

BIOÉTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. DILEMAS EN EL MANEJO
DE DATOS BIOMÉTRICOS EN EL ÁMBITO DE LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA

BIOETHICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: DILEMMAS IN THE
MANAGEMENT OF BIOMETRIC DATA IN THE FIELD OF PHYSICAL
ANTHROPOLOGY

Yaelinne Sieg Castro Galván^a, Gabriela Pardo Mendoza^a, Aldo
Italo Gutiérrez Ixta^a, Ángela Berali Castro Mosqueda^a, Jorge Iván
Castorena Gómez^a, Ricardo Tonali Olguín Reyes^a y Ana Itzel
Juárez Martín^a

^a*Centro de Estudios Antropológicos, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales,
Universidad Nacional Autónoma de México. yaelin.castro@politicas.unam.mx;
gabriela.pardo@politicas.unam.mx; italo.ixta@politicas.unam.mx; angelacastro@
politicas.unam.mx; jicastorena@politicas.unam.mx; ricardotonaliolguin@
politicas.unam.mx; ana.juarez@politicas.unam.mx.*

RESUMEN

La tecnología digital, en especial la inteligencia artificial (IA), ha permeado ampliamente en la cultura contemporánea, ya que sus aplicaciones incluyen el área agrícola, las telecomunicaciones, los servicios gubernamentales, la medicina y las redes sociales empleadas cotidianamente. Si bien su rápida evolución ha permitido hacer más eficiente un sinnúmero de actividades, también ha generado complejidad ante la garantía del derecho a la privacidad, puesto que la información obtenida a gran escala para la digitalización y el entrenamiento de las IA es susceptible de ser

Estudios de Antropología Biológica, XXII-2: xx-xx, México, 2024.

doi: 10.22201/ia.14055066p.2024.88454

ISSN: en trámite. Éste es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY-NC 4.0 DEED (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

sometida a tratamientos masivos sin el consentimiento plenamente informado de los titulares.

Con temas como la privacidad, seguridad y confiabilidad en mente, y con la bioética como eje rector, el presente trabajo explora el papel de la antropología física en el entendimiento de una nueva dimensión paradigmática en el marco de los sistemas de IA, desde su investigación y desarrollo hasta su despliegue. Se pone especial énfasis en la elaboración de avisos de privacidad y consentimientos informados para el manejo, uso y tratamiento de datos biométricos –que tienen un potencial uso en el entrenamiento de IA– para reflexionar en torno a la mensurabilidad e intangibilidad de los cuerpos de los seres humanos.

PALABRAS CLAVE: dilemas bioéticos, investigación antropofísica, bases de datos, aviso de privacidad, consentimiento informado.

ABSTRACT

Digital technology, particularly artificial intelligence (AI), has deeply permeated contemporary culture, with applications extending to agriculture, telecommunications, government services, medicine, and daily use of social networks. While its rapid evolution has enhanced the efficiency of countless activities, it has also introduced significant challenges in safeguarding the right to privacy. Large-scale data collection for digitalization and AI training often risks being subjected to extensive processing without the fully informed consent of data owners.

By addressing issues of privacy, security, and reliability through the lens of bioethics, this study examines the role of Physical Anthropology in understanding a new paradigmatic dimension within AI systems, from their research and development to deployment. Special emphasis is placed on drafting privacy notices and informed consent documents for the management, use, and processing of biometric data, which hold potential for AI training. Furthermore, this work reflects on the measurability and intangibility of the human body in this context.

KEYWORDS: bioethics dilemmas, investigation in physical anthropology, databases, privacy notice, informed consent.

INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista antropológico, la tecnología ocupa un eje central en la historia de vida de nuestra especie, como huella tangible del paso del *Homo sapiens* por el planeta. Ésta se ha desempeñado como un medio fundamental para los procesos de hominización y humanización, así como para los cursos de socialización y sus respectivos devenires culturales en función de la innovación, los beneficios y la eficacia de las tareas realizadas a lo largo de las revoluciones tecnológicas.

El quehacer tecnológico actual ha transgredido el espacio de lo tangible hacia el desarrollo de tecnologías digitales altamente disruptivas, insertas en la que podría considerarse la “Edad de Piedra” del *Homo digital* (Castillo 2019: 78). Hacia una cuarta revolución industrial, el agente protagonista de este paradigma es la inteligencia artificial (IA), cuyo principal motor son los datos.

Esta tecnología de uso general ha incidido paulatinamente en múltiples aspectos, como el estilo de vida cotidiano, los medios de telecomunicación, la recepción y el procesamiento de la información, el mercadeo, la salud, la seguridad biométrica, entre otros (Martínez 2019). Además, recientemente ha despuntado su aplicabilidad dentro del ámbito científico-académico, pues la recopilación y el análisis de datos es imprescindible para el desarrollo de diversos marcos de investigación, lo que posibilita situar a la antropología física como una de las disciplinas implicadas en la colisión del paradigma de IA en su quehacer científico, práctico y metodológico.

Además de los potenciales beneficios que los algoritmos de IA podrían proveer a la investigación en antropología física, las dinámicas de sus respectivos entrenamientos y alineamientos tienen el potencial de generar consecuencias con matices negativos a la integridad, la vida y la dignidad de las personas que pudieran participar activamente como sujetos de estudio en muestreos, proyectos de investigación o estudios etnográficos. La seguridad y privacidad de los datos personales recabados para el entrenamiento de IA representan uno de los mayores desafíos en la era digital actual, pues, a medida que va en aumento la cantidad de información sensible almacenada y compartida en línea, la protección de estos datos se vuelve cada vez más compleja y crucial. Frente a esta situación, como un factor agravante denotamos que México no cuenta con un plan nacional de IA, lo que muestra las debilidades del país en

torno a la tipificación de las estrategias, sus regulaciones adecuadas y las capacidades digitales internas, pues nuestro país ocupó el lugar 68 de 193 en el Índice de Preparación del Gobierno para IA (*Government AI Readiness Index*) hacia el año 2023 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] sf). Por ende, la seguridad y transparencia de estos sistemas ameritan una revisión exhaustiva que sea promovida en el curso de su creación, uso y aplicabilidad en atención a los principios fundamentales de la bioética: beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. A ello se suman interrogantes dirigidas hacia el propio quehacer bioético de la praxis en la antropología física, lo que permite escudriñar con mayor profundidad este potencial problema.

En primera instancia, es importante mencionar que, a más de 50 años de su profesionalización, el gremio antropofísico de México no cuenta con una estipulación oficial de un código de ética ni un comité especializado en bioética que evalúe y guíe el curso de las investigaciones de la disciplina, además de analizar los dilemas éticos a los que nos enfrentamos durante la investigación. Al respecto, se ha abordado este eje sustancial de manera limitada, superficial o tangencial debido a que no se ha considerado con seriedad la articulación entre la bioética y el ejercicio antropofísico (Serrano y Lizarraga 1999).

En el deseo del vanguardismo tecnológico para la disciplina, es importante que se hagan puntuales los posibles aspectos a enfrentar en la práctica de la antropología física en relación con el paradigma de la IA, a partir de la ausencia en materia bioética de la propia disciplina y los retos bioéticos que se imponen frente al desarrollo y uso de nuevas tecnologías.

PARADIGMA DE DIGITALIZACIÓN: EL CAPÍTULO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

*Las biotecnologías y la IA nos anuncian cambios profundos.
Se presentan como señales dramáticas, afectando ya la socio-génesis
y apuntando a cambios radicales en la antro-po-génesis.*

Arroyo y Serrano (2023)

Definir la IA es un tema complejo por sí mismo. De acuerdo con Lara (2023), uno de los puntos problemáticos para su definición es el concepto de “inteligencia”, pues se trata de una herramienta que en su esencia busca replicar los modelos de cognición humana para hacer frente a la

resolución eficaz de problemas. Esto posee un núcleo de gran interés para la antropología en múltiples campos, particularmente, en cuanto a la imitación propia de componentes humanos en un sentido biocultural. De igual forma, la UNESCO (2022) explica que la definición de la IA tendería que cambiar con el tiempo en función de los avances tecnológicos, pues las concepciones que existen en torno a ella se ven permeadas por expectativas, prenociones, ideales e incluso elementos ficticios.¹

Grosso modo, la IA puede ser definida como un campo científico que se ocupa de la creación de programas informáticos que ejecutan operaciones equiparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico (Martínez 2019; Abeliuk y Gutierrez 2021; Sossa 2020; UNESCO 2022; Real Academia de la Lengua 2023). Su origen y rápida evolución han sido un punto de inflexión histórico; el término apareció por primera vez en 1956 durante una conferencia en la Universidad de Dartmouth que fue organizada por John McCarthy y sus colaboradores con el objetivo de volverla un nuevo campo de estudio (Abeliuk y Gutiérrez 2021), hasta transformarse en lo que es hoy: una tecnología capaz de conducir el paradigma contemporáneo hacia una cuarta revolución industrial, proveída gracias a la digitalización del mundo físico. Ante esto, día con día se generan millones de datos que, según Clive Humby (2006, *apud* Murillo 2021), son considerados el “nuevo petróleo” debido a su capacidad para impulsar la innovación y el progreso tecnológico. De acuerdo con esta idea, las bases de datos son entendidas como acervos específicos que son almacenados vía electrónica y que pueden presentarse como archivos de texto, hojas de cálculo, imágenes, audios, modelos tridimensionales, entre otros. En este sentido, la formación de bancos de datos, además de ser el nuevo combustible de la economía actual, es el motor de la IA,² por lo que la bioética juega un papel importante para su organización y gestión de manera eficiente, segura y accesible.

¹ En el ámbito de lo ficticio se tiene a la propia ciencia ficción, un género en el cual se establecen narrativas cuya médula gira en torno al desarrollo científico-tecnológico a partir de escenarios especulativos e hipotéticos, que en múltiples ocasiones ha retratado el tema de las IA. Como producto cultural, ha tenido gran trascendencia para la percepción de la realidad en torno a las tecnologías, resultando en puentes para la imaginación, la creación y reflexión que, en algunos casos, se puede ver permeada por temor y desconfianza.

² Así, la metáfora de los datos como el nuevo petróleo en la actualidad toma sentido en tanto que los sistemas de IA recopilan y manipulan datos para poder realizar una acción determinada. Específicamente, dentro de las áreas de *machine learningy deep*

Si bien la IA ha sido una herramienta de reciente exploración en el ámbito de la antropología física, sus posibles aplicaciones dentro de la disciplina representan innovaciones metodológicas ante el aparente fácil manejo y accesibilidad de conjuntos de datos, aunado a la búsqueda de una menor invasión entre sujeto-investigador para el estudio de los cuerpos, la variabilidad humana y la diversidad de las poblaciones. Algunos ejemplos provienen de las áreas forense y osteológica para agilizar el proceso de identificación y la elaboración de perfil biológico (edad, sexo, ancestría), respectivamente, como AgeEst (Constantinou *et al.* 2023), AncestryTree (Navega *et al.* 2015) y la propuesta de reconstrucción facial de Liu y Li (2018).

En su mayoría, dicho tipo de datos corporales pertenecen a sistemas biométricos, los cuales basan sus redes en la recolección de datos cuantitativos de naturaleza antropofísica, dados sus intereses y su estrecha relación con el estudio del cuerpo como carácter identificador e individualizante. Debido a las especificidades de este tipo de datos (figura 1), consideramos que su manejo³ en el marco del uso de IA tanto en la vida cotidiana como en investigaciones antropofísicas –o de otra índole– deberían ser evaluados bioéticamente.

En lo que respecta a las bases de datos biométricos, su primer objetivo fue la seguridad, prevenir el terrorismo y la falsificación de documentos a través del empoderamiento de la biometría,⁴ la cual fue utilizada en un principio en aeropuertos, fronteras y puertos, para luego extenderse a operaciones que pudieran facilitar la identificación y salvaguarda de la población (Quintanilla 2020). Por ende, las bases de

learning, los datos son recopilados, analizados y aplicados para desarrollar y mejorar los sistemas de la IA y así incrementar su precisión. De aquí la importancia de la cantidad y calidad de datos recopilados para el entrenamiento de éstas.

³ Retomamos el concepto de *manejo* como la actividad técnica de trabajar con datos que engloba la recolección, análisis, resguardo y destrucción de los mismos; sin embargo la *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares* (2010) menciona el concepto *tratamiento* para englobar la obtención, uso, divulgación o almacenamiento, de datos personales por cualquier medio, en donde el uso abarca cualquier acción de acceso, manejo, aprovechamiento, transferencia o disposición de datos personales.

⁴ La *Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de la Ciudad de México* (2018) establece que la biometría es el análisis técnico específico para el reconocimiento inequívoco de personas, basado en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos mediante el uso de dispositivos y sistemas electrónicos.

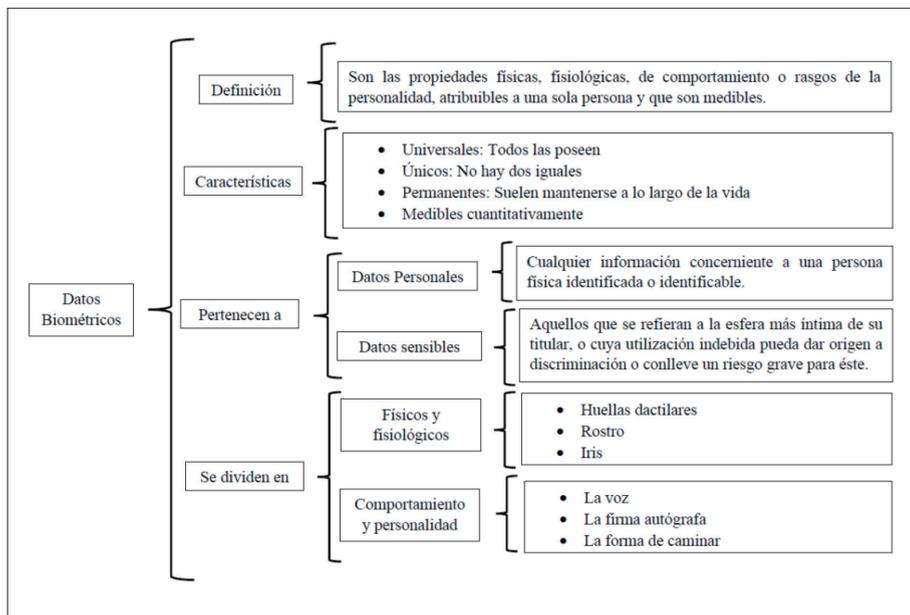


Figura 1. Especificidades de los datos biométricos.
Elaboración propia con información de Inai 2018.

datos biométricos se han empleado rutinariamente en las áreas forense y gubernamental para la identificación y autenticación de personas. En adición, éstas son ampliamente requeridas para fines de investigación científica y desarrollo de nuevas tecnologías, particularmente los sistemas de IA, como se mencionó anteriormente.

Retomando el contexto actual del aumento exponencial en la generación de datos, la privacidad se vuelve un tema de relevancia primordial, pues debe existir un equilibrio entre ésta y la accesibilidad. En el caso del uso de bases de datos biométricos para la creación de IA, la adopción confiable de estas características depende en buena medida de la transparencia con la que se explica a los usuarios de qué manera y con qué finalidad están siendo requeridos sus datos, así como de la capacidad para asegurar que la tecnología y las redes están protegidas frente a amenazas de pérdida, robo o modificación dolosa de los datos personales, mejor conocidos como ciberataques (Coalición IA2030Mx 2020).

Existen dos grandes fuentes de datos biométricos para el entrenamiento de modelos computacionales (como el desarrollo y mejora

de IA) y la producción de otras actividades con fines de investigación e información: por un lado, el sector privado (empresas y organizaciones gubernamentales) y, por otro, aquellas bases de datos de acceso libre en internet. Usualmente, las bases de datos biométricos privadas no son de acceso libre, ya que el manejo de esta información es sensible y se adjudica a la identidad de los clientes o usuarios de las plataformas digitales con fines de identificación (Cortés Osorio *et al.* 2010). En cuanto a las bases de datos biométricos abiertos en internet,⁵ éstas suponen un punto de interés dentro del ámbito científico, pues son cruciales para la investigación.

El uso de estos recursos dependerá de los diferentes objetivos que se busquen, desde qué datos biométricos se evaluarán hasta qué características se tomarán en cuenta. Esto se debe a que la información que se derive de sus usos puede ser utilizada para formular nuevas preguntas, replicar o comparar resultados, fomentar la innovación y el desarrollo tecnocientífico; pero siempre a partir de la participación consciente, libre y segura de las personas. De la mano subyace el campo de la antropología física, donde a menudo los datos recabados permiten identificar a una persona a través de la biometría (como las fotografías del rostro,⁶ la impresión de huellas dactilares y las muestras de ADN), por lo que se requiere de mayor cuidado al crear bases de datos públicas. De acuerdo con los lineamientos éticos, es imprescindible asegurar la salvaguarda de la integridad de los participantes, brindando confianza en su contribución voluntaria al quehacer científico de nuestra disciplina.

A partir del desarrollo del paradigma contemporáneo de IA y la multiplicidad de significaciones, interpretaciones y visiones del mismo, es de importancia reconocer que existe desconfianza y cuestionamientos por parte de la población debido a todo lo relacionado con el desconocimiento, la desinformación y los prejuicios. Aunado a esto, el rápido desarrollo

⁵ Por ejemplo: IRIS Database (Marsden *et al.* 2023), BioID database (Freiberg *et al.* 2024), las bases de datos de NIST (National Institute of Standards and Technology 2024), Fingerprint Verification Competition databases (Maltoni *et al.* 2022), FACES database (Max Planck Institute of Human Development 2022).

⁶ Para el estudio del rostro humano, se emplean bases de datos que contienen fotografías faciales. Destacan dos grandes bancos de imágenes: FACES database (Max Planck Institute of Human Development 2022), que cuenta con fotografías de individuos realizando diferentes expresiones faciales, y FG-Net (Fu 2016), que presenta el crecimiento y cambios del rostro de diferentes participantes.

tecnológico supone que cada vez sea más complejo garantizar el derecho a la privacidad, pues la información que se genera a partir del uso de internet y de sistemas de IA es susceptible de ser sometida a tratamientos masivos, muchas veces sin contar con el conocimiento y consentimiento informado de los colaboradores titulares del dato (Mendoza 2021).

En el ámbito de la investigación antropofísica, la creación, empleo o análisis de tecnologías emergentes, en específico de IA, nos exige un posicionamiento bioético como disciplina social. Es fundamental que los investigadores adopten un enfoque proactivo en la protección de los derechos de los participantes que asegure la transparencia, el consentimiento informado y la privacidad de los datos.

DESAFÍOS (BIO)ÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN ANTROPOFÍSICA EN EL MARCO DE LAS IA

Es posible afirmar que la IA atañe a una cuestión bioantropológica. Su antropomorfismo (Salles *et al.* 2020) sitúa interrogantes en torno a sus dinámicas de entrenamiento y sus potenciales riesgos para la integridad, la vida y la dignidad de los seres humanos, lo que rememora a la dualidad de la condición humana de *centauro ontológico*: “su biología, que ciertamente parece unirlo a la naturaleza, y su cultura, que parecería que lo escinde de ella y demanda la construcción de un discurso singular para explicar su origen e identidad” (Vera 2002: 40). La IA responde a la dualidad humana: desde lo biológico, dada su interacción con el cuerpo humano frente al análisis de datos biométricos, la generación de rostros sintéticos, la replicación de voces, la creación de avatares humanizados, entre otros; desde el aspecto cultural como un elemento que se inserta en múltiples contextos, aunado a los motivos de su uso, aplicación y manejo.

Como toda cuestión que se inserta en las ocupaciones cotidianas y que atañe a la investigación tecnocientífica, es de suma importancia generar una discusión holística en torno al impacto de esta herramienta sobre los riesgos y beneficios en materia de seguridad de los seres humanos. Este es un tema que compete a nuestra disciplina, si consideramos el núcleo que preside el quehacer de la ciencia para el bien y el vigor de responsabilidad que concierne al manejo de las IA sin maleficencia: la ética.

Existen lineamientos que rigen la aplicabilidad, manejo y obtención de datos dentro del campo de la investigación científico-académica, los cuales funcionan como motor principal para el desarrollo, comprensión e inferencias finales de sus campos de interés. Si bien la ciencia ha obtenido grandes conocimientos y consecuentes adelantos a partir de ensayos clínicos y prácticos, es de vital importancia señalar el desafío ético que esto implica para la praxis en los marcos de los proyectos de investigación.

La ética en la investigación con seres humanos nace formalmente con la promulgación del Código de Núremberg en 1947. Ahí se establece el principio de consentimiento informado como expresión de la voluntad del sujeto y la necesidad de que quien realiza experimentos debe revelar la naturaleza, duración y propósitos de los mismos, al igual que la metodología empleada; asimismo, deberá advertir sobre cualquier peligro para el participante y el beneficio que la investigación tendrá para la sociedad (Gallardo y Collado 2008; Turner *et al.* 2018). Gracias a este protocolo, se dieron los primeros pasos para la creación de los códigos de ética, con los cuales se busca evitar incidentes y otros abusos cometidos contra de la integridad humana en nombre de la ciencia.

Entre un brevario de disciplinas que se inmiscuyen en las sendas de la investigación con seres humanos, la antropología física destaca por su necesidad de emplear métodos y técnicas que ameritan una aproximación ética a los sujetos de estudio para la obtención, análisis y/o manejo de muestras biológicas y material altamente sensible para la integridad de los participantes. Tal y como señala Sodi Campos (2011: 245, *apud* Aréchiga 2004: 47)

un proyecto de investigación tiene como objetivo general conocer una parcela de la realidad, este conocimiento debe obtenerse al costo social mínimo posible, sin producir daño y es responsabilidad personal del científico el obtener el conocimiento sin perjudicar a nadie.

Al remitirnos a la raíz de la praxis antropofísica y la indiscutible necesidad de una práctica profesional ética, Ferrer y Álvarez (2003: 22, *apud* Sodi 2011) apuntan que la palabra “ética” proviene del griego *éthos*, referida al esfuerzo activo y dinámico de la persona que da forma verdaderamente humana a lo recibido y que desprende como una rama de la filosofía práctica que se enerva en la axiología, la moral, los principios y

otras aristas desde la reflexividad, con un sentido liberal, autónomo y universal. Entre una multiplicidad de campos, una de sus hijas más prolíficas ha sido la bioética, dada su historia, impacto y relevancia en el campo de las ciencias de la vida. Ésta es concebida como la encargada de escudriñar las circunstancias respecto a la toma de decisiones, acciones y aplicaciones humanas dentro del campo de las disciplinas científico-prácticas, desde un análisis reflexivo y multidisciplinar, para incidir directamente en el bienestar de los seres vivos; en términos presentes, se particulariza en el bienestar de los primates humanos y no humanos que funjan como sujetos en los estudios antropofísicos en todas sus líneas: molecular, forense, primatología, somatología, osteología, entre otras.

El reconocimiento de la alteridad, en primera instancia, es relevante para la antropología y la reflexión bioética dirigida hacia la particularidad de una otredad concreta: la vida de los seres vivos, la salud y el bienestar de los participantes, la autoorganización y la creatividad de la naturaleza (Rehmann-Sutter 2006). Nuestra disciplina funge como una virtud epistemológica que permite dilucidar entre las múltiples circunstancias y contextos que generan disputa en torno al bienestar de los seres humanos, que reconoce el carácter diverso y biocultural de nuestra especie y posibilita ampliar el panorama de los sectores de investigación científica en donde abundan los dilemas morales y los conflictos existenciales. Posicionar la cultura como un eje mediador en las múltiples cosmovisiones realza la relevancia de la antropología en la mayor parte de sus ramas, pues se le reconoce como un aspecto elemental a discutir en el campo de la bioética.

Rehmann-Sutter (2006) señala la genética, la biología, la medicina y la ecología como sectores donde la bioética es ampliamente aplicada. Sin ser mencionada de forma explícita, la antropología también posee un papel medular dentro de las disciplinas que ameritan un lineamiento bioético dentro de su praxis. Pese a que la propia etimología de nuestra ciencia lleve por prefijo la raíz griega *ánthropos* y su objeto de estudio sea el ser humano en toda su complejidad, usualmente no es considerada como una disciplina cuyas investigaciones se dirijan hacia el contacto con seres humanos y *lo humano* y que ameriten una inminente aplicabilidad bioética. Aunado a ello, desde la propia disciplina el problema ha sido abordado de manera limitada, superficial o tangencial y en menor medida se ha considerado la relación y la articulación entre la bioética y el ejercicio antropofísico (Serrano y Lizarraga 1999). Esta situación queda manifiesta

en el caso mexicano con las observaciones de Serrano y sus colaboradoras (2024) en torno a las participaciones del Coloquio Internacional de Antropología Física “Juan Comas”, pues señalan que la bioética es el segundo eje temático menos concurrente del evento, apenas 15 participaciones a lo largo de 44 años. Aún con ello, diversos autores nacionales (Márquez 1999; Ortega y Bezanilla 2022; Peña y Ramos 1999; Serrano y Lizarraga 1999; Sodi 2011) e internacionales (Relethford 2010; Turner 2012; Turner *et al.* 2018; Wagner 2017) han propuesto una serie de análisis y vinculaciones en torno a la bioética dentro de la antropología física, lo cual pone sobre la mesa la imperante necesidad de establecer parámetros bioéticos dentro de la disciplina en su quehacer cotidiano de acuerdo con lineamientos internacionales, nacionales y particulares. En el caso de la antropología física mexicana, su expresión ética ha girado en torno a las áreas de mayor interés: el racismo, la osteología y el patrimonio cultural, la genética de poblaciones y la obtención de medidas antropométricas, de acuerdo con la literatura citada previamente.

En la línea de las premisas ya mencionadas, Ventura (1999: 23) señala que una de las marcas de nuestra disciplina ha sido el énfasis en la formación de colecciones, notoriamente las de restos óseos, que constituyen parte esencial de los acervos antropológicos. Del mismo modo, el autor destaca que las discusiones en torno a la bioética tendrían una influencia importante sobre los propios rumbos de las actividades de investigación antropofísica, aún permeadas por la noción imperante del coleccionismo. El coleccionismo de datos, tanto en investigación antropofísica como en inteligencia artificial, plantea retos y complejos dilemas éticos, los cuales van desde la representatividad de los datos, su almacenamiento y protección, hasta el uso inapropiado de los resultados de la investigación o aplicación en cuestión del resultado de su manejo.

La compilación de datos es imprescindible para cualquier área de estudio de las ciencias antropológicas, desde la producción de saberes a partir de prácticas de relación *emic/etic* mediante el trabajo etnográfico y otras metodologías, hasta el análisis cuantitativo de muestras obtenidas a partir de la característica de mensurabilidad del cuerpo humano y sus posibles alcances. Sin embargo, el uso indiscriminado o sin consentimiento de esta información puede derivar en vulnerabilidades a la privacidad, discriminación algorítmica y pérdida de confianza pública. Este desafío exige un enfoque equilibrado, donde se priorice el consentimiento informado, la transparencia en el uso de datos y el

cumplimiento de los marcos legales y éticos que protegen a las personas. Esto adquiere una implicación de alta sensibilidad frente a la posición de vulnerabilidad adquirida por los sujetos de estudio y que se refuerza consustancialmente con la postura de poder de los investigadores. En sus “Principios de Responsabilidad Profesional” (2012), la American Association of Anthropology (AAA) señala que la investigación y la práctica antropológica siempre involucran a otros colegas, estudiantes, participantes, empleadores, clientes, financiadores (ya sean institucionales, comunitarios o particulares), por lo que los antropólogos deben ser sensibles a las diferencias de poder, las limitaciones, los intereses y las expectativas características de todas las relaciones.

Las investigaciones en nuestro campo de conocimiento adquieren con el tiempo nuevas dimensiones, alcances y temas de estudio que deben estar inmersos en derechos, responsabilidades y compromisos complejos dado que, inevitablemente, surgirán malentendidos, conflictos y la necesidad de tomar decisiones complejas que requieran un posicionamiento bioético que sea estipulado más allá de lo moral. Los antropólogos son responsables de abordar tales dificultades y luchar por resolverlas de manera compatible con principios establecidos, los cuales brindan herramientas para participar en el desarrollo y mantenimiento de un marco ético para todas las etapas de la práctica antropológica (AAA 2012). Por tanto, es importante reconsiderar este fenómeno dentro de las circunstancias contemporáneas del paradigma de digitalización, el cual trae consigo nuevas encrucijadas éticas para el desarrollo de la disciplina *per se*, en términos de lo que señala Marszałek-Kotzur (2023: 356) como cooperación entre humanos y máquinas. Esta reflexión tiene un antecedente estipulado de forma multicontextual en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO, donde se reconoce que

los problemas éticos suscitados por los rápidos adelantos de la ciencia y de sus aplicaciones tecnológicas deben examinarse teniendo en cuenta no sólo el respeto debido a la dignidad de la persona humana, sino también el respeto universal y la observancia de los derechos humanos y las libertades fundamentales (UNESCO 2005).

Si bien ya se han desarrollado proyectos de investigación de antropología física con carácter nacional en los que se han empleado

tecnologías computacionales (*i. e.*, proyecto Caramex⁷), es importante prever los alcances de un nuevo capítulo en nuestra disciplina propiciado por el empleo de la IA. Para ello, el puente entre ambas disciplinas debe estar sujeto a lineamientos del deber-hacer, pues la reflexión bioética se consolida en función de los rápidos avances científicos y tecnológicos que continuamente imponen a la sociedad nuevos dilemas éticos de difícil solución (Ventura 1999: 17), ya que modifican el *statu quo* de un quehacer preestablecido que se ve reemplazado abruptamente y da paso a nuevas especulaciones a favor de la ciencia y del bienestar del ser humano.

HACIA UN MANEJO ÉTICO DE LOS DATOS BIOMÉTRICOS. APUNTES DESDE LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA

El Código de Ética de la American Association of Physical Anthropologists, hoy American Association of Biological Anthropologists (AAPA), establece que los antropólogos deben ser transparentes en cuanto a los propósitos, impactos potenciales y fuentes de apoyo de sus proyectos; además, deben usar y difundir los resultados adecuadamente, así como garantizar que la investigación no dañe la seguridad, dignidad o privacidad de las personas con quienes trabajan o investigan. Partiendo de ello, este Código arroja que “la investigación que cumple estas expectativas es ética, independientemente de la fuente de financiación (pública o privada) o propósito” (AAPA 2003: 3).

De acuerdo con el Código de Nüremberg como base para la investigación, la antropología física requiere revisar y actualizar sus preceptos éticos, especialmente al incluir métodos novedosos, como es el caso de las tecnologías digitales emergentes. Recientemente, la Asamblea General de la ONU (2024), en su Proyecto de Solución, señala que el ciclo vital de los sistemas seguros, protegidos y fiables de una IA incluye las

⁷ El proyecto antropológico “La cara del mexicano” o Caramex se realizó de 1993 a 1996 por Carlos Serrano, María Villanueva, Jesús Luy, Arturo Romano y Kart F. Link. Su objetivo fue analizar la variabilidad fenotípica facial en México para realizar un sistema de retrato asistido por computadora con fines de identificación forense (Serrano 2013). La importancia de este proyecto radica en la representatividad que tiene ante la reforma tecnológica de la antropología física en México, establecida por el empleo de herramientas innovadoras como un hito metodológico para la disciplina.

siguientes etapas: prediseño, diseño, desarrollo, evaluación, puesta a prueba, despliegue, utilización, venta, adquisición, explotación y retirada de servicio. Asimismo, están centrados en las personas, son fiables, se pueden explicar, son éticos e inclusivos, respetan plenamente la promoción y la protección de los derechos humanos y el derecho internacional, mantienen la privacidad, están orientados al desarrollo sostenible y son responsables (ONU 2024). Lo anterior sitúa la imperante necesidad de entablar diálogos interdisciplinarios, dada la creciente complejidad del paradigma que acontece en la actualidad, que direcciona a la vez el análisis de los alcances disciplinares de la antropología física; así pues, se enuncia como una posible área mediadora en estos retos.

Parte de la complejidad de garantizar la protección y privacidad de los datos personales en el marco de las IA surge del hecho de que el término “privacidad” como un derecho universal no reconoce de forma expresa el derecho a la protección de datos personales, pero sí es un antecedente importante para la evolución normativa manifestada a través de nuevos derechos. El término “privacidad” se encuentra en el artículo 12 de la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* (Organización de las Naciones Unidas [ONU] 1948), donde se estipula que nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques. En México, el derecho a la protección de datos personales fue reconocido en el año 2009 en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, mediante la adhesión de un párrafo al artículo 16, el cual señala que:

Toda persona tiene derecho a la protección de sus datos personales, al acceso, rectificación y cancelación de los mismos, así como a manifestar su oposición, en los términos que fije la ley, la cual establecerá los supuestos de excepción a los principios que rijan el tratamiento de datos, por razones de seguridad nacional, disposiciones de orden público, seguridad y salud públicas o para proteger los derechos de terceros.

El derecho a la protección de datos personales ha sido regulado en dos normas: la *Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares* (2010) y la *Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados* (2017). Particularmente los artículos 1o y 3o

de la primera señalan que los datos personales son cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable. Ahora bien, un abuso a la privacidad de la persona consiste en exhibir la información personal a un tercero sin contar con el consentimiento de la misma, ya sea con autorización o no del controlador/procesador de la información personal; o usar los datos con fines distintos a los recolectados.

En lo que respecta a los retos específicos del manejo de los datos biométricos en el ámbito de la antropología física, reconocemos que su digitalización supone una menor invasión [física] a los cuerpos (de la otredad y nuestros). No obstante, frecuentemente nos olvidamos que éstos pertenecen al grupo de los datos personales sensibles (figura 1) y que, por consiguiente, podrían poner en riesgo la integridad de una persona. Aunado a lo anterior, por muy legal que sea el uso de bases de datos biométricos, no se pueden evadir los riesgos que pueden desprenderse tras su uso, como son los sesgos, la desanonimización y, en el caso de los datos personales sensibles, la discriminación y la exclusión social (uso malicioso).

Aunque las legislaciones internacionales y nacionales reconocen la importancia y los riesgos de los datos biométricos, en la práctica no regulan adecuadamente su consentimiento, almacenamiento, uso y control (Quintanilla 2020). Además, según Mendoza (2021), la protección de datos personales en el ámbito tecnológico en México es compleja, ya que se ha delegado gran parte de esta responsabilidad a las corporaciones, lo que reduce el papel del Estado en la garantía y promoción de los derechos humanos en entornos digitales y sistemas de IA (Mendoza 2021). El mismo autor señala que la IA permite, en algunos casos, hacer tratamiento legal de datos, pero poco ético.

Si bien, en el mejor de los casos, los sistemas son programados para cumplir con los requisitos mínimos de las normas (que en materia de protección de datos personales sería el consentimiento de los titulares de la información), este consentimiento no es verdaderamente informado o no se propician los mecanismos necesarios para que los titulares de los datos alcancen a entender la dimensión de la autorización. Por ello, como propuesta central del presente manuscrito, sugerimos y resaltamos la importancia de la elaboración de un consentimiento informado, además de un aviso de privacidad, al solicitar datos biométricos digitalizados para el uso tanto con fines académicos como no académicos.

De acuerdo con la Guía para ejercer los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición (ARCO) de datos personales de la

Secretaría de la Función Pública (2018), un aviso de privacidad es un documento disponible al titular de forma física, electrónica o en cualquier formato generado por el responsable, para informarle los propósitos del tratamiento de los datos personales que proporciona, quiénes tienen acceso y de qué forma están asegurados, de igual manera, si éstos formarían parte de alguna base de datos abierta.⁸ Este aviso de privacidad siempre va en conjunto con el consentimiento informado.

Pese a que podría parecer poco novedosa la propuesta que generamos en torno al enfrentamiento de los desafíos que conlleva el manejo de datos biométricos, consideramos que usualmente el gremio de la investigación tecnocientífica ve el consentimiento informado como un documento –ya sea físico o digital– en el que la persona titular de los datos autoriza su manejo, sin más. No obstante, la antropología física tiene la oportunidad de ejercer un papel relevante para su comprensión desde dos aristas: por una parte, las dimensiones y objetivos de los estudios que ameriten la toma de muestras biológicas, sus propósitos y alcances y, por otra, la magnitud del carácter de *lo humano* desde una perspectiva de alteridad con los participantes del estudio. Es, en resumen, un fenómeno biocultural. Es por ello que esta propuesta incluye reformular la noción del consentimiento informado como un proceso de comunicación integral entre participantes e investigadores que no termina con la autorización y obtención de los datos de la persona, ya que el contacto de los cuerpos digitalizados desde computadoras o servidores informáticos puede ser tan invasivo como el físico.

Enfatizamos que el uso tanto el consentimiento informado como del aviso de privacidad debe ir más allá de su concepción como documentos de blindaje legal que permitan la aprobación de investigaciones, sino como herramientas que incentiven la confianza y el interés en la investigación tecnocientífica y la innovación tecnológica digital por parte de la sociedad. Para ello retomamos una de las propuestas de la Red Iberoamericana de Protección de Datos en su documento “Recomendaciones generales

⁸ Para estar en contacto con tal documento, no es necesario ser participante en un proyecto de investigación. Cotidianamente nos encontramos con estos documentos al momento de ingresar a alguna aplicación digital, redes sociales o sitios *web* de compra-venta que solicitan datos personales. Asimismo, en dichas plataformas, previo al aviso de privacidad, suelen interrogar al usuario si está de acuerdo (o no) con el almacenamiento o uso de algunos de sus datos después de describir los motivos por los cuales lo harían. Esto podría considerarse como un consentimiento informado.

para el tratamiento de datos en la inteligencia artificial” (2019), según la cual se deben proporcionar avisos de privacidad y/o consentimientos informados de fácil acceso así como con *lenguaje ciudadano*,⁹ en donde se explicita de manera detallada los objetivos de la recopilación, análisis y almacenamiento de datos, así como la manera en la que están haciendo valer su derecho a la privacidad.

Anteriormente se mencionó que como gremio antropofísico no contamos con un código de ética ni con un comité de bioética que evalúe las investigaciones, en específico, para la elaboración de consentimientos informados. Sin embargo, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (Inai) ha creado la Guía para el aviso de privacidad (2015), que podemos retomar para el ámbito del diseño de investigaciones antropofísicas que hagan uso de datos biométricos en el marco de IA.

En cuanto a la protección de datos y la evasión de ataques de seguridad, la Coalición IA2030MX (2020) propone impulsar una cultura de ciberseguridad en la sociedad, mediante la cual se desarrolle la capacidad de los usuarios de una buena comprensión de las amenazas en internet y aumente su conciencia sobre el valor de sus datos, con énfasis en grupos específicos, como niñas, niños, usuarios de servicios financieros y población vulnerable (Coalición IA2030Mx 2020: 30). En la anterior propuesta, como científicos sociales, nuestra primera intervención recae en la elaboración de encuestas que den cuenta del conocimiento y percepción que se tienen de las tecnologías digitales emergentes cuyos resultados permitan evaluar el impacto que podría tener el despliegue de alguna tecnología o investigación

COMENTARIOS FINALES

Los dilemas éticos derivados de la rápida evolución de la tecnología digital, en especial de la IA, han sido destacados por expertos en el campo y por organizaciones internacionales, como la UNESCO a través de la Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (2021) y

⁹ De acuerdo con “El ABC del Aviso de Privacidad” (INAI) el término “lenguaje ciudadano” hace referencia a un lenguaje no técnico que permita que la población a la que va dirigido el aviso de privacidad comprenda lo que se hará con sus datos personales.

la ONU mediante el Proyecto de solución de la Asamblea General titulado “Aprovechar las oportunidades de sistemas seguros, protegidos y fiables de Inteligencia Artificial para el desarrollo sostenible” (2024), las cuales han subrayado la necesidad de realizar pruebas éticas durante el desarrollo y despliegue de IA. Por ello, se enfatiza la necesidad no sólo de crear estrategias regionales que regulen la IA, sino también la comparación de estas estrategias para identificar similitudes y diferencias, lo cual permite desarrollar nuevas propuestas para regiones que están comenzando a digitalizarse. Aunado a lo anterior, se han propuesto directrices éticas para el desarrollo de una IA, como la presentada en el 2018 por el Grupo Independiente de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial –creado por la Comisión Europea–, que incluye una lista de siete requisitos no exhaustivos para la realización de una IA fiable: acción y supervisión humanas, bienestar social y ambiental, diversidad, no discriminación y equidad, solidez técnica y seguridad, transparencia, rendición de cuentas y gestión de la privacidad y de los datos (Marszałek-Kotzur 2023). Con esas directrices éticas como base, se han publicado manuales y principios éticos que ayudan a la elaboración de IA confiables. Por ejemplo, Aletichslab es un laboratorio independiente creado en 2016 con el objetivo de analizar los retos éticos en IA, así como para proporcionar recomendaciones útiles para los investigadores y desarrolladores; así, han logrado recopilar más de 100 principios éticos que acompañan el proceso de desarrollo de una IA según su contexto sociocultural. De igual forma, *Principled Artificial Intelligence Mapping Consensus*, publicado en enero de 2020 por el Berkman Klein Center, concluye, a partir del análisis de diversos documentos, que se destacan ocho principios éticos en el desarrollo de sistemas de IA: privacidad, responsabilidad, transparencia, explicabilidad y equidad, seguridad, control humano de la tecnología y responsabilidad profesional y promoción de los derechos humanos.

Al integrar principios éticos sólidos con las innovaciones tecnológicas, se puede avanzar en la investigación de manera responsable y respetuosa al fomentar la confianza y el respeto entre las comunidades estudiadas y la comunidad científica. Si bien estas propuestas y directrices han intentado ofrecer soluciones al desafío que conlleva garantizar la privacidad y protección de datos personales, su aplicación se vuelve una actividad más mecanizada y encaminada más al objetivo de conseguir la aprobación de un proyecto que al de garantizar los derechos antes

mencionados. Por ello, hacemos hincapié en la necesidad de discutir y posicionar el consentimiento informado como un medio para romper con las relaciones de poder sujeto-investigador. Nuestra propuesta recae en tomar el consentimiento informado como un proceso que diluye esa barrera y que, por lo tanto, debería ser sensible al contexto sociocultural a partir de lineamientos éticos, pero también considerar que las formas de realizar consentimientos estarán cambiando a la vanguardia de los avances tecnológicos (IA) dado el especial énfasis en el manejo de datos vía digitalizada.

El proyecto de investigación Regresa¹⁰ es un ejemplo de cómo abordar los dilemas bioéticos hasta ahora vertidos en este texto. En este proyecto se trabaja en el desarrollo de una IA que apoye en el proceso de identificación de menores desaparecidos en México. Durante la primera temporada de muestreo se contó con voluntarios quienes debían firmar un consentimiento informado, el cual fue revisado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con el objetivo de que fuera accesible, con un lenguaje sencillo, de fácil lectura, que comunicara eficientemente el propósito del proyecto, de su aportación, así como del uso y manejo de los datos recabados. Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de datos a través de un sistema de etiquetas que no estuvieran vinculadas, asociadas o relacionadas con su identidad. Así también, toda la información producida en el proyecto está salvaguardada por servidores de la UNAM, además de que todo el trabajo realizado con los datos obtenidos se realiza *in situ* y únicamente por el equipo de Regresa, para evitar cualquier potencial pérdida de información. Se generó un espacio de diálogo adecuado para que los voluntarios comunicaran y resolvieran sus dudas e inquietudes. Ser receptivos a estas respuestas nos permitió identificar qué información no estaba siendo correctamente asimilada y cuáles eran las preocupaciones recurrentes de la población de estudio. En el mismo tenor, generamos la confianza para que, de considerarlo necesario, los participantes evitaran

¹⁰ Proyecto de investigación “Aprendizaje profundo aplicado al estudio de la morfología facial de niñas, niños y adolescentes mexicanos, con fines de identificación forense” (Proyecto Regresa) del Centro de Estudios Antropológicos (Proyectos de Investigación en Inteligencia Artificial en el Espacio de Innovación UNAM-Huawei, Convocatoria 2022). Informes con Ana Itzel Juárez Martín: <ana.juarez@politicas.unam.mx>.

responder preguntas relacionadas con temas sensibles en los cuestionarios aplicados o que decidieran retirar su participación en el estudio.

El carácter sensible y flexible del contexto en el que se desarrolla y emplea el consentimiento informado surge del análisis de autores como Schrag (2010) y Carpenter (2018), quienes desde el ámbito social critican la aplicación rígida y mecanizada –en nuestra opinión– de normas para la elaboración del consentimiento. Aunado a ello, el hecho de que la mayoría de esas normas se escriben desde la perspectiva de los investigadores o de una disciplina específica deja de lado la pluralidad de sociedades y su pluralidad en el entendimiento de la ética, por lo que se requiere una mayor flexibilidad y sensibilidad cultural en los procesos de obtención del consentimiento informado.

La discusión aquí presentada abre la posibilidad de entablar relaciones entre las áreas pioneras de IA con la antropología física. Más allá de la innovación que significa usar e incluso desarrollar y desplegar IA con fines de investigación antropofísica, es crucial reconocer que la discusión sobre la integración de las mismas en la antropología física y sus implicaciones bioéticas está lejos de ser exhaustiva y requiere una reflexión continua y multidisciplinaria. Sus constantes transformaciones implican dilemas que adquieren nuevas dimensiones de análisis y reflexión, entre los que se encuentra como uno de los principales ejes de discusión la visibilización de elementos en aras de la inclusión social y el acceso equitativo a los recursos de IA. Dicho lo anterior, la antropología física genera la posibilidad de visualizar nuevos horizontes que prioricen la labor ética dentro de los marcos de aplicación y entrenamiento de nuevas tecnologías, en los que la diversidad biológica y cultural sea representada a partir de un manejo adecuado de datos en el marco de las legislaciones pertinentes y las directrices recomendadas por organismos internacionales a favor de los derechos humanos y con la promoción de una reforma al proceso de consentimiento informado.

Para ejemplificar algunos retos en torno a la importancia de generar confiabilidad en el marco de la investigación antropofísica con el empleo de IA, podemos mencionar el problema del entrenamiento de algoritmos sesgados, lo que puede derivar en discriminación para grupos minoritarios de manera interseccional: diversidad de expresión sexogenérica, color de la piel o ascendencia biológica, edad, localidad e incluso prácticas culturales. Con ello retomamos el ejemplo de Proaño y colaboradoras (2023) en el que se relata el “dilema de la novia”. En una

base de imágenes utilizada para entrenar sistemas de IA, las fotografías en las que aparecían mujeres con vestidos blancos eran etiquetadas como “traje de novia”. Esto dejaba afuera a las novias de la India, por ejemplo, que se casan con trajes coloridos, que a su vez eran etiquetados como “traje tradicional” o “típico”. Aquí vemos un sesgo importante no solamente en cuanto a mujeres, sino en cuanto a mujeres del norte y del sur global, entre países occidentales y orientales. En cuanto a las bases de datos biométricos, los sesgos pueden provocar que no se dé cuenta de la diversidad fenotípica de las poblaciones a nivel local o global, lo que puede traer consigo sobrerrepresentatividad de algunos grupos humanos e incluso perpetuar formas de opresión y discriminación a través de prejuicios y estereotipos racistas, clasistas, sexistas, capacitistas o edadistas, racismo y clasismo en los resultados.

Las minorías étnicas, raciales y de género suelen producir menos datos que varones blancos occidentales por ejemplo, porque tienen menos acceso a la tecnología, lo que provoca que estos grupos sean invisibilizados en las IA. Igualmente, Ellis Monk P. Junior (sf: 1) señala que la falta de conjuntos de datos de entrenamiento completos y diversos (en términos étnicos y fenotípicos respecto al tono de piel) es una de las principales explicaciones de las imprecisiones en el reconocimiento facial (por ejemplo, falsas coincidencias) y en los clasificadores de imágenes y videos automatizados que son impulsados por el aprendizaje automático.

Hablar de IA también implica resaltar su papel dentro de la disparidad en la distribución de los recursos tecnológicos a nivel global y su inaccesibilidad en puntos geográficos que históricamente han sido olvidados, reprimidos y saqueados, ahora afectados por un extractivismo de datos como motor del capitalismo actual (Tello 2023: 93) y por una invisibilización sistemática. El mismo autor señala que “las tecnologías digitales diseñadas, monopolizadas y promovidas por las grandes corporaciones y por las empresas parecen haber inaugurado un nuevo tipo de orden económico mundial que se extiende sin mayores contrapesos sobre las distintas regiones del planeta, delineando nuevas formas coloniales (Tello 2023: 92). En tanto el rápido avance del paradigma de digitalización y los intereses de las investigaciones científicas se den de la mano, será imprescindible que el campo de la antropología física esté preparado. Esto implica reforzar sus lineamientos bioéticos para el marco del desarrollo de sus investigaciones, pues el adentramiento a las revoluciones tecnológicas implica renovaciones y repensar los posibles

riesgos, implicaciones y alcances para los estudios del ser humano en una dimensión biocultural, donde el cuerpo radica como protagonista de tales intereses.

Agradecimientos

Agradecemos al Grupo Especial de Innovación de la Alianza UNAM-Huawei para promover las capacidades digitales en México por los recursos otorgados en el marco de la Convocatoria 2022 para Proyectos de investigación en Inteligencia Artificial en el Espacio de Innovación UNAM-Huawei.

LITERATURA CITADA

ABELIUK, A. Y C. GUTIÉRREZ

2021 Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, 21: 14-21.

ARROYO, M. Y R. SERRANO

2023 La antropodicea del futuro: Inteligencia artificial, deriva biotecnológica y posthumanismo. *Economía Creativa*, 19: 347-362.

ASAMBLEA GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

1948 *Declaración Universal de los Derechos Humanos (217[III]A)*, Organización de las Naciones Unidas, París.

BYEON, W., G. ARAMPATZIS, P. KOUMOUTSAKOS, M. DOMÍNGUEZ-RODRIGO, E.

BAQUEDANO, J. YRAVEDRA, Y M. A. MATÉ-GONZÁLEZ

2019 Automated identification and deep classification of cut marks on bones and its paleoanthropological implications. *Journal of Computational Science*, 32: 36-43.

CARPENTER, D.

2018 Virtue ethics in the practice and review of social science research: the virtuous ethics committee. En: N. Emmerich (ed.) *Virtue ethics in the conduct and governance of social science research*, Emerald, Leeds: 105-125.

CASTILLO, M. I.

2019 La hermenéutica en la era del Homo-Digital. *Revista de Ciencias Sociales*, 1 (1): 78-86.

COALICIÓN IA2030MX

2020 Agenda Nacional Mexicana de Inteligencia Artificial. México.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

1917 México.

CONSTANTINOY, C., M. E. CHOVALOPOULOU Y E. NIKITA

2023 AgeEst: An open access web application for skeletal age-at-death estimation employing machine learning. *Forensic Science International: Reports*, 7: 100317.

CORTÉS OSORIO, J. A., F. A. MEDINA AGUIRRE Y J. A. MURIEL ESCOBAR

2010 Sistemas de seguridad basados en biometría. *Scientia et Technica*, XVII (46): 98-102.

DÍAZ, J., M. A. OSORIO Y A. P. AMADEO

2023 Una mirada de Inteligencia Artificial, desde el impacto global a los efectos locales. *Questión/Cuestión*, 76 (3): 1-18.

DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPARENCIA DE LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

2018 Guía para ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de datos personales. Secretaría de la Función Pública, México.

FREIBERG, A.-K., R. FRISCHHOLZ., H. CHANG, A. ATSÜREN, H. ZUREK, W.

HOFFMANN Y R. SCHWARZ

2024 “BioID be recognized” The German Face Biometrics Company, <<https://www.bioid.com/>>.

FU, Y.

2016 “FG.NET dataset”, Yanwei Fu, <https://yanweifu.github.io/FG_NET_data/>.

GALLARDO MIRANDA, A. Y F. COLLADO TORRES

- 2008 Ética en la investigación médica. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, 26 (1-2): 119-122.

GUZMÁN, M. A.

- 2021 *Datos personales; ¿Qué son y cómo protegerlos?* Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública, Protección de Datos Personales y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, México.

INSTITUTO NACIONAL DE TRANSPARENCIA, ACCESO A LA INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

- 2015 Guía para el Aviso de Privacidad. Inai, México.
 2018 Guía para el tratamiento de Datos Biométricos, Inai, México.
 sd “El ABC del aviso de privacidad”, Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales, <<http://abcavisosprivacidad.ifai.org.mx/>> [8 de marzo de 2024].

KNECHT, S., Y. ARDAGNA, P. ADALIAN, V. ALUNNI, L. NOGUEIRA Y F. SANTOS

- 2023 Sex estimation from long bones: a machine learning approach. *International Journal of Legal Medicine*, 137 (6): 1 887-1 895.

LARA, L.

- 2023 Implicaciones bioéticas en la IA. Bioética e inteligencia artificial. *Gaceta CONBIOÉTICA*, 48: 39-44.

LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES

- 2010 *Diario Oficial de la Federación*, México, 5 de julio.

LEY GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE SUJETOS OBLIGADOS

- 2017 *Diario Oficial de la Federación*, México, 24 de enero.

LIU, C. Y X. LI

- 2018 Superimposition-guided Facial Reconstruction from Skull. *ArXiv*: 1810.00107v1.

- MALTONI, D., D. MAIO, A. K. JAIN Y J. FENG
2022 “Fingerprint Verification Competition databases”, Bias, <<http://bias.csr.unibo.it/fvc2004/download.asp>>.
- MARSDEN, E., L. PLONSKY Y C. BOLIBAUGH
2023 “IRIS”, Iris, <<https://www.iris-database.org/about/>>.
- MÁRQUEZ, L.
1999 Ética y bioantropología. *Estudios de Antropología Biológica*, 9: 47–57.
- MARSZALEK-KOTZUR, I.
2023 The ethics of artificial intelligence. Can we trust robots? *Scientific Papers of Silesian University of Technology Organization and Management Series*, 183: 353-368.
- MARTÍNEZ, Y. S.
2019 La Inteligencia Artificial en la transformación de procesos universitarios. *TIES, Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, 2: 1-10.
- MAX PLANCK INSTITUTE OF HUMAN DEVELOPMENT
2022 FACES, <<https://faces.mpg.de/imeji/>> [5 de febrero de 2022].
- MENDOZA ENRÍQUEZ, O. A.
2021 El derecho de protección de datos personales en los sistemas de inteligencia artificial. *Revista IUS*, 15 (48): 179-207.
- MONK, E. P.
sf “The Monk Skin Tone Scale (MST)”, Open Science Framework, <<https://osf.io>>.
- MUTHUKRISHNAN, N., M. FARHAD, K. OVENS, C. REINHOLD, B. FORGHANI Y R. FORGHANI
2020 Brief History of Artificial Intelligence. *Neuroimaging Clinics of North America*, 30 (4): 393-399.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY

- 2024 “Special Database Catalog”, NIST, <<https://www.nist.gov/srd/shop/special-database-catalog>>.

NAVEGA, D., R. VICENTE., D. VIEIRA, A. ROSS Y A. CUNHA

- 2015 Sex estimation from the tarsal bones in a Portuguese sample: a machine learning approach. *International Journal of Legal Medicine*, 129 (3): 651-659.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA

- 2005 Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos. UNESCO, París.
- 2022 Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. UNESCO, París.

ORTEGA, A. Y J. M. BEZANILLA

- 2022 El trato humanitario y ético del cuerpo muerto. *Estudios de Antropología Biológica*, 19 (3): 155-173.

PEÑA, F. Y R. M. RAMOS

- 1999 Ética en la práctica de la antropología física. El trabajo con el cuerpo-persona. *Estudios de Antropología Biológica*, 9: 59-73.

PROAÑO, S., M. MOLINA, E. HOLSTEIN Y V. PRIORE

- 2023 “Sesgos en la IA: ¿La tecnología nos está discriminando?”, Distintas Latitudes, 26 de mayo, <<https://distintaslatitudes.net/reto-ia/sesgos-en-la-ia-la-tecnologia-nos-esta-discriminando>> [19 de abril de 2024].

QIU, L. R., A. LIU., X. DAI, G. LIU, Z. PENG, M. ZHAN, J. LIU, Y. GUI, Z.

HAOZHE, H. CHEN, D. ZHENHUA Y A. FEI

- 2024 Machine learning and deep learning enabled age estimation on medial clavicle CT images. *International Journal of Legal Medicine*, 138 (2): 487-498.

QUINTANILLA, G.

- 2020 Legislación, riesgos y retos de los sistemas biométricos. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 9 (1): 63-91.

RED IBEROAMERICANA DE PROTECCIÓN DE DATOS

- 2019 Recomendaciones generales para el tratamiento de datos en la inteligencia artificial. Red Iberoamericana de Protección de Datos, México.

REHMANN-SUTTER, C.

- 2006 Limits of Bioethics. En: C. Rehmman-Sutter, M. Düwell y D. Mieth (eds.), *Bioethics in Cultural Contexts*, Springer, Dordrecht: 59-79.

RELETHFORD, J. H.

- 2010 Race and conflicts within the profession of physical anthropology during the 1950s and 1960s. En: M. A. Little y K. A. R. Kennedy (eds.), *Histories of American physical anthropology in the twentieth century*, Lexington, Lanham: 207-220.

SALLES, A., E. KATHINKA Y M. FARISCO

- 2020 Anthropomorphism in AI. *AJOB Neuroscience*, 11 (2): 88-95.

SCHRAG, Z. M.

- 2010 *Imperialismo ético: juntas de revisión institucional y ciencias sociales, 1965-2009*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

SERRANO, C.

- 2013 Un sistema automatizado de identificación de rasgos faciales (retrato hablado) para la población mexicana. En: J. Ríos Ortega y C. Ramírez Velásquez (coords.), *La Bibliotecología y la Documentación en el contexto de la internacionalización y el acceso abierto*, Universidad Nacional Autónoma de México, México: 1-12, <<https://repositorio.unam.mx/contenidos/5002715>>.

SERRANO, C., J. RUIZ Y R. HERNÁNDEZ

- 2024 Esbozo histórico de la Asociación Mexicana de Antropología Biológica (AMAB). *Estudios de Antropología Biológica*, 22 (1): 133-168.

SERRANO, E. Y X. LIZARRAGA

- 1999 Antropología física: (bio)ética y población. Reflexiones para un análisis epistemológico de la práctica científica, la responsabilidad y el compromiso. *Estudios de Antropología Biológica*, 9 (1): 27-45.

SODI, M. DE L.

- 2011 Ética y antropología física. El que esté libre de culpa... En: A. Barragán Solís y L. González Quintero (coords.), *Antropología física y complejidad*, II, Escuela Nacional de Antropología e Historia-Instituto Nacional de Antropología e Historia, México: 265-286.

SOSSA, J.

- 2020 El papel de la inteligencia artificial en la Industria 4.0. En: P. Rodríguez (ed.), *Inteligencia artificial y datos masivos en archivos digitales sonoros y audiovisuales*, Universidad Nacional Autónoma de México, México: 21-58.

SUN, K., Y. YAO, L. YUN, C. ZHAN, J. XIE., X. QIAN, Q. TANG Y L. SUN

- 2022 Application of machine learning for ancestry inference using multi-InDel markers. *Forensic Science International: Genetics*, 59 (1): 102702.

TAI, M. C.

- 2020 The impact of artificial intelligence on human society and bioethics. *Tzu Chi Medical Journal*, 32 (4): 339-343.

TELLO, A.

- 2023 Sobre el colonialismo digital: Datos, algoritmos y colonialidad tecnológica del poder en el sur global. *In Mediaciones de la Comunicación*, 18 (2): 89-110.

THE AMERICAN ANTHROPOLOGICAL ASSOCIATION

- 2012 "AAA Statement on Ethics", The American Anthropological Association, <<https://americananthro.org/about/policies/statement-on-ethics/>> [13 de junio de 2024].

TURNER, T. R.

- 2012 Ethical issues in human population biology. *Current Anthropology*, 53 (S5): 222-232.

TURNER, T. R., J. K. WAGNER Y G. S. CABANA

- 2018 Ethics in biological anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 165 (4): 939-951.

VENTURA, R.

- 1999 Bioética, antropología biológica y poblaciones indígenas amazónicas. *Estudios de Antropología Biológica*, 9 (1): 13-26.

VERA, J. L.

- 2002 *Las andanzas del caballero inexistente. Reflexiones en torno al cuerpo y la antropología física*, Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, México.

WAGNER, J. K.

- 2017 Reflecting at 99: Engaging ethics in the AJPA. *American Journal of Physical Anthropology*, 162: 399.

WANG, B. Y M. TORRIANI

- 2020 Artificial Intelligence in the Evaluation of Body Composition. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 24 (1): 30-37.