

Simbiosis digital: Redefiniendo la interacción persona-computador a través de Inteligencia Artificial como puente y compañero

Digital Symbiosis: Redefining Human-Computer Interaction through Artificial Intelligence as a Bridge and Companion

Ricardo Manuel Candanedo Yau

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Este, Facultad de Informática Electrónica y Comunicación, Panamá

ricardo.candanedo@up.c.pa

<https://orcid.org/0009-0002-5017-9830>

DOI <https://doi.org/10.48204/j.scientia.v36n1.a8433>

Resumen

La simbiosis digital representa una transformación profunda en la manera en que los humanos interactúan con la tecnología. Este artículo analiza la relación complementaria entre la inteligencia humana y la inteligencia artificial (IA), destacando esta última como asistente y potenciador de capacidades humanas en ámbitos profesionales, creativos y sociales. A través de una revisión bibliográfica y análisis crítico, se exploran las oportunidades y desafíos de la co-creación, la innovación colaborativa y la integración tecnológica en la sociedad contemporánea. Los resultados muestran que, aunque la inteligencia artificial (IA) mejora la eficiencia y la precisión, las capacidades humanas como la empatía, la creatividad y la iniciativa siguen siendo insustituibles. Finalmente, se propone que la simbiosis digital ética y responsable puede generar un entorno más equitativo, inclusivo y sostenible, donde la colaboración entre humanos y máquinas potencie la creatividad, la productividad y el bienestar social.

Palabras clave: creatividad, ética, innovación, derechos humanos, tecnología.

Abstract

Digital symbiosis represents a profound transformation in the way humans interact with technology. This article analyzes the complementary relationship between human intelligence and artificial intelligence (AI), highlighting the latter as an assistant and enhancer of human capabilities in professional, creative, and social spheres. Through a literature review and critical analysis, the article explores the opportunities and challenges of co-creation, collaborative innovation, and technological integration in contemporary society. The results show that, although artificial intelligence (AI) improves efficiency and accuracy, human capabilities such as empathy, creativity, and initiative remain irreplaceable. Finally, it is proposed that ethical and responsible digital symbiosis can generate a more equitable, inclusive, and sustainable environment, where human-machine collaboration enhances creativity, productivity, and social well-being.

Keywords: creativity, ethics, innovation, human rights, technology.



Introducción

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) ha transformado profundamente la relación entre las personas y las máquinas, inaugurando una nueva etapa evolutiva denominada simbiosis digital (Floridi, 2020; Shneiderman, 2022). Este concepto describe una interacción interdependiente en la que humanos y sistemas inteligentes colaboran de forma complementaria, combinando las fortalezas de cada uno para alcanzar metas comunes y expandir capacidades cognitivas, creativas y operativas (Altuve, 2024).

Actualmente, la IA ha dejado de ser meramente instrumental para convertirse en un agente de co-creación y acompañamiento, integrando tecnologías multimodales capaces de interpretar voz, gestos, lenguaje natural y señales biométricas, anticipando necesidades humanas de manera contextualizada (Kindelán, 2023; Marcus, 2019). Este avance consolida una nueva dimensión en la interacción persona–computador, en la que la tecnología no solo responde, sino que aprende, adapta y potencia las capacidades humanas (Marcus, 2019).

La simbiosis digital no se limita al uso de asistentes virtuales o sistemas automatizados; representa una relación de aprendizaje mutuo entre el ser humano y la máquina (Licklider, 1960; Shneiderman, 2022). Las tendencias recientes en la interacción persona-computador destacan la necesidad de integrar modelos adaptativos centrados en el usuario (Flórez Rojas, 2024). Desde los albores de la informática moderna, la relación entre personas y computadoras ha sido objeto de análisis y predicción sobre su evolución futura (Asociación de Técnicos de Informática [ATI], 2000). Modelos recientes como el *Human-AI Handshake Framework* (2024) proponen un esquema de colaboración bidireccional, en el que humanos y sistemas de IA intercambian información, se retroalimentan y construyen conocimiento conjunto (Floridi, 2020). A su vez, la arquitectura *e-person* (2025) ofrece un enfoque neurocognitivo y ético que dota a los sistemas inteligentes de sensibilidad contextual y mecanismos para manejar la incertidumbre, fortaleciendo una relación empática y sostenible entre ambos agentes (Bryson, 2021).

Estos avances representan un cambio sustancial respecto de la visión



tradicional de la IA como herramienta, consolidando su papel como un verdadero compañero cognitivo que potencia creatividad y bienestar humano (Floridi, 2020; Bryson, 2021). Sin embargo, la integración profunda de la IA plantea desafíos éticos, sociales y psicológicos de creciente relevancia, incluyendo la dependencia tecnológica, la pérdida de autonomía, la opacidad algorítmica y los sesgos en los modelos de decisión (Boddington, 2020; Bryson, 2021). Frente a esto, instituciones como la *International Association for Safe and Ethical AI* (IASEAI) promueven marcos normativos que garantizan seguridad, equidad y transparencia en la evolución tecnológica (UNESCO, 2021).

El objetivo central de esta investigación es analizar la simbiosis digital como modelo emergente de interacción persona–computador que redefine la colaboración entre humanos y máquinas desde una perspectiva integradora. Más que reemplazar capacidades humanas, la IA busca complementarlas, asumiendo tareas de análisis, optimización y predicción que liberan al individuo para actividades más creativas, estratégicas y empáticas (Shneiderman, 2022; Marcus, 2019). Este equilibrio plantea la posibilidad de un entorno colaborativo en el que la tecnología actúe como puente y compañero, consolidando la simbiosis digital como un modelo de co-evolución que amplía horizontes de conocimiento, productividad e innovación, siempre bajo principios éticos sólidos y respeto a la dignidad humana (Boddington, 2020; Bryson, 2021).

La relevancia de este estudio radica en que comprender la simbiosis digital no solo permite aprovechar el potencial transformador de la IA, sino también orientar su desarrollo hacia un modelo centrado en el bienestar social y la justicia tecnológica (Altuve, 2024; García-Peñalvo & Flores-Vivar, 2023). Analizar este fenómeno implica reconocer que la tecnología es una extensión del pensamiento y la acción humana, capaz de promover entornos inclusivos, equitativos y sostenibles (Kindelán, 2023). En esta nueva era de colaboración cognitiva, la IA no representa una amenaza, sino un catalizador que amplifica capacidades y nos invita a repensar lo que significa ser humano en el siglo XXI (Case, 2018; Savić, 2023).

Materiales y métodos

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de revisión bibliográfica y análisis crítico, orientado a comprender la simbiosis digital como un proceso de interacción colaborativa entre humanos e inteligencia artificial (IA) (Bardin, 2011; Shneiderman, 2022). Esta metodología permitió abordar de manera integral los aspectos tecnológicos, ergonómicos, culturales y éticos vinculados con la interacción persona–computador en entornos contemporáneos, incorporando tanto los avances recientes de la IA como las transformaciones sociales y cognitivas derivadas de su integración (Floridi, 2020; Kindelán, 2023).

La investigación se estructuró bajo un diseño descriptivo que combinó la exploración de literatura académica especializada con el análisis de experiencias prácticas de aplicación tecnológica en diversos sectores profesionales y empresariales (Bryson, 2021). La recolección de información se basó en una revisión sistemática de fuentes académicas publicadas entre 2018 y 2024, seleccionadas por su relevancia y rigor científico (García-Peñalvo & Flores-Vivar, 2023). Las bases de datos consultadas incluyeron Scopus, SpringerLink, IEEE Xplore y Google Scholar, priorizando artículos revisados por pares, informes de innovación tecnológica y libros especializados en ciborg-antropología, ética digital y diseño de interacción humano–computador (Case, 2018; Marcus, 2019).

Entre las referencias clave se consideraron los aportes clásicos de J.C.R. Licklider (1960) sobre la simbiosis hombre-máquina, los estudios recientes de C. Kindelán (2023) sobre co-creación con IA y los trabajos de A. Case (2018) sobre la extensión de las capacidades humanas mediante herramientas digitales. Además, se incluyeron fuentes de 2024 y 2025 que abordaban la inteligencia artificial ética, la cognición híbrida y el diseño responsable, destacando los marcos *Human-AI Handshake Framework* y *e-person architecture*, que exploran la colaboración neurocognitiva y la co-evolución humano–IA (Floridi, 2020; Bryson, 2021).

El proceso metodológico consistió en una revisión sistemática de la literatura que permitió identificar publicaciones enfocadas en la interacción humano–máquina, el desarrollo de la IA y sus aplicaciones en contextos educativos,



profesionales y culturales (Shneiderman, 2022; Marcus, 2019). Esta etapa estableció una base teórica sólida, que abarcó desde los orígenes conceptuales de la interacción persona–computador hasta las tendencias emergentes de simbiosis digital y cognición aumentada (Licklider, 1960; Floridi, 2020).

Complementariamente, se realizó un análisis crítico de casos y experiencias aplicadas, con el objetivo de identificar cómo la IA potencia la actividad humana en distintos escenarios. Se estudiaron aplicaciones médicas que emplean algoritmos para apoyar diagnósticos clínicos, plataformas de aprendizaje adaptativo que personalizan contenidos educativos, sistemas de análisis periodístico basados en procesamiento masivo de datos y herramientas de gestión empresarial que fomentan la co-creación en tiempo real (Marcus, 2019; Case, 2018). Entre los casos destacados se incluyó la digitalización de clínicas veterinarias mediante el software WinVet, que integra módulos de gestión administrativa y clínica, optimizando procesos y mejorando la experiencia del usuario (Bryson, 2021). Este análisis permitió reconocer patrones de eficiencia, creatividad y colaboración, así como los desafíos derivados de la dependencia tecnológica y los sesgos algorítmicos (Boddington, 2020).

Finalmente, se realizó una síntesis conceptual que integró los hallazgos teóricos y prácticos en un marco analítico coherente, examinando la complementariedad entre las capacidades humanas, como la empatía, el juicio crítico, la creatividad y la ética, y las capacidades de la IA, incluyendo el análisis masivo de datos, la rapidez de procesamiento y la asistencia en la toma de decisiones complejas (Savić, 2023; Floridi, 2020). Este enfoque permitió identificar la co-creación como eje central de la simbiosis digital, enfatizando que la eficacia de la colaboración humano–máquina depende del equilibrio entre la autonomía humana y el apoyo tecnológico (Bryson, 2021).

Además, se abordaron dimensiones éticas relacionadas con la privacidad, la transparencia, la inclusión digital y la responsabilidad compartida, aspectos fundamentales para un desarrollo tecnológico sostenible y centrado en las personas (Boddington, 2020; UNESCO, 2021). Para organizar y analizar los datos se adoptó

el método de análisis de contenido temático propuesto por Bardin (2011), construyéndose una matriz en la que se clasificaron los conceptos clave y se establecieron relaciones entre creatividad aumentada, automatización ética y cognición híbrida (Shneiderman, 2022). De acuerdo con la Universitat Oberta de Catalunya (2013), la interacción persona-ordenador debe contemplar factores perceptivos, cognitivos y emocionales que aseguren la eficiencia y comodidad del usuario. La representación y visualización de los datos se realizó mediante Microsoft Excel y la herramienta de diseño Canva (versión 2024, EE.UU.), asegurando claridad en la exposición de las categorías temáticas.

Tabla 1*Categorías de análisis identificadas en la revisión*

Categoría principal	Descripción breve	Referencias clave
Creatividad aumentada	IA como herramienta para la expansión del pensamiento humano.	Shneiderman (2022); Marcus & Davis (2019)
Automatización ética	Equilibrio entre eficiencia y responsabilidad moral.	Bryson (2021); Boddington (2020)
Cognición híbrida	Interacción simbiótica entre mente humana y sistema inteligente.	Floridi (2020); Savić (2023)

Nota: Esta tabla resume las principales categorías conceptuales identificadas en la revisión bibliográfica sobre inteligencia artificial y cognición humana, con sus referencias clave.

En conjunto, la metodología aplicada combinó revisión bibliográfica sistemática, análisis crítico de casos prácticos y síntesis conceptual, ofreciendo un enfoque multidimensional que permite comprender la simbiosis digital no solo como fenómeno tecnológico, sino también como proceso social y cultural en constante evolución. Este enfoque integral evidencia que la integración ética y estratégica de la inteligencia artificial redefine las dinámicas de trabajo, aprendizaje y creación, configurando un modelo de colaboración en el que humanos y máquinas convergen como compañeros en la construcción de conocimiento, innovación y bienestar colectivo.



Resultados

Los hallazgos derivados del análisis de literatura y casos prácticos muestran que la simbiosis digital constituye un fenómeno complejo y multidimensional, en el que la interacción entre el ser humano y la inteligencia artificial genera una relación de complementariedad orientada a potenciar capacidades cognitivas, creativas y operativas. Lejos de reemplazar la intervención humana, la tecnología funciona como un catalizador que amplifica las habilidades intelectuales y emocionales, promoviendo un modelo de colaboración donde la máquina asume tareas de análisis y procesamiento, mientras el individuo conserva su rol de creador, intérprete y decisor (Floridi, 2020; Marcus, 2019). Esta dinámica evidencia una nueva forma de alianza entre lo humano y lo digital, sustentada en cooperación, eficiencia y co-creación.

Desde la dimensión tecnológica, la inteligencia artificial se consolida como un asistente estratégico capaz de incrementar la eficiencia en diversos contextos profesionales. En el ámbito médico, los algoritmos procesan grandes volúmenes de datos clínicos, identifican patrones relevantes y apoyan diagnósticos tempranos, liberando tiempo para que los profesionales de la salud se concentren en la atención personalizada de los pacientes (Marcus, 2019). De manera similar, en el periodismo, la IA facilita la recopilación y análisis de información, la elaboración de borradores y la verificación de datos, permitiendo que los periodistas se enfoquen en la producción de contenidos más reflexivos, críticos y humanizados (Shneiderman, 2022). En el ámbito empresarial, la integración de herramientas como el software WinVet en clínicas veterinarias demuestra cómo la combinación de gestión administrativa, aplicaciones móviles y firma digital optimiza recursos y mejora la experiencia del cliente (Bryson, 2021). En conjunto, estos ejemplos muestran que la tecnología no sustituye la labor humana, sino que la complementa, ampliando los márgenes de acción y la capacidad de respuesta frente a entornos dinámicos.

La dimensión ergonómica y de interacción persona–computador evidencia



que las interfaces inteligentes contribuyen a reducir la distancia entre la intención del usuario y la acción tecnológica. Asistentes virtuales, entornos de aprendizaje adaptativos y sistemas de gestión automatizados permiten una interacción más natural, intuitiva y centrada en las necesidades del individuo, disminuyendo la carga cognitiva, reduciendo errores y fortaleciendo la productividad y el bienestar (Kindelán, 2023; Shneiderman, 2022). La ergonomía cognitiva se ve reforzada por la capacidad de los sistemas inteligentes de anticipar requerimientos, personalizar contenidos y ofrecer retroalimentación inmediata, generando una experiencia de usuario optimizada.

En el plano antropológico y cultural, los resultados reflejan una transformación profunda en la manera en que los individuos se relacionan con su entorno y con los demás. La incorporación de dispositivos inteligentes y plataformas digitales convierte a los usuarios en extensiones simbióticas de los sistemas tecnológicos, en lo que algunos autores denominan ciborg-antropología (Case, 2018). En este paradigma, los humanos utilizan herramientas digitales como prótesis cognitivas que amplían memoria, organización, comunicación y creatividad. Sin embargo, esta integración también plantea desafíos, incluyendo dependencia tecnológica, disminución de habilidades sociales tradicionales y redefinición de la identidad en contextos mediados por pantallas (Floridi, 2020; Kindelán, 2023). La cultura digital contemporánea se configura, por tanto, como un espacio híbrido donde la tecnología transforma los modos de trabajo, aprendizaje y socialización.

En cuanto a la dimensión ética, los hallazgos evidencian que la simbiosis digital solo puede desarrollarse de manera sostenible si se orienta por principios de transparencia, equidad y responsabilidad compartida (Boddington, 2020; Bryson, 2021). La co-creación entre humanos y sistemas inteligentes se presenta como un motor de innovación, siempre que exista claridad sobre los límites y responsabilidades de cada actor. Las investigaciones revisadas muestran que los proyectos con participación ética y colaborativa logran resultados más inclusivos y sostenibles, mientras que aquellos carentes de marcos éticos sólidos tienden a reproducir sesgos algorítmicos y desigualdades estructurales.

En conjunto, la simbiosis digital no solo incrementa la eficiencia y la creatividad, sino que redefine la naturaleza de la interacción persona–computador. La colaboración entre humanos y sistemas inteligentes genera un modelo de inteligencia colectiva extendida, en el que ambos agentes aprenden y se adaptan mutuamente. Se destacan tres hallazgos fundamentales: la inteligencia artificial como potenciador cognitivo capaz de ampliar habilidades de análisis y predicción; la ética como principio indispensable para garantizar justicia y transparencia en los procesos algorítmicos; y la consolidación de un modelo de colaboración donde creatividad humana e inteligencia artificial se entrelazan para generar conocimiento compartido (Savić, 2023; Floridi, 2020; Marcus, 2019). Estos hallazgos permiten afirmar que la simbiosis digital representa un proceso de coevolución entre humanos y tecnologías basado en cooperación, adaptabilidad y responsabilidad ética, redefiniendo la noción de progreso tecnológico y situando al ser humano como diseñador, orientador y beneficiario del cambio digital.

Para una mejor comprensión de las dimensiones y hallazgos conceptuales de la simbiosis digital, se presentan a continuación las tablas que sintetizan esta información.

Tabla 2

Dimensiones analizadas en la simbiosis digital humano–IA

Dimensión	Descripción principal	Evidencias ejemplos	y	Implicaciones clave
Tecnológica	La IA actúa como asistente estratégico que amplifica la eficiencia y la productividad.	Aplicaciones en medicina (diagnóstico asistido), periodismo (redacción automatizada) y gestión empresarial (WinVet).		Optimiza procesos, libera tiempo humano y fomenta la innovación.
Ergonómica e interacción persona–computador	Interfaces inteligentes mejoran la experiencia	Plataformas adaptativas, asistentes virtuales y sistemas de gestión automatizados.		Favorecen la usabilidad, seguridad y eficiencia cognitiva.

Antropológica y cultural	<p>usuario y reducen la carga cognitiva. Transformación de la identidad y la socialización humana mediante la integración tecnológica.</p>	<p>Uso de dispositivos digitales como prótesis cognitivas y de comunicación.</p>	<p>Genera nuevas formas de relación, pero también dependencia tecnológica.</p>
Ética y de co-creación	<p>La IA requiere una gobernanza basada en transparencia, responsabilidad y equidad.</p>	<p>Procesos colaborativos y de innovación participativa entre humanos y sistemas inteligentes.</p>	<p>Promueve inclusión y sostenibilidad si se gestiona con principios éticos claros.</p>

Nota: Esta tabla resume las principales dimensiones identificadas en la simbiosis digital, señalando su impacto, ejemplos concretos y relevancia práctica.

Tabla 3

Síntesis de hallazgos conceptuales sobre la simbiosis digital

EJE ANALÍTICO	CONCEPTO CENTRAL	AUTORES FUENTES	CONTRIBUCIÓN PRINCIPAL
POTENCIADOR COGNITIVO	<p>La IA amplía las capacidades humanas de análisis, predicción y resolución de problemas.</p>	<p>Marcus (2019); Shneiderman (2022).</p>	<p>Define a la IA como un asistente intelectual y creativo.</p>
ÉTICA DIGITAL	<p>La simbiosis digital exige marcos de justicia algorítmica y respeto a los derechos humanos.</p>	<p>Boddington (2020); Bryson (2021).</p>	<p>La confianza del usuario depende de la transparencia y la equidad en los sistemas inteligentes.</p>
COGNICIÓN HÍBRIDA	<p>Convergencia entre pensamiento humano e inteligencia artificial en procesos colaborativos.</p>	<p>Savić (2023); Floridi (2020).</p>	<p>Propone el modelo de <i>inteligencia colectiva extendida</i> para la co-creación y el aprendizaje conjunto.</p>
CULTURA DIGITAL	<p>La tecnología redefine la identidad y la interacción social contemporánea.</p>	<p>Case (2018); Kindelán (2023).</p>	<p>Introduce la noción de <i>ciborg-antropología</i> como marco para analizar la integración humano-IA.</p>

Nota: Esta tabla sintetiza los hallazgos conceptuales más relevantes, destacando los enfoques teóricos que fundamentan la simbiosis digital y su implicación en la práctica.

El análisis de la interacción persona-computador permite además proponer un Modelo Conceptual de la Simbiosis Digital, representado en la Figura 1, que formaliza la relación dinámica y recíprocamente beneficiosa entre el ser humano y los sistemas inteligentes. El modelo se articula en torno a tres dimensiones interconectadas —tecnológica, cognitiva y ética— que convergen en un núcleo central de co-creación simbiótica.

La Dimensión Tecnológica constituye la infraestructura esencial de la simbiosis, agrupando sistemas de IA, algoritmos, plataformas digitales y herramientas de automatización. Su función principal es amplificar la capacidad humana al externalizar tareas que requieren gran poder de procesamiento, permitiendo el análisis de grandes volúmenes de datos y la ejecución de tareas complejas con alta precisión. Ejemplos de esta amplificación incluyen sistemas de diagnóstico médico avanzados, plataformas de aprendizaje adaptativo y software empresarial especializado como WinVet.

La Dimensión Cognitiva describe la interacción simbiótica directa entre la mente humana y los sistemas inteligentes, donde la IA se posiciona como asistente cognitivo, facilitando procesos de pensamiento, predicción, creatividad y resolución de problemas. Esta colaboración da lugar a la cognición híbrida (Savić, 2023), un concepto central donde intuición y experiencia humana se fusionan con la capacidad analítica artificial, alcanzando niveles de eficiencia y comprensión inalcanzables de manera individual.

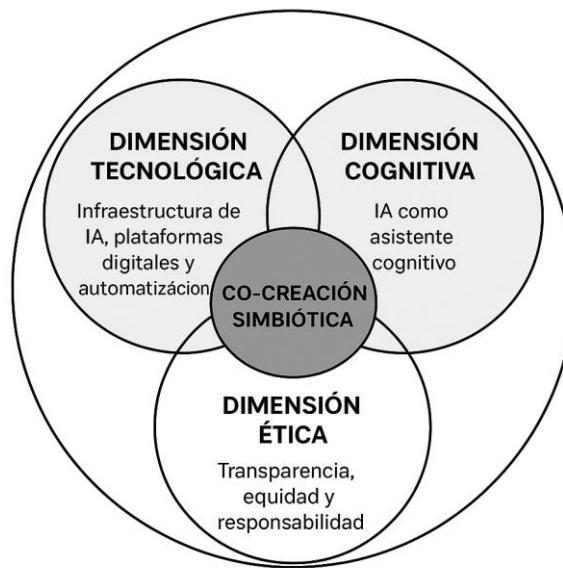
La Dimensión Ética actúa como marco de gobernanza y regulación, asegurando que la simbiosis humano-IA se desarrolle bajo principios de transparencia, equidad, responsabilidad y respeto a los derechos humanos. Esta dimensión aborda críticamente la justicia algorítmica (Boddington, 2020), la inclusión digital (Bryson, 2021) y la sostenibilidad tecnológica (Floridi, 2020), garantizando que la innovación tecnológica esté orientada al bienestar colectivo y

no únicamente a la eficiencia operativa.

Estas tres dimensiones convergen en la Co-creación Simbiótica, donde la colaboración activa entre humanos y máquinas genera innovación y valor compartido, emergiendo una inteligencia colectiva extendida que supera la suma de las partes y consolidando un proceso de crecimiento mutuo, adaptativo y responsable.

Figura 1

Modelo Conceptual de la Síntesis Digital: Interacción Ética, Cognitiva y Tecnológica



Nota: Se asienta sobre tres dimensiones fundamentales que definen la naturaleza y el alcance de la interacción entre humanos e Inteligencia Artificial.

Discusión

El análisis de la evidencia bibliográfica y los casos prácticos confirma que la inteligencia artificial no sustituye al ser humano, sino que amplifica sus capacidades cognitivas, operativas y creativas. La Universidad de Salamanca (2024) resalta que la inteligencia artificial (IA) generativa transforma los entornos de aprendizaje, promoviendo nuevas dinámicas de colaboración y creatividad docente. La



inteligencia artificial (IA) destaca en el procesamiento masivo de información, la ejecución de tareas repetitivas y el análisis predictivo, mientras que la creatividad, la empatía, el juicio crítico y el razonamiento abstracto permanecen como atributos exclusivamente humanos (Floridi, 2020; Marcus, 2019). Esta complementariedad constituye la esencia de la simbiosis digital, entendida como una integración estratégica en la que la tecnología actúa como colaborador y puente, potenciando la acción humana sin reemplazarla.

Sin embargo, la interacción humano-IA plantea desafíos críticos. Como destaca Flórez Rojas (2023), la formulación de marcos éticos para la inteligencia artificial requiere incluir la voz de múltiples partes interesadas, de modo que la regulación sea colaborativa y socialmente legítima. La protección de datos personales, la claridad en roles y responsabilidades, la inclusión de diversas voces y la gestión ética de la innovación emergen como factores determinantes para garantizar una colaboración sostenible y equitativa (Boddington, 2020; Bryson, 2021). La educación digital se identifica como un componente clave, pues capacita a los individuos para interactuar de manera efectiva con sistemas inteligentes, promoviendo competencias humanas esenciales y reduciendo la dependencia tecnológica (Kindelán, 2023).

Desde la perspectiva tecnológica, la IA funciona como un multiplicador de capacidades humanas, gestionando información compleja y realizando análisis masivos que liberan a los usuarios de tareas rutinarias. No obstante, esta eficiencia depende de la supervisión humana; la dependencia excesiva de algoritmos podría comprometer la autonomía cognitiva, aumentar riesgos de desinformación, reproducir sesgos algorítmicos y debilitar el juicio crítico (Shneiderman, 2022). Así, la tecnología por sí sola no garantiza resultados óptimos; su valor reside en cómo los humanos la diseñan, supervisan y emplean.

La ergonomía digital emerge como un elemento crucial en la integración humano-IA. La implementación de interfaces inteligentes requiere entornos que reduzcan la carga cognitiva, favorezcan la adaptación al usuario y permitan interacciones intuitivas. Esto no solo incrementa la eficiencia y la productividad, sino



que también previene la fatiga, la frustración y la dependencia tecnológica, al tiempo que fomenta la autonomía mediante programas de formación y concienciación digital (Kindelán, 2023; Shneiderman, 2022).

Desde el ámbito antropológico y cultural, la simbiosis digital redefine la identidad y la socialización humanas, consolidando la noción de “ciborg cotidiano”, en la que dispositivos y algoritmos funcionan como extensiones de la memoria, la comunicación y la resolución de problemas (Case, 2018). Si bien esta integración expande las capacidades cognitivas y optimiza tareas, también plantea riesgos relacionados con la dependencia tecnológica y la transformación de la interacción social. Mantener un equilibrio entre los beneficios funcionales y la preservación de competencias humanas tradicionales se vuelve indispensable (Floridi, 2020; Kindelán, 2023).

La ética y la co-creación se presentan como elementos esenciales para garantizar beneficios sostenibles y justos en la interacción humano-IA. La transparencia, la responsabilidad compartida y la inclusión son principios fundamentales que permiten que la innovación tecnológica genere soluciones contextualizadas, equitativas y respetuosas con los derechos humanos (Boddington, 2020; Bryson, 2021). Valenzuela (2024) plantea que la inteligencia artificial no solo transforma la comunicación, sino que también redefine los criterios de credibilidad, autenticidad y confianza en los entornos digitales. En consecuencia, la simbiosis digital constituye un reto no solo tecnológico, sino también social y moral, que requiere conciencia, gobernanza y responsabilidad de diseñadores, instituciones y usuarios.

En síntesis, la simbiosis digital se perfila como un modelo sostenible de interacción humano-tecnológica, capaz de potenciar creatividad, productividad e innovación, siempre que los avances tecnológicos se integren con educación digital, principios éticos sólidos y políticas inclusivas que aseguren equidad y autonomía humana. Este enfoque resalta que el futuro de la inteligencia artificial dependerá tanto de los avances científicos como de la capacidad ética, cultural y pedagógica de la sociedad para orientarlos hacia un desarrollo humanista.

Conclusiones

La interacción entre humanos, inteligencia artificial y sistemas tecnológicos representa una transformación profunda en la concepción del conocimiento, la creatividad y la colaboración. La IA actúa como un aliado estratégico, potenciando capacidades cognitivas, operativas y creativas, liberando tiempo para actividades que requieren juicio crítico, empatía y pensamiento ético, sin sustituir la esencia humana (Floridi, 2020; Marcus, 2019). Esta complementariedad evidencia que la tecnología, cuando se integra de manera consciente, funciona como co-creadora y facilitadora, más que como reemplazo de las habilidades humanas.

La integración tecnológica orientada por principios de co-creación y ética digital genera soluciones más innovadoras, eficientes y adaptadas a las necesidades reales de los usuarios. La combinación de diversidad humana con inteligencia artificial promueve la innovación inclusiva, fortalece comunidades y facilita la construcción de ecosistemas de conocimiento compartido. No obstante, estos beneficios dependen de mantener un equilibrio entre autonomía humana y capacidad tecnológica, evitando la dependencia excesiva y la pérdida de habilidades críticas (Boddington, 2020; Bryson, 2021).

Desde la perspectiva antropológica y cultural, la simbiosis digital redefine la identidad humana y la interacción con el entorno, evidenciando la aparición de un ser híbrido parcialmente extendido por la tecnología. Este fenómeno plantea retos éticos y sociales relacionados con la privacidad, la equidad en el acceso a herramientas digitales y la preservación de competencias cognitivas esenciales. Su gestión requiere transparencia, educación digital y responsabilidad compartida para garantizar que la integración tecnológica se traduzca en bienestar colectivo y desarrollo sostenible (Case, 2018; Kindelán, 2023).

La innovación colaborativa se perfila como un factor central del futuro, permitiendo desarrollar productos y servicios precisos, optimizar recursos y expandir mercados. Asimismo, exige atención a la comunicación, la equidad de participación y la propiedad intelectual mediante políticas inclusivas, formación interdisciplinaria y diseño estratégico de plataformas, asegurando que la co-creación no reproduzca desigualdades ni sesgos en la toma de decisiones.

En síntesis, la simbiosis digital un modelo transformador que redefine la interacción persona-computador. Bajo este nuevo paradigma, la Inteligencia Artificial se consolida como co-creadora y facilitadora, cuyo propósito es amplificar las capacidades humanas y promover la productividad global sin comprometer la autonomía ni la creatividad esenciales del ser humano. Este enfoque se sustenta en el Modelo Conceptual de la Símbiosis Digital, el cual evidencia la convergencia armónica de tres esferas fundamentales: la Dimensión Tecnológica, que proporciona la infraestructura crítica para el análisis de grandes volúmenes de datos; la Dimensión Cognitiva, que permite la cognición híbrida al fusionar la intuición humana con la capacidad analítica de la IA; y la Dimensión Ética, que



establece un marco de gobernanza responsable para asegurar la transparencia y la equidad en el proceso (Savić, 2023; Floridi, 2020).

Para que este modelo prospere de manera efectiva y sostenible, la comunidad científica y los actores empresariales deben priorizar una cultura de responsabilidad compartida, asegurando que la supervisión y el juicio final recaigan siempre en el ser humano. Asimismo, es esencial fomentar la transparencia en los procesos algorítmicos, superar la opacidad de los “cajones negros” y promover la inclusión digital para garantizar equidad algorítmica. En última instancia, la consolidación de la simbiosis digital no constituye únicamente un desafío técnico, sino también ético y educativo, requiriendo que los individuos desarrollen competencias en alfabetización digital e inteligencia artificial para maximizar los beneficios de la colaboración sin delegar facultades distintivamente humanas.

Reconocer la tecnología como compañero y no como sustituto es clave para construir sociedades más creativas, resilientes y colaborativas, en las que humanos y máquinas evolucionen conjuntamente hacia objetivos comunes y beneficios mutuos. La simbiosis digital ofrece una oportunidad para desarrollar un entorno ético, equitativo y sostenible, potenciando el bienestar colectivo y promoviendo innovación responsable. Kurzweil (2005) anticipa que la convergencia entre la inteligencia biológica y la artificial conducirá a una etapa de coevolución simbiótica, donde la cognición humana se amplificará mediante sistemas inteligentes.

Referencias Bibliográficas

Altuve, N. (2024, julio 13). *La simbiosis entre humanos e inteligencia artificial: Un futuro colaborativo*. <https://nestoraltuve.com/2024/07/13/la-simbiosis-entre-humanos-e-inteligencia-artificial-un-futuro-colaborativo/>

Asociación de Técnicos de Informática (ATI). (2000). *La interacción persona-computador en los próximos 25 años*. *Novática*, 145, 4–11. <https://www2.ati.es/novatica/2000/145/julaba-145.pdf>

Bardin, L. (2011). Análisis de contenido. Akal.

Boddington, P. (2020). *Towards a code of ethics for artificial intelligence*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21836-2>

Bryson, J. (2021). *The artificial intelligence of the ethics of artificial intelligence: An introductory overview*. Cambridge University Press. <https://www.joannajbryson.org/publications/the-artificial-intelligence-of-the-ethics-of-artificial-intelligence-an-introductory-overview-for-law-and-regulation.pdf>

Case, A. (2018). *Cyborg anthropology: Technology and the human experience*.



National Geographic Education.
<https://education.nationalgeographic.org/resource/amber-case/>

Cognitive Systems Institute. (2025). *E-person architecture: Ethical and neurocognitive systems for hybrid intelligence*.
<https://www.cognitivesystems.org/e-person-architecture>

Flórez Rojas, M. L. (2023). *Pensamiento de diseño y marcos éticos para la inteligencia artificial: Una mirada a la participación de las múltiples partes interesadas*. *Desafíos*, 35(1), 1–31.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.12183>

Floridi, L. (2020). *The logic of information: A theory of philosophy as conceptual design*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780198833635.001.0001>

García-Peñalvo, F. J., & Flores-Vivar, J. M. (2023). ¡Qué viene la IA! ¿Estoy preparada/o? (Recomendaciones éticas en educación). En *VII Congreso Internacional sobre Innovación, Aprendizaje y Cooperación (CINAIC 2023)*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10050857>

Human-AI Handshake Framework. (2024). *Collaborative models for human–AI interaction*. AI Ethics Consortium.
<https://www.aiethicsconsortium.org/handshake2024>

International Association for Safe and Ethical AI (IASEAI). (2024). *Guidelines for safe and transparent AI development*. <https://www.iaseai.org/guidelines2024>

Kindelán, C. (2023). *Convergencia de la inteligencia humana y de las máquinas*. *Aula Telemática*. Academia de Ciencias, Ingenierías y Humanidades de Lanzarote. <http://www.academiadelanzarote.es/Cartelas-25/ATM-54%20Invitacion-2025-09-01%20CKA.pdf>

Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: When humans transcend biology*. Viking.
<https://n9.cl/9oaxif>

Licklider, J. C. R. (1960). *Man-computer symbiosis*. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, 1(1), 4–11.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/1450845>

Marcus, G., & Davis, E. (2019). *Rebooting AI: Building artificial intelligence we can trust*. Pantheon.
<https://www.penguinrandomhouse.com/books/607891/rebooting-ai-by-gary-marcus-and-ernest-davis/>



Flórez Rojas, M. L. (2024). *Tendencias en interacción persona-computador*.
<https://www.redalyc.org/journal/3596/359678926002/359678926002.pdf>

Savić, D. (2023). *Human-centered AI and hybrid cognition: Building trust in digital ecosystems*. *AI & Society*, 38(2), 415–429. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01589-3>

Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780192845290.001.0001>

UNESCO. (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*.
<https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics>

Universidad de Salamanca. (2024). *Inteligencia artificial generativa y educación. Education in the Knowledge Society (EKS)*.
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks.2024.1.1>

Universitat Oberta de Catalunya (UOC). (2013). *Introducción a la interacción persona-ordenador (Módulo 1)*. <https://surl.li/rrnunz>

Valenzuela, L. (2024). *La inteligencia artificial y su impacto en la comunicación: Recorrido y perspectivas*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/208794>