

LA ÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN FUTURO TECNOLÓGICO MÁS HUMANO

MSc. Wilmer E. Sanz Fernández

Universidad José Antonio Páez

San Diego, Venezuela

Correo: wsanz@ujap.edu.ve

<https://orcid.org/0000-0001-7847-2372>

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la urgente necesidad de integrar principios éticos en el desarrollo de tecnologías disruptivas del siglo XXI para garantizar un futuro sostenible y equitativo. Se fundamenta en la ética aristotélica y la Tecnoética de Mario Bunge, que subraya la responsabilidad moral de tecnólogos y científicos, complementándose con enfoques como el utilitarismo, la deontología, la ética de la virtud y, crucialmente, la ética de la responsabilidad de Hans Jonas, la cual orienta hacia un desarrollo tecnológico ético con responsabilidad intergeneracional. La metodología empleada combina el análisis y la integración de ideas para explorar la función de la ética, descomponiendo y generalizando características para enfatizar el protagonismo humano. Los hallazgos revelan que la ausencia de ética conlleva consecuencias devastadoras, ilustradas por la eugenesia nazi, el caso He Jiankui, la bomba atómica, y desafíos actuales en IA, robótica, privacidad y automatización. Se identifican la responsabilidad, transparencia, justicia y sostenibilidad como principios éticos fundamentales, con ejemplos de iniciativas como TechEthos e IBM AI Fairness 360. Se concluye que la ética debe ser una guía esencial en el desarrollo tecnológico para mitigar riesgos y promover el bienestar humano, lo cual exige un esfuerzo interdisciplinario, educación ética y la promoción de valores en los códigos institucionales.

Palabras clave: *ética, tecnología, responsabilidad, tecnoética.*

Recibido: 25/10/2025

Aceptado: 04/05/2026

Revista In Situ/ISSN 2610-8100/Vol. 9 N°9/ Año 2026. San Felipe, Venezuela/ Universidad Nacional Experimental del Yaracuy, pp. 283 - 297

ETHICS IN BUILDING A MORE HUMANE TECHNOLOGICAL FUTURE

Abstract

This article analyzes the urgent need to integrate ethical principles into the development of 21st-century disruptive technologies to ensure a sustainable and equitable future. It is grounded in Aristotelian ethics and Mario Bunge's technoethics, which underscores the moral responsibility of technologists and scientists. It is also complemented by approaches such as utilitarianism, deontology, and virtue ethics, and crucially, Hans Jonas's ethics of responsibility, which guides ethical technological development with an intergenerational responsibility. The methodology used combines conceptual analysis and synthesis to explore the function of ethics, disaggregating and generalizing characteristics to emphasize human agency. The findings reveal that a lack of ethical guidance leads to devastating consequences, illustrated by examples such as Nazi eugenics, the He Jiankui case, the atomic bomb, and current challenges in AI, robotics, privacy, and automation. Responsibility, transparency, justice, and sustainability are identified as fundamental ethical principles, with examples from initiatives like techEthos and IBM AI Fairness 360. This paper concludes that ethics must serve as an essential guide for technological development to mitigate risks and promote human well-being. It argues that addressing these dilemmas requires an interdisciplinary effort, ethical education, and the promotion of values in institutional codes, representing a timely and urgent effort to center the future of technology on human welfare.

Keywords: *ethics, technology, responsibility, technoethics.*

Introducción: La ética como pilar en el futuro tecnológico

Desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta nuestros días han ocurrido varios procesos históricos de alcance global, caracterizados por la introducción de nuevas tecnologías y por cambios profundos en los sistemas de producción, generando gran impacto en la sociedad, la economía y la cultura. Se trata de las Revoluciones Industriales, la última de las cuales está en pleno desarrollo y se define por la fusión de tecnologías digitales y físicas, como la Inteligencia Artificial (IA), la robótica, la biotecnología y el internet de las cosas.

Efectivamente, en la Cuarta Revolución Industrial la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso; y lo hace en un doble sentido, pues tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas y a la vez puede afectar negativamente el presente y futuro de la civilización. Las consecuencias negativas de ciertos desarrollos y determinados usos de la tecnología son mucho mayores que las positivas, por lo que es de gran importancia que las diferentes ramas tecnológicas de la era digital crezcan a partir de un tronco nutrido y soportado por el sustrato ético más sólido posible, enriquecido por abundancia de valores y virtudes. Es en tal contexto que el este artículo se presenta, con el propósito de explorar cómo la ética puede guiar el desarrollo tecnológico hacia un futuro sostenible y justo.

Para guiar el desarrollo del documento, se emplea un procedimiento que combina el análisis e integración de ideas con el objetivo de explorar diversos aspectos de la ética y su función en un futuro influenciado por el uso de la tecnología. Según Jiménez y Pérez (2017), el análisis “es un procedimiento lógico que posibilita descomponer mentalmente un todo en sus partes y cualidades”, mientras que la síntesis “funciona sobre la base de la generalización de algunas características definidas a partir del análisis” (p. 186). Así, tras completar el análisis, se presentan conclusiones que integran las ideas fundamentales del tema abordado, reflejando una visión que destaca el protagonismo del ser humano.

1. Intersección entre ética y tecnología

1.1 Definición de ética

De Aristóteles procede la idea de la ética como la ciencia que estudia la moral, la virtud y el bien; la cual proporciona un amplio marco para las diferentes teorías éticas desarrolladas a lo largo de la historia, y deja claramente establecido al estudio de los valores morales como su objeto: “Todo arte y toda investigación, y del mismo modo toda acción y toda elección, parecen tender a algún bien; por esto se ha dicho con razón que el bien es aquello a que todas las cosas aspiran” (Aristóteles, 350 a. C. /1984, 1094a1-3). Una de las teorías contemporáneas que se adhiere a esa búsqueda del bien en las acciones humanas es la Tecnoética, la cual se centra en las implicaciones éticas del uso de la tecnología en la sociedad y su impacto en los derechos, la dignidad, la privacidad y el bienestar general de las personas y del planeta.

El término “Tecnoética” fue introducido por Mario Bunge en 1974, durante un simposio celebrado en la Universidad Tecnológica de Haifa, en Israel, y posteriormente publicado en 1980 en el libro *Ethics in an Age of Pervasive Technology* (Bunge, 1980). En este trabajo, Bunge argumentó sobre la necesidad de establecer un marco ético que guiara el desarrollo y uso de la tecnología, enfatizando la responsabilidad moral de los tecnólogos y científicos en sus creaciones

y decisiones. Su enfoque pionero sentó las bases para considerar la ética como una parte integral del progreso tecnológico, lo que llevó a la formalización de la Tecnoética como un campo de estudio interdisciplinario.

1.2 Evolución de la tecnología hacia la disruptividad

Las características de la era digital exigen una transformación radical de las organizaciones, debido a lo que Joseph Schumpeter denominó Destrucción Creativa (1942), un proceso en el que las empresas y modelos productivos se reemplazan por otras emergentes o se transforman en función de la incorporación de tecnologías innovadoras y disruptivas. Entre tal tipo de tecnologías pueden mencionarse el Internet de las Cosas, la Realidad Aumentada, la Realidad Virtual, la Computación en la Nube, los Macrodatos, la Fabricación Aditiva, el Aprendizaje Automático y la robótica; las cuales funcionan mayormente en el marco de la conectividad o son procesos locales que tienen la capacidad de interactuar con múltiples sistemas de manera remota y coordinada. Muchas de ellas son el resultado de la evolución de otras que existen desde mediados del siglo XX, como la robótica, por ejemplo; aunque ahora constituyen escenarios fértiles para la implementación de sistemas de IA, transformando el mercado laboral, la educación, las ciencias de la salud y hasta la relación de las personas en el seno de la sociedad. Como consecuencia, ha cambiado la economía con la aparición de nuevos modelos de negocios, surgió una cultura colaborativa a distancia para el desarrollo de productos y servicios, se crearon herramientas para el acceso en línea a las fuentes de información. En general, han surgido múltiples oportunidades y desafíos que requieren una aproximación desde la lógica y la ética para mitigar los posibles efectos negativos que pudieran acarrear.

1.3 La necesidad de una ética tecnológica

La tecnología no opera en un vacío, ya que su desarrollo y uso conllevan importantes implicaciones sociales que requieren una consideración ética. En este contexto, la ética juega un papel crucial al guiar a desarrolladores y usuarios en la toma de decisiones que respeten los derechos humanos, la privacidad y la equidad social, ya que, aunque las innovaciones tecnológicas pueden ofrecer beneficios, también presentan riesgos éticos, lo que hace fundamental evaluar cómo estas tecnologías impactan a la sociedad. A lo largo de la historia, la falta de ética en el desarrollo o uso de la tecnología ha tenido consecuencias negativas, lo que determina la necesidad de asegurar que su implementación sea responsable y alineada con principios éticos. Algunos casos históricos destacados ilustran esta problemática.

Experimentos de Eugenesia en la Alemania Nazi

Durante el régimen nazi, se llevaron a cabo experimentos en humanos bajo el pretexto de higiene racial, una idea que se popularizó ampliamente en la profesión médica, en la Alemania, incluso antes de 1940 (Evans, 2005). Estos experimentos, que incluían la esterilización forzada y la experimentación médica sin consentimiento, fueron justificados por una ideología que priorizaba ciertos grupos raciales sobre otros. Este abuso de la ciencia y la tecnología tuvo consecuencias devastadoras para millones de personas y es un ejemplo claro de cómo la falta de ética puede llevar a atrocidades masivas.

El Caso de He Jiankui

En 2018, el científico chino He Jiankui anunció que había modificado genéticamente a bebés para hacerlos resistentes al VIH. Este experimento fue

realizado sin la debida aprobación ética ni protocolos adecuados, lo que generó una condena internacional y un debate sobre los límites de la edición genética, llegando a ser catalogado como “prematureo y profundamente poco ético”, así como “criminalmente imprudente” (Greely, 2020). Las implicaciones éticas de manipular el ADN humano sin un marco regulatorio claro resaltan los riesgos asociados con el uso irresponsable de tecnologías avanzadas.

La Bomba Atómica

El desarrollo y uso de la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial planteó serias cuestiones éticas. La decisión de lanzar bombas nucleares sobre Hiroshima y Nagasaki resultó en la muerte instantánea de cientos de miles de personas y dejó secuelas duraderas en los sobrevivientes. Este caso ilustra cómo las innovaciones tecnológicas pueden ser utilizadas con fines destructivos, planteando dilemas morales sobre el valor de las vidas humanas frente a objetivos militares y lo que es mucho peor: dejando el destino de la civilización entera en manos de líderes políticos que no tienen reparo en plantear el uso de armas de destrucción masiva como posibles factores decisivos en conflictos bélicos.

Estos ejemplos pueden parecer excepcionales y poco relacionados con las tecnologías disruptivas mencionadas anteriormente, pero forman parte de un peligro que, de repetirse, es potencialmente catastrófico. Mas aún, no hay que ser muy inquisitivo para abundar en referencias propias a la realidad actual, basta con asomarse al panorama de los conflictos bélicos donde se han incorporado los sistemas de armas autónomas letales (LAWS, por sus siglas en inglés, Lethal Autonomous Weapon System), mejor conocidas como robots asesinos, o el manejo de desechos tóxicos generados por el uso de fuentes de energía alternativas.

Ahora bien, ¿Cuál es la responsabilidad social de los innovadores tecnológicos? Para dar una respuesta adecuada consideremos la afirmación del filósofo alemán Hans Jonas, en su libro *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*: “El poder de los ingenieros es, pues, un poder terrible, un poder que puede conducir al bien o al mal, y que se ejerce, en última instancia, sobre la vida misma” (Jonas, 1979, p. 128). La responsabilidad viene a ser una función de la variable poder, lo que se puede entender por la llana afirmación de que tiene más responsabilidad quien ostenta más poder; y es que la postura de Jonas, formulada con relación a los ingenieros, es extensible a todos los profesionales de la tecnología, siendo por demás una imagen elocuente del poder destructivo que estos poseen y el deber que eso les acarrea. Queda claro que una ética propia, especialmente aplicada al ámbito de la tecnología es muy importante, por lo que se volverá a analizar este aspecto más adelante.

2. Principios éticos en el desarrollo tecnológico

2.1 Responsabilidad

La ética es un conjunto de principios morales que guían el comportamiento humano; y dentro de ella, la responsabilidad es la obligación de rendir cuentas por las propias acciones. En el contexto de la tecnología, la ética se refiere a los principios que deben guiar el diseño y uso de la misma, mientras que la responsabilidad se refiere a la obligación de los ingenieros y tecnólogos de asegurar que sus diseños y productos sean seguros, respetuosos con los valores humanos y beneficiosos para la sociedad, de manera que, la incorporación del estudio de

la ética y la responsabilidad en todas las actividades es de una importancia tal, que nunca podrá ser suficientemente enfatizado.

Más allá de lo individual, las empresas tecnológicas tienen una alta cuota de responsabilidad, porque en ellas laboran la mayoría de los desarrolladores y demás profesionales dedicados a crear soluciones e innovaciones propias del sector, por lo cual deben crear mecanismos que consideren los posibles efectos y riesgos asociados a sus productos. En ese sentido, la rendición de cuentas ante los entes públicos y la sociedad, es fundamental; y esta puede llevarse a cabo a través acciones como: la ejecución de auditorías externas de seguridad y evaluación del impacto social y ético de los productos tecnológicos publicados en informes anuales que den cuenta de las medidas adoptadas para mitigar riesgos; y el establecimiento de canales de retroalimentación, donde los usuarios puedan reportar problemas o preocupaciones sobre el uso de sus productos, permitiendo una respuesta proactiva por parte de las organizaciones.

2.2 Transparencia

La transparencia es clave para construir confianza entre las empresas tecnológicas y sus usuarios, quienes demandan información clara y accesible sobre cómo funcionan los productos tecnológicos, así como sobre los impactos y riesgos asociados a su uso. Particularmente en el ámbito de las plataformas y aplicaciones accesibles a través de Internet, información de carácter sensible y hasta datos personales se solicitan continuamente. ¿Saben siempre los usuarios de qué manera se maneja esta información? La transparencia en las políticas de privacidad de estos datos es un derecho al que no suele prestarse la atención adecuada, siendo este un fenómeno que contribuye a la creación de una sociedad de control, tal como se plantea el libro *La Sociedad de la Transparencia*:

Google y las redes sociales, que se presentan como espacios de la libertad, adoptan formas panópticas. Hoy, contra lo que se supone normalmente, la vigilancia no se realiza como ataque a la libertad. Más bien, cada uno se entrega voluntariamente a la mirada panóptica. A sabiendas, contribuimos al panóptico digital, en la medida en que nos desnudamos y exponemos. El morador del panóptico digital es víctima y actor a la vez. Ahí está la dialéctica de la libertad, que se hace patente como control. (Han, 2013, pp. 95 - 96).

El “panóptico” al que se refiere Han es un modelo de prisión ideado por el filósofo inglés Jeremy Bentham en 1791, el cual se caracteriza por una arquitectura en la que una torre central permite a un guardia observar a todos los prisioneros sin que estos puedan saber si están siendo observados, con el objetivo de lograr la autodisciplina en los presos. En el caso de la sociedad actual las personas se exponen libremente a la vigilancia a través de las redes sociales, a la vez que escrutan a otros usuarios. De esta forma la transparencia se ha deformado en una dirección contraria a la del principio ético que debiera sostener la confianza en el uso seguro de la tecnología informática, convirtiéndose en un desafío el rescate de su sentido original.

2.3 Justicia

La Justicia es otro principio ético fundamental en el desarrollo tecnológico. Éste contempla la equidad en el acceso a la tecnología y la distribución justa de sus beneficios. La UNESCO reconoce que la tecnología es una herramienta

poderosa para el desarrollo humano y social, pero también es consciente de que su acceso no es equitativo en todo el mundo. Por esta razón, ha establecido diversas iniciativas y políticas enfocadas en garantizar que todos, independientemente de su género, origen étnico, ubicación geográfica o condición socioeconómica, tengan la oportunidad de acceder a la tecnología y beneficiarse de ella. En su sitio web, la UNESCO (2024, párr. 2) declara sus “esfuerzos a escala internacional para ayudar a los países a comprender el papel que desempeña la tecnología con miras a acelerar el progreso hacia la meta de la educación”, teniendo como marco el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible, varios acuerdos multinacionales y la Estrategia de la UNESCO sobre la Innovación Tecnológica en la Educación de (2022 - 2025) de 2021. De esta forma, puede verse que la UNESCO actúa como un promotor de la tecnología, pero lo hace en procura del principio de equidad y desde el baluarte de la educación, utilizando a las instituciones educativas para facilitar la inclusión y reducir la brecha digital en las comunidades menos atendidas.

Para promover la equidad en el acceso a la tecnología y asegurar una distribución justa de sus beneficios, las organizaciones públicas y privadas pueden implementar diversas acciones, como la creación de comités multidisciplinarios y el establecimiento de políticas internas claras. Es esencial incluir expertos en ética, tecnología, derecho y sociología para evaluar el impacto potencial de las nuevas tecnologías antes de su implementación. Asimismo, desarrollar políticas que orienten la toma de decisiones en situaciones que involucren dilemas éticos o riesgos significativos es fundamental.

Estas medidas no solo garantizarán una implementación responsable de las tecnologías, sino que también fomentarán un entorno en el que todos los individuos, sin importar su contexto socioeconómico, tengan la oportunidad de beneficiarse equitativamente de los avances tecnológicos. Al integrar diversas perspectivas y promover un diálogo inclusivo, las organizaciones pueden contribuir significativamente a la construcción de un futuro más justo y accesible para todos.

2.4 Sostenibilidad

La sostenibilidad se ha convertido en un principio ético fundamental en el desarrollo tecnológico, reflejando la necesidad de equilibrar el progreso tecnológico con la protección del medio ambiente y el bienestar social. Este principio implica diseñar y utilizar tecnologías que sean innovadoras, eficientes, minimicen su impacto negativo en el planeta, promuevan un desarrollo equitativo y además sean viables a largo plazo. Sin embargo, un diseño ecológico puede implicar costos más elevados en la producción y ante la falta de regulaciones, puede generar resistencia al cambio de una cultura de producción que se ha mantenido vigente por décadas sin considerar repercusiones futuras.

Inmersas en una conciencia ecologista, en la actualidad muchas organizaciones han popularizado el uso de tecnologías verdes, término empleado para referirse a los desarrollos que son respetuosos con el entorno natural y contribuyen a su sostenibilidad. Ejemplos de ellas son las energías renovables (solar, eólica, hidráulica, geotérmica), los medios de transporte impulsados por energías limpias (autos eléctricos, bicicletas), edificaciones ecológicas (construidas con materiales reciclados), estrategias para la gestión de residuos (reciclaje, compostaje), técnicas de cultivo sin pesticidas ni fertilizantes químicos, entre otros. No obstante, hay serias críticas por las consecuencias negativas

que acompañan a la implementación de algunas tecnologías verdes, como es el caso de la energía solar que se almacena en baterías químicas generadoras de desechos tóxicos, o el uso de turbinas eólicas que ocasionan la muerte de numerosas aves. Por argumentos de esta índole, es importante que la aplicación de la sostenibilidad no sea solo una moda en el mundo de la tecnología y que se trabaje activamente en su perfeccionamiento.

3. Desafíos éticos en la Era Digital

¿La tecnología nos está haciendo más humanos o nos está alienando? La era digital, con sus promesas de progreso y conectividad, presenta desafíos éticos que ponen a prueba nuestros valores más profundos. Desde la manipulación de la información hasta la vigilancia masiva, es importante reflexionar sobre el impacto de nuestras creaciones en la sociedad; razón por la cual, a continuación, se analizan dilemas éticos en algunas de las disciplinas tecnológicas más difundidas en la actualidad.

3.1 Inteligencia Artificial y Robótica

Muchas son las ramas y productos de la IA usados y popularizados en la actualidad. Las sociedades de la era digital han visto con asombro cumplirse algunas de las previsiones formuladas en la Ciencia Ficción respecto a la IA y los robots, y a la par, ha resurgido una preocupación sobre un proceso de evolución autónoma, donde las máquinas lleguen a dominarnos. A este respecto, voces de notables pensadores como la del británico Bertrand Russell se han hecho escuchar desde hace décadas.

Es posible que algún día las máquinas lleguen a ser tan inteligentes como los hombres, o incluso más. En tal caso, pueden llegar a ser una amenaza para la humanidad, ya que podrían decidir que los hombres son un obstáculo para su propia existencia. Es importante, por lo tanto, considerar los posibles riesgos de la Inteligencia Artificial. (Russell, 1959, p. 329)

No obstante, la advertencia, los algoritmos y usos de la IA son objeto de redoblados esfuerzos por lograr en ellos avances y mejoras para que reemplacen a las personas en la ejecución de tareas y en la solución de problemas. Ha sido tal la fascinación por la IA que voluntaria y gustosamente muchos entusiastas delegan en los sistemas informáticos la tarea de pensar por ellos y tomar decisiones. ¿Hay límites generales que sean recomendables a este respecto? Esta pregunta cobra particular relevancia si volvemos la mirada hacia una disciplina donde la IA encuentra un particular espacio de manifestación, se trata de la robótica. Efectivamente, los algoritmos informáticos tienen en los robots un medio para alcanzar la corporeidad, tomar forma física para interactuar con las personas. Pioneros como Isaac Asimov previeron el enorme desafío que entrañaba para la civilización humana la creación de una especie social de humanoides mecánicos dotados con IA, razón por la que planteó las famosas Tres Leyes de la Robótica, pretendiendo su utilidad para garantizar la integridad de nuestra especie frente a la posible amenaza de los robots: “Un robot no debe dañar a un ser humano ni, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño” (Asimov, 1942/2012, p. 71). “Un robot debe obedecer las órdenes que le den los seres humanos, excepto en los casos en que dichas órdenes entren en conflicto con la Primera Ley” (Asimov, citado, pp. 71–72). “Un robot debe proteger su propia existencia siempre que dicha protección no entre en conflicto con la Primera o la Segunda Ley” (Asimov, citado, p. 72).

Al tratarse de un problema complejo, no basta con un breve análisis para aventurarse a responderlo, pero sí es muy probable que el apoyo en los principios éticos sirva de orientación para que cada individuo reivindique el valor de la humanidad frente a la adopción de tecnología; al menos, esto es lo que visionarios como Asimov, Russell y otros advirtieron a través de sus aportaciones literarias y divulgativas.

3.2 Privacidad y protección de datos

La privacidad y la protección de datos personales se han convertido en tema de preocupación ética en la era digital. Por un lado, las empresas y gobiernos recopilan cada vez más información personal para ofrecer servicios personalizados y mejorar la seguridad, pero, por otra parte, esta recopilación masiva de datos plantea riesgos de violación de la privacidad si no se maneja adecuadamente. Algunos de los dilemas éticos clave incluyen: ¿Hasta qué punto las empresas y gobiernos pueden recopilar y usar datos personales, sin violar la privacidad? ¿De qué manera se puede equilibrar la necesidad de seguridad con el derecho a la privacidad? ¿Cómo se pueden proteger mejor los datos de los individuos?

Como ilustración sobre el alcance de este problema se pueden citar varios sucesos del pasado reciente, entre varios referidos en el sitio web de la empresa especializada en protección de datos, Grupo Atico34 (2024):

- El escándalo de Cambridge Analytica: En 2018 se reveló que la empresa había obtenido ilegalmente los datos de millones de usuarios de Facebook para influir en elecciones.
- La violación de datos de Yahoo: En 2013-2014, los datos de tres mil millones de cuentas de Yahoo fueron robados en uno de los mayores ataques de datos en la historia.
- Violación de datos de Marriott: En 2014-2018, los datos de 500 millones de huéspedes de Marriott fueron comprometidos en un ciberataque.
- Violación de datos del SEPE en España: En 2021, el servicio público de empleo sufrió un ciberataque que afectó los datos de millones de usuarios.

Estas cuestiones y ejemplos evidencian la urgencia de dar cumplimiento a regulaciones nacionales e internacionales que persiguen salvaguardar la transparencia de la que se habló anteriormente. Tenemos así, a la Ley de Privacidad del Consumidor de California (CCPA), una ley estatal de Estados Unidos que otorga a los residentes de California ciertos derechos en relación con su información personal; y el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), que entró en vigor en la Unión Europea en 2018, estableciendo estándares para la recopilación de datos e imponiendo multas significativas a las empresas y organizaciones transgresoras.

3.3 Automatización y empleo

La automatización y la IA están transformando radicalmente el mercado laboral, generando tanto oportunidades como desafíos. A medida que las tecnologías avanzan, se espera que una proporción significativa de trabajos realizados por humanos sea reemplazada por sistemas automatizados; sin embargo, esto no es un problema reciente, pues a lo largo de la historia ha habido muchas innovaciones tecnológicas que han desplazado mano de obra y han ocasionado la desaparición de oficios, por ejemplo, el caso de los faroleros que vieron eliminada su fuente de trabajo con el advenimiento de las lámparas eléctricas.

Aunque la automatización puede resultar en la eliminación de ciertos puestos de trabajo, también tiene el potencial de crear nuevos empleos en sectores emergentes. Por ejemplo, la automatización puede aumentar la productividad y generar demanda en industrias que requieren habilidades técnicas avanzadas. Sin embargo, el desafío radica en que muchos trabajadores desplazados carecen de las habilidades necesarias para acceder a estos nuevos roles. Esto ha llevado a un aumento del desempleo entre aquellos con baja cualificación, pues que los puestos vacantes a menudo requieren competencias que estos trabajadores no poseen. La salida ética a este problema está en la educación, en la recapacitación y actualización de habilidades, de manera que las personas puedan acceder a puestos de trabajo donde los robots y sistemas de IA no puedan suplantar al elemento humano.

4: Modelos éticos para guiar el futuro tecnológico

4.1 Enfoques filosóficos

La creación de un marco ético que asegure que el avance tecnológico beneficie a la humanidad debe promover una sociedad más justa y equitativa en un mundo cada vez más digitalizado. Con este objetivo, se analizará la pertinencia de varios enfoques filosóficos que sirven como fundamentos para un futuro tecnológico humanizado, teniendo en cuenta las distintas perspectivas éticas que cada enfoque puede aportar a la tecnología.

El Utilitarismo

El utilitarismo es una teoría ética que establece que la moralidad se basa en las emociones humanas (Hume, 1739/2016) y sostiene que las acciones son correctas en la medida en que promueven la felicidad y el bienestar para el mayor número de personas (Mill, 1863/2014). Desde esta perspectiva, las tecnologías deben evaluarse en función de su capacidad para generar el máximo beneficio a la población en general, lo que implica un enfoque pragmático en cuanto a su desarrollo y uso. En este contexto tecnológico, cada innovación debe ser analizada no solo por su eficacia o eficiencia, sino también por su impacto social, ambiental y por su capacidad de promover un uso responsable y equitativo de los recursos tecnológicos, de manera que fomenten la creación de soluciones que favorezcan a la comunidad en su conjunto, evitando así, la exacerbación de desigualdades existentes.

La Deontología

La deontología enfatiza el deber y las normas morales, defendiendo que ciertas acciones son intrínsecamente correctas o incorrectas, independientemente de sus consecuencias. Esta perspectiva ética sostiene que los principios morales, derivados de la razón, deben guiar el comportamiento humano y que las decisiones deben tomarse en función de normas éticas universales y categóricas (Kant, 1788/2020). Respecto a las empresas tecnológicas, esto implica que deben adherirse a valores éticos fundamentales, como la protección de la privacidad y los derechos humanos. Por ejemplo, las empresas deben garantizar que los datos personales de los usuarios sean tratados con el máximo respeto y cuidado, evitando prácticas invasivas o manipuladoras. Además, la deontología exige que se respete la dignidad de todas las personas involucradas en el proceso tecnológico, lo que incluye a empleados, clientes y comunidades afectadas por las decisiones empresariales. Esta postura ética también promueve la transparencia y la rendición de cuentas, asegurando que las empresas actúen

de manera coherente con sus valores éticos, incluso cuando esto pueda resultar en costos económicos o desafíos competitivos. De esta forma, al adoptar un enfoque deontológico, las empresas tecnológicas cumplen con sus obligaciones morales y contribuyen a construir una confianza duradera con sus usuarios y con la sociedad en general.

La Ética de la Virtud

La idea de una ética centrada en el desarrollo del carácter y las virtudes personales procede de Aristóteles (350 a. C.). En épocas recientes filósofos como Elizabeth Anscombe (1958) y Alasdair MacIntyre (1981) han propuesto un retorno al cultivo de las virtudes aristotélicas, haciendo énfasis en su importancia dentro del contexto social de la actualidad, lo que es pertinente para la búsqueda de un enfoque humanizado en la tecnología que fomente cualidades como la empatía y la responsabilidad entre desarrolladores y usuarios de esta.

Anscombe sostiene que las teorías éticas contemporáneas, como el deontologismo y el utilitarismo, han fracasado al intentar fundamentar la moralidad sin una base adecuada. Critica a Kant por su enfoque legalista y a Hume y Mill por sus perspectivas utilitaristas, argumentando que estas teorías no logran captar la complejidad de la acción moral. Sin embargo, las perspectivas de estos tres enfoques pueden complementarse sinérgicamente en busca de un objetivo deseable, que es mantener la posición de equilibrio del impacto de la tecnología a favor de consecuencias positivas que se asocian a su uso ético. No obstante, es necesario apelar a un enfoque que anteponga el futuro de la sociedad al uso per se de las innovaciones tecnológicas; y que lo haga desde una perspectiva ontológica centrada en el hombre, el de hoy y el de mañana.

La Ética de Responsabilidad

La robótica y otras nuevas tecnologías tienen un efecto transformador en los seres humanos; por lo que no pueden considerarse neutras y exigen una particular aproximación ética. Esta es la visión que presentó el filósofo alemán Hans Jonas en una de sus más importantes obras, “El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica”.

La ciencia y la tecnología modernas han creado un mundo nuevo en el que la intervención humana puede tener consecuencias globales y a largo plazo que no se pueden prever. **Este nuevo mundo requiere una nueva ética, una ética de la responsabilidad.** (Jonas, p. 13)

Por tanto, las nuevas capacidades de acción requieren nuevas reglas éticas y quizás, incluso, una nueva ética. Se dijo «no matarás» porque el hombre tiene el poder de matar y a menudo la ocasión y la inclinación a hacerlo; en definitiva, porque de hecho se mata. Sólo bajo la presión de los hábitos reales de acción y, en general, del hecho de que se actúa sin que eso precise un mandato anterior, aparece la ética como reguladora de tales acciones a la luz de lo bueno o lo permitido. (Jonas, p. 32)

La propuesta ética de Jonas puede considerarse una guía crucial para orientar el desarrollo tecnológico hacia un futuro más sostenible y ético, enfatizando la responsabilidad intergeneracional y el cuidado del entorno como pilares fundamentales en la toma de decisiones.

4.2 Códigos de ética en tecnología

Los Códigos de Ética reflejan el compromiso con la responsabilidad y la conducta ética en las operaciones de las empresas tecnológicas. Su práctica y vigencia redundan en un impacto positivo en la cultura organizacional, como lo expresa Cortina en su Ética de la empresa (2018): “se trata en ella de optar por un modelo de cooperación frente a un modelo de conflicto” (p.87). Es precisamente la cultura organizacional y las pautas de su Misión y Visión las que determinan los principios que deben destacar en sus códigos de ética. Por ejemplo, la honestidad, el respeto, la confidencialidad y el cumplimiento son las virtudes puntualizadas en la Política de Conducta Empresarial de Apple, Inc. (2024), destacando en su primera página la frase: “Hacemos lo correcto, incluso cuando no es fácil”; mientras que Tesla, Inc. (2024) establece en su Código de Ética Empresarial los principios de confianza, integridad, respeto y transparencia.

4.3 Colaboración interdisciplinaria

La colaboración entre tecnólogos y profesionales de diversas disciplinas permite explorar estos dilemas desde diferentes perspectivas, asegurando que se consideren no solo los beneficios tecnológicos, sino también, sus implicaciones éticas a largo plazo. Por ejemplo, los sociólogos pueden aportar una visión sobre cómo las tecnologías afectan a diferentes grupos sociales, mientras que los legisladores pueden trabajar en la creación de marcos regulatorios y políticas para inclusión de innovaciones tecnológicas, a la par que protejan los derechos humanos y promuevan la justicia social.

También la educación tiene en la interdisciplinariedad un factor crucial para fomentar el pensamiento crítico que permita evaluar las implicaciones morales de las decisiones tecnológicas. Es vital que los docentes incorporen la formación ética en los programas educativos relacionados con tecnología y ciencias sociales, acción en la cual el aporte de filósofos, psicólogos y sociólogos, entre otros profesionales, puede ser muy significativo.

De esta suerte, el diálogo y la colaboración entre miembros de distintas disciplinas son útiles para la creación y desarrollo de modelos éticos que sirvan de guía, desde las etapas formativas y durante el ejercicio profesional, en los procesos y transformaciones que nos conducen hacia un futuro tecnológico inevitable.

5. El futuro tecnológico desde una perspectiva ética

5.1 Innovaciones responsables

La integración de principios éticos en el desarrollo de tecnologías es cada vez más relevante en un mundo donde la innovación avanza rápidamente. A continuación, se presentan ejemplos de proyectos y enfoques que destacan por su compromiso con la ética.

El proyecto TechEthos

Se centra en la incorporación de la ética en el diseño y desarrollo de tecnologías emergentes. Este proyecto estudió tres áreas clave:

- **Ingeniería climática:** Se enfoca en innovaciones para mitigar el cambio climático, como la captura de dióxido de carbono. Las preocupaciones éticas incluyen la regulación y el impacto social.
- **Realidad extendida:** Examina cómo estas tecnologías transforman las

interacciones humanas y plantea dilemas sobre la manipulación de contenidos.

- **Neurotecnologías:** Incluye interfaces cerebro-computadora, abordando cuestiones de autonomía y privacidad.

TechEthos también desarrolló el TechEthos Anticipatory Ethics Matrix (TEAeM), un marco para guiar la gobernanza efectiva de estas tecnologías, y realizó investigaciones sobre las actitudes sociales hacia ellas.

AI Fairness 360 de IBM

La IA es un campo donde los dilemas éticos son prominentes. En ese sentido, corporaciones como IBM están implementando iniciativas como AI Fairness, que sirven de marco para asegurar que las herramientas de IA sean justas, transparentes y responsables. Ésta incluye prácticas como evaluaciones de impacto ético y análisis de sesgos en modelos de Machine learning (Aprendizaje automático), antes del lanzamiento de productos; lo que ayuda a identificar riesgos potenciales y evita la propagación de algoritmos erráticos que pueden propiciar la desinformación, entre otras potenciales consecuencias negativas.

5.2 Educación ética en tecnología y visión hacia el futuro

¿Cuán importante puede ser incrementar o consolidar la formación ética de los ingenieros y tecnólogos? La responsabilidad de los profesionales de la tecnología en la preservación del ambiente y las condiciones de vida para el futuro es considerable. No es suficiente con adherirse únicamente a los preceptos kantianos y dejar el destino de la civilización en los dictámenes del imperativo categórico. Por ello, cobra relevancia el estudio de la ética de manera transversal y explícita en los planes de estudio de cualquier carrera de corte tecnológico, tomando como marco, la propuesta de Jonas, cuya ética heterónoma no admite vacíos en su compromiso con el porvenir. Es razonable considerar la incorporación de la ética en el diseño, regulación y uso de la tecnología en el futuro, ya que esto fomenta un optimismo proactivo y diligente hacia el moldeado de un mañana inclusivo y sostenible.

Reflexiones finales

La Ética puede y debe guiar el desarrollo y uso de la tecnología, en todos los ámbitos donde se la incorpore, en el tiempo presente y en el futuro. Esta es una postura que no admite ambages y que no puede ser suficientemente enfatizada, dadas las terribles consecuencias que podrían manifestarse por su inobservancia. En este sentido, los planteamientos del principio de responsabilidad formulados por el filósofo alemán Hans Jonas, poseen absoluta pertinencia.

La observación de los principios éticos puede impulsar el desarrollo de las nuevas tecnologías y orientarlas hacia el logro de mejoras en la calidad de vida de las personas y la generación de soluciones a problemas ambientales y sociales, de manera segura y minimizando sus posibles consecuencias negativas.

La Era Digital presenta dilemas éticos asociados al impacto de las tecnologías en la sociedad. Abordarlos requiere entre otras acciones, el trabajo interdisciplinario, particularmente en favor de la dimensión educativa y la promoción de valores en los Códigos de Ética de entes públicos, corporaciones empresariales y agrupaciones gremiales.

Las máquinas son hechas para el apoyo y beneficio de las personas; y el olvido de esta premisa es una desviación respecto al “deber ser” de la relación entre

el hombre y sus creaciones tecnológicas. En este sentido, todo el esfuerzo que hagan los profesionales, académicos y responsables políticos en la construcción de un futuro tecnológico ético y centrado en las personas, no solo es pertinente, es además necesario y urgente.

Referencias

- Anscombe, G. E. M. (1958). Modern Moral Philosophy. *Philosophy*, 33(124), 1–19. <http://www.jstor.org/stable/3749051>
- Apple, Inc. (2024). Ética y Cumplimiento. [En línea]. Recuperado de: <https://www.apple.com/compliance/>
- Aristóteles. (350 a. C.). Ética a Nicómaco. J. Barnes (Ed.), Complete Works of Aristotle (Vol. 2, pp. 1729-1867). Princeton, NJ: Princeton University Press. (Obra original publicada en 1984).
- Asimov, I. (2012). *Yo, Robot*. New York: Doubleday & Company.
- Cortina, A. (2018). Ética de la empresa. Claves para una nueva cultura empresarial. Editorial Trotta S.A.
- Han, B.-C. (2013). La sociedad de la transparencia. (R. Gabás, Trad.). Herder.
- Bunge, M. (1980). Technoethics. En M. Kranzberg & D. Davenport (Eds.), *Ethics in an Age of Pervasive Technology* (pp. 139–142). Westview Press.
- Evans, R. (2005). *The Third Reich in Power*. Penguin Books.
- Greely, H. T. (2020). Bebés con CRISPR: edición del genoma de la línea germinal humana en el ‘caso He Jiankui’. *Revista de Derecho y Biociencias*, 6(1), 111-183.
- Grupo Atico34. (2024). 10 grandes casos en que la privacidad digital se vio vulnerada. Recuperado de: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/casos-privacidad-digital/>
- Hume, D. (2016). *Tratado de la naturaleza humana* (V. Viqueira, Trad.). Ediciones Istmo.
- Jiménez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 82, pp.179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Jonas, H. (1979). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona, España: Herder.
- Kant, I. (2020). *Crítica de la razón práctica*. (J. Mardomingo, Trad.). Alianza Editorial.
- MacIntyre, A. (1981). *After virtue: A study in moral theory*. University of Notre Dame Press.
- Mill, J. (2014). *El utilitarismo* (E. Guisán, Trad.). Alianza Editorial.
- Russell, B. (1959). *El futuro de la mente*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. HarperCollins.
- Tesla, Inc. (2024). Código de Ética Empresarial de Tesla. [En línea]. Recuperado de: https://www.tesla.com/es_es/legal/additional-resources#tesla-business-code-of-ethics

UNESCO. (2024). Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación. [En línea]. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

Wilmer Eduardo Sanz Fernández: Profesor Titular jubilado del Departamento de Sistemas y Automática, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo (UC) y profesor activo de Robótica Industrial en Ingeniería Electrónica y en la Especialización en Automatización Industrial de la Universidad José Antonio Páez UJAP); Ingeniero Electricista y Especialista en Docencia para la Educación Superior (UC); Magíster Scientiarum en Instrumentación, Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV); doctorando en Ciencias de la Educación Mención Educación Universitaria (UJAP); Profesor de la Maestría en Ingeniería Eléctrica de la UC y profesor invitado del Postdoctorado en Tecnologías Disruptivas de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la UC.