

Uso de la ingeniería como acto rebelde

Valeria Marín Barquero

Beatriz Rebeca Díaz Gomez

Actualmente, las sociedades contemporáneas —especialmente aquellas influenciadas por modelos económicos occidentales— se encuentran enfocadas en la producción. Esto se refleja en una cultura que valora a los individuos, principalmente, a través de sus logros, su capacidad de generar resultados y su aporte económico. Esta realidad es inseparable del sistema educativo predominante en estas regiones, el cual suele incentivar dicha mentalidad desde la infancia. Lo anterior resulta fundamental, pues de acuerdo con Castillo Sánchez y Gamboa Araya (2012), a la educación se le ha encomendado la labor de plasmar en los estudiantes, desde edades tempranas, los ideales, las expectativas y la visión del mundo mediante las cuales se forma al ciudadano bajo ciertos paradigmas. No obstante, este enfoque no es universal; mientras que modelos como el finlandés priorizan el bienestar socioemocional y ciertos sistemas asiáticos se centran en el deber ético y la cohesión colectiva, en el contexto aquí analizado, la formación profesional se convierte en un engranaje más dentro de dinámicas orientadas a la productividad. Así, se relegan todos aquellos aspectos del desarrollo humano que no contribuyen directamente a la acumulación de capital o al crecimiento material acelerado.

La ingeniería es descrita por Kuimova et al. (2017) como una profesión donde es imperativo visualizar la realidad de formas imaginativas. Según estos autores, el éxito en la carrera de ingeniería contemporánea requiere la capacidad de pensar “fuera de la caja” para generar ideas innovadoras ante problemas técnicos complejos. Sin embargo, incluso estas capacidades creativas e innovadoras pueden quedar subordinadas a intereses económicos que condicionan las decisiones técnicas y éticas. Si se valora más la eficiencia económica a corto plazo, es probable que los proyectos de ingeniería se centren menos en la sostenibilidad ambiental o la equidad social. En este sentido, pese a que en la mayoría de las naciones existen códigos de ética que exigen poner el bienestar público por encima de todo, autores como Derek Baldwin y Michael Dack (citados en Ilić-Krstić & Ilić-Petković, 2015) advierten que los ingenieros siguen siendo subordinados y la ética

tiene poca influencia frente a lo económico. Dack además señala que el empleador posee el “poder de vida o muerte económica” sobre el trabajador, lo que convierte la obediencia al código de ética en un acto de valentía poco común.

Bajo esa perspectiva, ver a la ingeniería como un mecanismo para alcanzar la paz es, sin duda, un acto rebelde. Esta visión parte de entender la paz no solo como la ausencia de conflictos armados, sino como un estado de justicia social donde la reducción de las brechas de desigualdad es condición indispensable para la estabilidad y la armonía comunitaria. En este sentido, Alexei Ochoa, en una entrevista realizada por Sanabria Rodríguez (2025a), destaca la importancia de una ingeniería que no se limite al servicio de grandes corporaciones o al desarrollo militar, sino que se enfoque en la vida, el bienestar y la armonía, tanto humana como animal y ambiental. Estas ideas suelen catalogarse como “soñadoras”, pero ese es precisamente otro síntoma del mismo problema: cabe preguntarse por qué el uso de la ingeniería para combatir las desigualdades se percibe hoy como una utopía irrealizable y no como una meta prioritaria.

Esta perspectiva de la ingeniería como subordinada al poder económico no es actual, sino una evolución de sus orígenes. La razón del auge de la ingeniería tiene parte de sus orígenes en la abolición de la esclavitud, en países como Estados Unidos, la industria dependía de la mano de obra esclava, así que la incentivación de innovaciones tecnológicas fue y ha sido para enriquecer a algunos pocos y abaratar la mano de obra (Jung & Yoon, 2025). Es decir, la ingeniería no nació únicamente como una herramienta para el desarrollo de la especie humana sino como un mecanismo para mantener la productividad bajo esquemas de control vertical. Esta herencia explica por qué el diseño tecnológico actual sigue priorizando la eficiencia del capital sobre la dignidad de todos los seres que comparten este planeta.

En ese sentido, la reflexión de Diego Munguía, en una entrevista realizada por Sanabria Rodríguez (2025b), permite ampliar y reforzar el argumento central de este artículo, porque muestra que la tecnología y la computación tampoco escapan a las estructuras de poder que atraviesan a la ingeniería en general. Su planteamiento cuestiona la idea de que los sistemas tecnológicos son neutrales, universales o válidos de la misma manera en cualquier contexto sin arrastrar

intereses, sesgos o visiones del mundo. Por el contrario, recuerda que toda tecnología surge desde condiciones históricas concretas, responde a intereses determinados y termina reproduciendo, muchas veces, las prioridades del mundo que la produce. Esta observación resulta clave para la discusión aquí planteada, porque permite entender que los sistemas tecnológicos no surgen al margen de la historia, sino dentro de estructuras económicas, culturales y políticas concretas. Del mismo modo, la idea se relaciona de forma directa con lo expuesto anteriormente: si la educación forma profesionales bajo ciertos paradigmas, y si la ingeniería ha sido absorbida por una lógica que privilegia la productividad, la obediencia y la rentabilidad, entonces no resulta extraño que gran parte del desarrollo tecnológico actual continúe favoreciendo esos mismos fines antes que la justicia social, el equilibrio ambiental o el bienestar colectivo.

Visto así, la ingeniería no solo puede ser utilizada para sostener los mecanismos del poder económico, sino que con frecuencia ha sido moldeada precisamente para ello. Esto ayuda a comprender mejor por qué una propuesta de ingeniería orientada a la paz, al cuidado y a la vida suele parecer ingenua o poco realista dentro del imaginario dominante. No se trata de que sea inviable, sino de que contradice una tradición histórica en la que el conocimiento técnico ha sido valorado sobre todo por su capacidad de aumentar la producción, optimizar recursos, reducir costos y mantener ciertas jerarquías sociales. En otras palabras, aquello que hoy suele presentarse como sentido común en la práctica profesional de la ingeniería no es natural, sino el resultado de un proceso histórico donde lo técnico fue colocado al servicio de intereses económicos específicos.

Desde esa perspectiva, incluso el software puede entenderse como una expresión de esa misma tensión. Como advierte Munguía (Sanabria Rodríguez, 2025b), la computación no es neutral, sino que está atravesada por relaciones de poder e intereses históricos. En una línea similar, Delanty y Harris (2021) plantean que la tecnología debe analizarse como una práctica social situada, mientras que Miller (2021) cuestiona explícitamente la idea de que los artefactos tecnológicos sean moral y políticamente neutrales. Cuando se pregunta qué hace que un software tenga un estilo propio, comparable al de una pintura o una película, la

respuesta no se limita a su apariencia visual o a la elegancia de su código. Su estilo también se encuentra en la lógica que organiza, en las acciones que promueve, en las decisiones que automatiza y en los límites que impone. Un sistema puede estar diseñado para vigilar, clasificar, acelerar el consumo o maximizar ganancias, pero también puede orientarse a la accesibilidad, la colaboración, la inclusión y el fortalecimiento de comunidades. Por ello, el estilo de un software no es superficial: expresa una visión del mundo. Del mismo modo que una obra artística refleja los valores, tensiones y sensibilidades de su contexto, la tecnología también deja ver qué intereses la originan y qué tipo de realidad busca consolidar.

Esta visión del software como un reflejo de valores se fundamenta en que el acto de programar es un acto de creación. Como señala Graham (2004), existe una idea errónea de que el "hacking" es una actividad fría y metódica, mientras que la pintura es una expresión impulsiva. Para Graham en realidad, los programadores/hackers y los pintores son de los tipos de personas más parecidas, pues la búsqueda de la excelencia técnica y estética sitúa al desarrollador en el mismo plano que el artista: ambos utilizan sus herramientas para dar forma a algo que antes no existía, dotándolo de una identidad y un propósito que trascienden la mera funcionalidad comercial. Al entender que el código nace de la misma forma creativa que un lienzo, es entonces que la frontera entre lo técnico y lo artístico se desvanece.

Esto permite enlazar también la programación con la literatura. Programar no es únicamente escribir órdenes para una máquina, sino construir sentido a través del lenguaje. Tal como ocurre en la literatura, en la programación se eligen estructuras, se jerarquizan elementos, se da forma a una intención y se produce una determinada manera de representar el mundo. El código, aunque deba ser ejecutado por una computadora, también es leído, interpretado y modificado por otras personas; por eso, no es una escritura vacía, sino una forma de organización simbólica. En este punto, Buse y Weimer (2010) resultan relevantes al demostrar que la legibilidad del código es una cualidad medible y significativa dentro del desarrollo de software, lo que refuerza la idea de que programar también implica escribir de forma comprensible para otros. En una línea cercana, Graham (2004)

compara el trabajo de los programadores con el de los artistas, destacando que ambos participan en procesos de creación donde la forma, la intención y la claridad importan tanto como la técnica. Tanto la literatura como la programación construyen mundos posibles: una los narra y la otra los vuelve operativos. Ambas ordenan la realidad desde ciertos criterios y, precisamente por eso, nunca son completamente neutrales.

A la luz de todo lo anterior, la propuesta de pensar la ingeniería como un acto rebelde adquiere aún más fuerza. Si la formación profesional, la tecnología y los procesos de innovación han sido históricamente absorbidos por modelos centrados en la acumulación, entonces ejercer la ingeniería desde la ética, la paz, la inclusión y el cuidado de la vida representa una ruptura real con ese mandato. Es una forma de negarse a aceptar que el único destino posible del conocimiento técnico sea servir al mercado, a la competencia o a la dominación. En cambio, supone recuperar la posibilidad de imaginar una ingeniería distinta: una que no mida su valor solo por lo que produce o por cuánto abarata costos, sino también por su capacidad de dignificar la existencia, reducir desigualdades y proteger el mundo compartido. Bajo esa mirada, usar la ingeniería a favor de la vida deja de ser una fantasía ingenua y se convierte, precisamente, en el gesto más consciente y necesario de resistencia.

Esta resistencia es evidente cuando cuestionamos si el desarrollo de software debe estar condicionado por muros de propiedad que limiten su alcance. Como expone Stallman (2019), imponer restricciones al uso del software es equivalente a colocar peajes en cada esquina de nuestras carreteras: aunque se puede considerar que la razón de ese cobro es para el bien común —recaudar fondos—, su existencia dificulta la utilidad de la vía, creando obstáculos que entorpecen el flujo de la sociedad. Si un programa ya existe, restringir su acceso no genera un valor real, sino que empobrece el ecosistema colectivo. Por tanto, una ingeniería ética y rebelde es aquella que rechazaría convertir el código en una serie de impuestos digitales y apuesta por modelos de financiación que no obstruyan el conocimiento con el objetivo de enriquecer aún más a unos pocos. Al final del día, construir una "carretera libre" (software accesible para todos) no es solo técnicamente más eficiente, sino que es la única forma de garantizar que la

tecnología sea un motor de equidad y no una herramienta de exclusión (Stallman, 2019, pp. 124-125).

Como postura final, sostenemos que la ingeniería sí debe asumirse como un acto rebelde. A nuestro juicio, no tiene sentido seguir formando profesionales técnicamente competentes si ese conocimiento termina puesto, casi de manera automática, al servicio de la rentabilidad, la obediencia y la producción sin cuestionamientos. Creemos que la ingeniería no debería evaluarse solo por su eficiencia ni por cuánto abarata costos, sino por su capacidad de construir y transformar el mundo. Precisamente por eso, nos parece indispensable defender una práctica ingenieril comprometida con la dignidad, la justicia social, la sostenibilidad y el bienestar colectivo. Si bien hoy esa postura puede parecer utópica, es únicamente porque se ha normalizado la subordinación del ingenio al poder económico. Resistirse a esa lógica y orientar el conocimiento técnico hacia la vida, la inclusión y el acceso compartido al conocimiento no es una exageración ideológica, sino una responsabilidad ética. En ese sentido, la verdadera rebeldía de la ingeniería consiste en negarse a ser únicamente un instrumento del mercado y recuperar su capacidad de servir al bien común.

Rferencias

- Buse, R. P. L., & Weimer, W. (2010). *Learning a metric for code readability*. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 36(4), 546–558. <https://doi.org/10.1109/TSE.2009.70>
- Castillo Sánchez, M., & Gamboa Araya, R. (2012). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Diálogos Educativos*, 12(24), 55–69. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4156179.pdf>
- Delanty, G., & Harris, N. (2021). *Critical theory and the question of technology: The Frankfurt School revisited*. *Thesis Eleven*, 166(1), 88–108. <https://doi.org/10.1177/07255136211002055>
- Graham, P. (2004). *Hackers & Painters: Big Ideas from the Computer Age* (1st ed.). O'Reilly Media. <https://books.google.com/books?id=lezOirt2n-gC>
- Ilic-Krstic, I., & Ilic-Petkovic, A. (2015). Engineering ethics and sustainable development. *Safety Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.7562/se2015.5.02.08>
- Jung, Y., & Yoon, C. (2025). The shadow of slavery on industrial innovation: Evidence from the US South. *Journal of Comparative Economics*, 53(2), 511–533. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2025.03.003>
- Kuimova, M., Burleigh, D. D., & Rodionov, D. A. (2017). Creativity in engineering education. *PONTE International Scientific Researchs Journal*, 73(2). <https://doi.org/10.21506/j.ponte.2017.2.6>
- Miller, B. (2020). *Is technology value-neutral?* *Science, Technology, & Human Values*, 46(1), 53–80. <https://doi.org/10.1177/0162243919900965>
- Sanabria Rodríguez, A. [Profe Aurelio Sanabria Rodríguez]. (2025a, 21 de octubre).

Alexei Ochoa - Ingeniería para la paz | Entrevista [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=IdjesBgfmRo>

Sanabria Rodríguez, A. [Profe Aurelio Sanabria Rodríguez]. (2025b, 12 de agosto).
Diego Munguía Molina - Computación y colonialidad | Entrevista [Video].
YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=biSYdzT5sYg>

Stallman, R. (2019). *Free software, free society: Selected essays of Richard M. Stallman*.
<https://dspace.itsjapon.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/449/1/softlibre-enriquecido.pdf> (Obra original publicada en 2002).