidad humana y promueva una simbiosis armoniosa entre humano, máquina y seres vivos.

## **El lustro de la biomimética**

La biomimética es un campo interdisciplinario que estudia la naturaleza como fuente de inspiración para el diseño y la innovación en diversas áreas tecnológicas y científicas con potencial aplicación organizacional (Olaizola et al, 2020). La palabra «biomimética» deriva del griego *bios* (vida) y *mimesis* (imitación), lo que refleja su fin de imitar procesos y estructuras naturales para resolver problemas humanos. Este enfoque se basa en el reconocimiento de que la evolución ha perfeccionado soluciones eficientes y adaptativas a lo largo de millones de años de selección natural.

El objetivo de la biomimética es identificar los principios que subyacen a los fenómenos naturales y aplicarlos para diseñar soluciones sostenibles. Sobre la incógnita de cómo operaría la naturaleza en una situación concreta, la bioinspiración (inspiración en el entorno natural) se basa en la identificación de características determinadas de algún ser vivo y, a partir de la comprensión de sus patrones de comportamiento, generar un desarrollo tecnológico.

Los ejemplos de “el hecho biodigital” ya son innumerables e inabarcables

Gracias a la biomimética distintos estudios de las propiedades del loto han inspirado el desarrollo de recubrimientos superficiales repelentes al agua [(Ensikat et al., 2011), (Collins & Safiuddin, 2022), (Latthe et al., 2014)], mientras que el análisis de la estructura de los huesos ha llevado al diseño de materiales cada vez más resistentes y ligeros [(Sullivan et al., 2017), (Audibert et al, 2018), & (Hart et al., 2020)]. Además, el ser humano ya diseña sistemas de enfriamiento inspirados en la termorregulación de termitas o de elefantes, desarrolla materiales auto-reparables inspirados en la capacidad regenerativa de la piel humana y optimiza redes de distribución de recursos basadas en el comportamiento de las colonias de hormigas, por ejemplo.

Esas investigaciones han permitido la creación de soluciones inteligentes en logística y distribución de mercancías (Amazon), en la planificación de rutas de transporte público (UPS), en la creación de algoritmos genéticos para la optimización del diseño de vehículos (Tesla) o en DeepMind (Google), cuyos modelos predictivos incluyen hasta el clima. Además, las redes neuronales artificiales para el reconocimiento de patrones (Alexa de Amazon), la creación de sistemas de hormigas artificiales para el enrutamiento de redes de comunicación (Cisco), el diseño aerodinámico de aeronaves inspiradas en las aves (Airbus), el modelado de ecosistemas marinos (OceanMind), la simulación de redes neuronales en el cerebro humano (Neuralink) o la simulación de procesos biológicos a nivel molecular (Schrödinger), así como numerosos otros que gestionan variables aleatorias multidimensionales, ofrecen una idea de la radicalidad del cambio que se avecina a partir

de 2025.

Además, a partir de esa fecha, cientos de millones de usuarios a escala global estaremos haciendo uso cotidiano de máquinas ultra-mejoradas, con ChatGPT (OpenAI), Siri (Apple), Alexa (Amazon), Claude (Anthropic) o similares ecosistemas super-inteligentes que integran y gestionan todas nuestras aplicaciones, ejecutando funciones mediante voz o pensamiento. El acceso al conocimiento biomimético será masivo y se iniciará un proceso simbiótico entre el humano, la máquina y los seres vivos bajo una nueva mentalidad biodigital que, a partir de 2025, nos irá pareciendo natural.

## **Si lo imaginamos, lo creamos**

En el año 2016, Juan Zafra, director de la revista *TELOS*, invitó a los miembros del Comité Científico a reflexionar sobre lo que se denominó «humano digital». Esta nueva subespecie (dentro de la especie humana) iba a poblar masivamente el planeta desde el nacimiento de la Sociedad Digital, en 2007, hasta el nacimiento de la Sociedad Inteligente, previsto inicialmente para el año 2025. Esta transición hacia una nueva era planteaba interrogantes acerca de la evolución de la humanidad y su relación con las tecnologías digitales. Antonio Rodríguez de las Heras nos consideraba ya “alephitas”.

Durante estos años, tras cientos de sesudos artículos y eventos presenciales con las mentes más brillantes y cientos de miles de asistentes de cualquier lugar del mundo a sus encuentros físicos, la Comunidad *TELOS* ha ido reflexionando, examinando y visualizando la meteórica evolución de un humano desde su naturaleza analógica hacia su manifestación digital.

# Sigamos imaginando el futuro que queremos crear para expandir las vidas de lo humano, lo artificial y lo natural

¿Nuestra reflexión humanista ha sentado las bases para incorporar a la Naturaleza en la ecuación del futuro de la comunidad *TELOS*?

Voces visionarias como la ciborg-antropóloga Amber Case, quien en 2016 afirmó que «los robots sirven para que podamos ser más humanos», alentan a cuestionar nuestra concepción de la humanidad y su interacción con las máquinas inteligentes. Surge el interrogante de si la IA Biodigital, capaz de traducir el lenguaje de la naturaleza a la comprensión humana mediante interfaces cerebro-ordenador, nos permitirá evolucionar hacia un futuro más armónico y equilibrado entre humanos, máquinas y seres vivos.

La Comunidad *TELOS* ha desempeñado un papel fundamental en fomentar un diálogo crítico y visionario sobre las implicaciones de la era digital en nuestra sociedad y nuestra propia identidad como especie. Al reflexionar, imaginar y crear activamente este nuevo paradigma biodigital, estamos abriendo la oportunidad de redefinir los principios éticos y los valores que guiarán nuestra relación con la máquina, asegurando un futuro que sea sostenible para los seres vivos y enriquecedor para la humanidad en su conjunto.

Juan Zafra lo dijo en 2016 (y yo lo sigo creyendo en 2024): “Si en la Comunidad *TELOS* lo imaginamos, lo

creamos". Sigamos, pues, imaginando el futuro que queremos crear para expandir las vidas de lo humano, lo artificial y lo natural.

**Martínez-Cortiña, R. y Souto, M.** (2018): *2025: Bienvenidos a la Sociedad Inteligente*. Caligrama, Madrid.

**Sacristán, A.** (2023): «¿Hacia un Humanismo biodigital?» en *TELOS*. Disponible en: <https://telos.fundaciontelefonica.com/hacia-un-humanismo-biodigital/>

**Olaizola, E., Morales-Sánchez, R. y Eguiguren Huerta, M.** (2020): «Biomimetic Organisations: A Management Model that Learns from Nature» en *Sustainability*. 2020, 12(6), 2329. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/6/2329>

**Ensikat, H., Ditsche-Kuru, P., Neinhuis, C. y Barthlott, W.** (2011): «Superhydrophobicity in perfection: the outstanding properties of the lotus leaf» en *Beilstein Journal of Nanotechnology*. 2011; 2: 152-161. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3148040/>

**Collins, C. y Safiuddin, M.** (2022): «Lotus-Leaf-Inspired Biomimetic Coatings: Different Types, Key Properties, and Applications in Infrastructures» en *Infrastructures*. 2022, 7(4), 46. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2412-3811/7/4/46>

**Lathe, S., Chiaki Terashima, C., Kazuya Nakata, K. y Akira Fujishima, A.** (2014): «Superhydrophobic Surfaces Developed by Mimicking Hierarchical Surface Morphology of Lotus Leaf» en *Molecules*. 2014 Apr; 19(4): 4256-4283. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6270765/>

**Sullivan, T., Wang, B., Espinosa, H. y Meyers, M.** (2017): «Extreme lightweight structures: avian feathers and bones» en *Materials Today*. Volume 20, Issue 7, September 2017, Pages 377-391. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136970211730072X>

**Audibert, C., Chaves-Jacob, J., Linares, J.M. y Lopez, Q.** (2018): «Bio-inspired method based on bone architecture to optimize the structure of mechanical workpieces» en *Materials & Design*. Volume 160, 15 December 2018, Pages 708-717. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127518307688>

**Hart, N., Newton, R., Jocelyn Tan, J., Rantalainen, T., Paola Chivers, P., Siafarikas, A. y Nimphius, S.** (2020): «Biological basis of bone strength: anatomy, physiology and measurement» en *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*. 2020; 20(3): 347-371. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32877972/>

**Rodríguez de las Heras, A.** (2017): «El don de lenguas» en *TELOS*. Disponible en: <https://telos.fundaciontelefonica.com/un-lenguaje-digital-universal-el-don-de-lenguas/>

**Case, A.** (2016): «Los robots sirven para que podamos ser más humanos» en *TELOS*. Nº 108. Disponible en: <https://telos.fundaciontelefonica.com/entrevista-con-la-ciborg-antropologa-amber-case-los-robots-nos-haran-mas-humanos/>