



Sessão Temática ST4 - Inovação, tecnologias e capacidades organizacionais e territoriais

ÉTICA EN EL DISEÑO TECNOLÓGICO: UN MARCO PARA LA INNOVACIÓN RESPONSABLE

ETHICS IN TECHNOLOGICAL DESIGN: A FRAMEWORK FOR RESPONSIBLE INNOVATION AND TERRITORIAL COMPETITIVENESS

ÉTICA NO DESIGN TECNOLÓGICO: UM MARCO PARA A INOVAÇÃO RESPONSÁVEL E A COMPETITIVIDADE TERRITORIAL

Roberto Vladimir Sánchez Martínez¹; Klever Efraín Naranjo Borja²

¹ Estudiante de Doctorado en Gestión Tecnológica de la Escuela Politécnica Nacional. Quito/Ecuador.

² Doctor en Administración. Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Escuela Politécnica Nacional. Quito/Ecuador.

Palavras-chave: Ética tecnológica. Conceção sensível aos valores. Prudência. Gestão do risco.

Palabras clave: Ética Tecnológica. Diseño Sensible al Valor. Prudencia. Gestión de Riesgos.

Keywords: Technological Ethics. Value Sensitive Design. Prudence. Risk Management.

INTRODUÇÃO

La tecnología, en constante evolución, es un pilar del desarrollo regional y la competitividad organizativa. Su papel como motor de transformación productiva es innegable; impulsa la sofisticación, diversificación y cambio estructural de las economías (CEPAL, 2024). Las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), la biotecnología o las energías renovables, prometen revolucionar industrias y mejorar la calidad de vida (FENG et al., 2024). Sin embargo, su rápido avance plantea complicados desafíos éticos que exigen tanto la reflexión como una acción cuidadosa y decidida (SCHMIDT, 2021).

El informe de la CEPAL (2024) aborda la necesidad de vincular la ciencia, la tecnología y la innovación con el desarrollo productivo sostenible e inclusivo. No obstante, debemos advertir, con el mismo énfasis, acerca de los riesgos sociales, éticos y existenciales asociados a las tecnologías emergentes, que van más allá de los meramente técnicos (KASPERSON et al., 1988; SLOVIC, 1987). La discriminación algorítmica, la violación de la privacidad, la pérdida de control sobre la IA y la posibilidad de una superinteligencia hostil son solo algunos ejemplos de tales desafíos (WILLIAMS, 2023).

En este contexto, resulta evidente la importancia de integrar un marco ético que guíe el diseño y la implementación de tecnologías emergentes, y con una propia caracterización en nuestras sociedades. Este marco debe garantizar que la innovación, por un lado, impulse la competitividad; por el otro, contribuya al desarrollo regional sostenible y a la responsabilidad social de las organizaciones. A pesar del criterio sesgado de ciertos actores económicos o políticos, no podemos considerar a la ética como un obstáculo para el progreso. Al contrario, la ética debe concebirse como una herramienta que garantice que la tecnología sirva al bienestar humano y al desarrollo sostenible de los territorios.



Para abordar esta necesidad, proponemos una metodología que integre el Diseño Sensible al Valor (VSD), el valor de la prudencia y un acercamiento a la gestión del riesgo. El VSD, como marco teórico-práctico, deja incorporar valores en el diseño tecnológico desde su concepción (FRIEDMAN; HENDRY, 2019; FRIEDMAN; KAHN; BORNING, 2015). Al complementarlo con la prudencia, entendida como la capacidad de tomar decisiones racionales considerando las implicaciones éticas y sociales, y la gestión del riesgo, que evalúa y mitiga los posibles impactos negativos, es factible considerar un enfoque integral que permite una real innovación responsable.

Esta metodología, de carácter iterativo y participativo, intenta involucrar a todas las partes interesadas en el proceso de diseño técnico. De esta forma se asegura que ingenieros, técnicos o gestores tengan en cuenta diversas perspectivas y valores. Así, mediante investigaciones conceptuales, empíricas y técnicas, se intenta identificar y abordar los problemas éticos de manera activa, preventiva, fomentando la transparencia, la explicabilidad y la responsabilidad en el desarrollo y la gestión tecnológica.

DESENVOLVIMENTO

Diseño Sensible al Valor (VSD)

El Diseño Sensible al Valor (VSD por sus siglas en inglés) es una propuesta, un enfoque, un marco de trabajo que busca integrar valores humanos en el diseño tecnológico desde su concepción. Su objetivo principal es garantizar que la tecnología no solo sea funcional y eficiente, sino también ética y socialmente responsable (FRIEDMAN; HENDRY; BORNING, 2017). El VSD se basa en la premisa de que los valores humanos, como la privacidad, la autonomía, la justicia y el bienestar, deben ser considerados y protegidos en el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías (FRIEDMAN; HENDRY, 2019).

La metodología de este marco teórico-práctico se caracteriza por ser iterativa y participativa. Por un lado, involucra a las diversas partes interesadas en el proceso de diseño; por el otro, no pretende colocar un valor único que dirija el proceso. A través de investigaciones conceptuales, empíricas y técnicas, el VSD identifica y aborda los desafíos éticos de manera proactiva (VAN DE POEL, 2013). A nuestro parecer, este enfoque tiene un gran potencial para abordar los desafíos éticos de las tecnologías emergentes, pues permite anticipar y mitigar los riesgos potenciales, así como diseñar soluciones que respeten y promuevan los valores propios de cada comunidad, pueblo o nacionalidad (BORNING; MULLER, 2012). Al integrar la ética en el proceso de diseño, el VSD contribuye a la creación de tecnologías innovadoras, pero con una característica particular: socialmente responsables y sostenibles (VAN WYNSBERGHE, 2013).

Prudencia y Gestión del Riesgo

Ahora bien, el intento de la investigación en proceso es ubicar un valor rector, tan general y amplio que no interfiera en los beneficios de la metodología participativa e iterativa. El valor elegido es la prudencia. ¿Por qué elegir la prudencia (phronesis) como valor central en el diseño tecnológico?



En esencia, esta virtud trata de anticipar y mitigar los riesgos potenciales antes de que se materialicen. Su mayor valor radica en que es la herramienta fundamental para equilibrar racionalmente el abuso al que puede ser direccionado la aplicación del conocimiento científico, es decir, la tecnología. Aristóteles, hace 2400 años, intentó expresar en su Ética a Nicómaco, que la ética está inseparablemente vinculada a la política. Así pues, solo puede ser un buen administrador, nosotros diremos: solo se puede ser un buen gestor quién tenga firmes convicciones sobre el bien común y lo busque, en la práctica, guiado por el principal uso práctico de la razón, es decir, por la prudencia.

Para Aristoteles, la prudencia es la virtud intelectual cuyo objetivo es ocuparse del comportamiento moral humano, que varía según voluntades y circunstancias. Esta virtud aplica el entendimiento de forma flexible y compleja para tratar los bienes y males humanos según la razón. Los dos pasos cruciales son: 1. deliberar sobre los mejores medios para lograr un fin sin causar daño y 2. elegir la mejor vía de acción (ARISTÓTELES, 1999). La prudencia, por lo tanto, implica comprender y actuar correctamente, y requiere buena voluntad para ejercerla. Solo la experiencia permite adquirir prudencia, por lo que no es algo que los jóvenes puedan aprender rápidamente, y mucho menos si en sus planes de estudio ni siquiera se topa el tema. A diferencia de las ciencias, cuyos modelos son generales, en ética los ejemplos son vitales y experienciales. La prudencia conecta así las virtudes intelectuales con las morales, enriqueciendo el carácter humano. Por estas razones creemos que un marco ético cuyo centro sea la prudencia promoverá el desarrollo tecnológico responsable y ético. Por supuesto, guiado por la metodología del VSD.

La gestión del riesgo, por su parte, se enfoca en la identificación, evaluación y control de los posibles impactos negativos de la tecnología, tanto en el presente como en el futuro. Esta teoría es objetiva, medible y sirve como apuntalamiento para centrarse en problemas que tienen un impacto inmediato o mediato (KASPERSON et al., 1988).

La integración de la prudencia y la gestión del riesgo en el VSD amplía el marco ético tradicional. Solo de esa manera se pueden considerar tanto los riesgos técnicos como los sociales, éticos y existenciales. Esto es especialmente relevante en el contexto de las tecnologías emergentes, cuyos impactos a largo plazo son difíciles de predecir y pueden tener consecuencias significativas para la humanidad y el planeta.

La Prudencia como guía en la Toma de Decisiones

La prudencia, como valor central, debe guiar la toma de decisiones en el diseño tecnológico. En un mundo donde la tecnología transforma radicalmente la sociedad y el medio ambiente, la prudencia es ya un imperativo ético. El ingeniero prudente es aquél que crea soluciones técnicamente eficientes, pero que también evalúa las implicaciones éticas y sociales, considerando los posibles riesgos y beneficios para todas las partes interesadas, incluidas las generaciones futuras. La prudencia implica un compromiso con la responsabilidad, la transparencia y la explicabilidad (si hablamos de IA) en el diseño tecnológico. Los sistemas deben ser comprensibles y sus decisiones deben poder ser justificadas, para garantizar la



confianza y la rendición de cuentas. Además, la prudencia exige un enfoque de precaución, especialmente cuando existe incertidumbre sobre los posibles impactos de la tecnología. Esto implica actuar con cautela y considerar medidas preventivas para evitar daños potenciales.

Marco Ético (Propuesta)

El marco ético que se investiga integra el Diseño Sensible al Valor (VSD), la prudencia y la gestión del riesgo. Este marco, como mínimo, debe guiarse por los siguientes principios:

- **Centralidad de los valores:** El diseño tecnológico debe priorizar el bienestar humano, la dignidad y la justicia. Pero, ¿cómo definir y operacionalizar valores humanos abstractos como el bienestar, la dignidad y la justicia en el contexto del diseño tecnológico? ¿Cómo abordar los conflictos potenciales entre diferentes valores humanos en el diseño tecnológico?
- **Enfoque proactivo y preventivo:** La prudencia implica anticipar y mitigar los riesgos potenciales antes de que se materialicen, sea en base a la educación, sea en base a la experiencia. Pero, ¿cómo fomentar una cultura de prudencia en el diseño tecnológico, donde la precaución y la responsabilidad sean valores fundamentales? ¿Qué estrategias implementar para mitigar los riesgos identificados y garantizar un desarrollo tecnológico seguro y ético?
- **Gestión integral del riesgo:** Se deben considerar los riesgos técnicos, sociales, éticos y existenciales en la evaluación de las tecnologías. Aquí, la pregunta principal es: ¿cómo desarrollar marcos de evaluación de riesgos que aborden de manera efectiva las dimensiones técnicas, sociales, éticas y existenciales de las tecnologías emergentes?
- **Proceso iterativo y participativo:** El diseño debe involucrar a diversas partes interesadas para garantizar que se tengan en cuenta múltiples perspectivas y valores. ¿Qué métodos y herramientas pueden utilizarse para facilitar la comunicación y la colaboración entre diferentes actores con perspectivas y valores diversos?
- **Transparencia y explicabilidad:** Los sistemas tecnológicos deben ser comprensibles y sus decisiones deben poder ser justificadas.
- **Responsabilidad:** Los diseñadores y gestores deben asumir la responsabilidad moral de los impactos potenciales de sus creaciones. ¿Cómo establecer mecanismos claros de responsabilidad moral para los diseñadores y gestores tecnológicos, asegurando que rindan cuentas por los impactos de sus creaciones? ¿Cómo fomentar una cultura de responsabilidad en la industria tecnológica, donde la ética y el bienestar social sean considerados prioritarios?
- **Mejora continua:** El diseño debe adaptarse a medida que surgen nuevos conocimientos y desafíos éticos. Pero, ¿cómo crear sistemas de monitoreo y evaluación que permitan identificar y abordar los nuevos desafíos éticos que surgen a medida que la tecnología evoluciona? ¿Qué mecanismos implementar para garantizar que el diseño tecnológico se adapte de manera continua y responsable a los nuevos conocimientos y desafíos éticos? ¿Cómo fomentar una cultura de aprendizaje y mejora continua en la industria tecnológica, donde la ética sea un componente integral del proceso de innovación?



Los principios deben responder, como mínimo, a algunas de las preguntas antes señaladas para que sirva como un marco ético en el diseño tecnológico. El punto neural de la propuesta es priorizar valores como la justicia, la dignidad y el bienestar al tiempo que fomenta una innovación responsable que genere confianza y legitimidad, elementos transversales en la adopción y el éxito de nuevas tecnologías. La confianza en la tecnología, a su vez, promoverá, como lo ha hecho históricamente, la inversión, el desarrollo de nuevos mercados y el crecimiento económico.

Frente a este panorama, el principal problema será la resistencia al cambio, la falta de conciencia ética y la presión por obtener resultados rápidos. Superar estas barreras requiere un esfuerzo conjunto de todos los actores involucrados. En este sentido, la educación superior juega un papel fundamental. Es responsabilidad de estas instituciones formar profesionales con una comprensión de la ética tecnológica y su importancia para el desarrollo de nuestros pueblos. Las universidades, además, tienen también la responsabilidad de promover la investigación y la enseñanza en ética tecnológica, así como de fomentar la colaboración entre la academia, la industria y la sociedad civil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

La integración de la ética en el diseño tecnológico es una necesidad hoy en día, tanto para garantizar un desarrollo sostenible como para postular una competitividad responsable. El marco ético propuesto, en fase de investigación, pretende ofrecer una guía para enfrentar los desafíos éticos de las tecnologías emergentes, cada vez más complejas y opacas. Al priorizar los valores y fomentar la responsabilidad, la transparencia y la mejora continua, también busca promover una innovación que no solo impulse el crecimiento económico, sino que contribuya al bienestar social y ambiental. En dos palabras: una innovación responsable.

La implementación de cualquier marco ético requiere un compromiso activo de los actores involucrados, desde diseñadores e ingenieros hasta empresas, gobiernos y sociedad civil. La educación superior, en particular, juega un papel crucial en la formación de profesionales conscientes y responsables, capaces de liderar la innovación ética en el futuro. Solo a través de la colaboración y la gobernanza efectiva podremos crear un ecosistema donde la tecnología sea una fuerza positiva para el desarrollo regional y el bienestar humano. La ética no es un obstáculo para el progreso, sino una brújula que nos guía hacia un futuro más justo, sostenible y humano.

REFERÊNCIAS

ARISTÓTELES. Ética a Nicómaco. [s.l.] Gredos, 1999.

BORNING, A.; MULLER, M. Next steps for Value Sensitive Design. Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings. Anais...2012.

COMIÇÃO ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo productivo sostenible e inclusivo: lineamientos para el período 2024-2025 (LC/CCITIC.4/3). [s.l.] Cepal, 2024.



FENG, T. et al. How Far Are We From AGI. 16 maio 2024.

FRIEDMAN, B.; HENDRY, D. G. Value Sensitive Design. Shaping Technology with Moral Imagination. [s.l.] The MIT Press, 2019.

FRIEDMAN, B.; HENDRY, D. G.; BORNING, A. A survey of value sensitive design methods. Foundations and Trends in Human-Computer Interaction, v. 11, n. 23, p. 63–125, 2017.

FRIEDMAN, B.; KAHN, P. H.; BORNING, A. VALUE SENSITIVE DESIGN AND INFORMATION SYSTEMS. [s.l.: s.n.].

KASPERSON, R. E. et al. The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. Risk Analysis, v. 8, n. 2, p. 177–187, 1988.

SCHMIDT, J. A. Virtuous Engineers: Ethical Dimensions of Technical Decisions. [s.l.: s.n.].

SLOVIC, P. Perception of risk. Science, v. 236, n. 4799, p. 280–285, 1987.

VAN DE POEL, I. Translating Values into Design Requirements. [s.l.: s.n.]. v. 15

VAN WYNSBERGHE, A. Designing Robots for Care: Care Centered Value-Sensitive Design. Science and Engineering Ethics, v. 19, n. 2, p. 407–433, 2013.

WILLIAMS, J. Oxford Handbook of Digital Ethics. Em: VÉLIZ, C. (Ed.). Oxford Handbook of Digital Ethics. [s.l.] Oxford University Press, 2023.