

De la eficiencia al cuidado: la teleología orientada a la sostenibilidad para repensar la formación en ingeniería

Mercedes Soria

Facultad Regional Villa María, Universidad Tecnológica Nacional, Villa María, Córdoba, Argentina.

msoriaf@yahoo.com.ar; msoria@frvm.utn.edu.ar

Resumen— La crisis civilizatoria contemporánea obliga a revisar los fundamentos de la técnica y de la formación profesional. En este contexto, la filosofía de la ingeniería aparece como un campo que permite repensar el sentido del hacer técnico desde dentro de la práctica ingenieril. Este artículo propone el concepto de teleología orientada a la sostenibilidad como una reinterpretación ética y contemporánea de la finalidad del hacer técnico. Se examinan los fundamentos antropológicos y teleológicos de la ingeniería, su carácter como acto humano y cultural, y las implicancias que esto tiene para la formación profesional. Se sostiene que la finalidad del hacer técnico no puede reducirse a la eficiencia o la producción, sino orientarse al cuidado de la vida y a la justicia socioambiental. Entendida como ética del fin, la teleología orientada a la sostenibilidad ofrece un marco filosófico que permite reorientar la formación ingenieril hacia una racionalidad del cuidado, integrando técnica, ética y sostenibilidad.

Palabras Clave— Filosofía de la ingeniería; Teleología orientada a la sostenibilidad; Pedagogía de la Ingeniería; Ética del cuidado; Racionalidad Instrumental.

Recibido: 23 de noviembre de 2025. Revisado: 15 de enero de 2026.
Aceptado: 22 de enero de 2026.

From efficiency to care: Sustainability-oriented teleology to rethink engineering education

Abstract— The current civilizational crisis calls for a critical reassessment of the foundations of technology and professional education. Within this context, the philosophy of engineering offers a lens to reconsider the meaning of technical action from within engineering practice itself. This paper introduces the concept of sustainability-oriented teleology as an ethical and contemporary reinterpretation of the purpose of technical action. It examines the anthropological and teleological foundations of engineering, its role as a human and cultural practice, and the implications for professional education. The argument advanced is that the purpose of technical action cannot be limited to efficiency or production, but must instead be oriented toward the care of life and socio-environmental justice. Understood as an ethics of purpose, sustainability-oriented teleology provides a philosophical framework for reorienting engineering education toward a rationality of care, integrating technique, ethics, and sustainability.

Keywords— Philosophy of Engineering; Teleology Oriented towards Sustainability; Engineering Pedagogy; Ethics of Care; Instrumental Rationality.

1 Introducción

En las últimas décadas, la humanidad asiste a una crisis civilizatoria que pone en tensión la idea misma de progreso. El paradigma moderno que identificó desarrollo con crecimiento económico y bienestar con expansión tecnológica ha mostrado sus límites: desigualdad social, degradación ambiental y pérdida de sentido ético del conocimiento. En este contexto, la ingeniería —históricamente asociada a la racionalidad técnico-productiva— enfrenta una interpelación profunda: ¿cuáles son

los fines del hacer ingenieril?, ¿qué significa hoy ser y hacer ingeniería?

Estas preguntas, que trascienden lo estrictamente técnico disciplinar, abren la posibilidad de una lectura filosófica de la ingeniería. Tradicionalmente, la reflexión sobre la técnica se inscribió en el campo de la filosofía de la tecnología, una perspectiva que fue predominantemente externa: analizar el impacto de los artefactos y los sistemas técnicos sobre la sociedad y el ambiente. En esta tradición, Mitcham [1] señaló que la técnica debía comprenderse como fenómeno cultural, no solo material, introduciendo la pregunta por el sentido y el valor de la acción técnica. Sin embargo, ese abordaje —si bien crítico y necesario— observaba la técnica “desde fuera”, como objeto, y no lograba adentrarse en la experiencia del sujeto que la crea.

En los últimos tiempos, se ha consolidado una nueva corriente que propone un giro epistemológico y ontológico: pensar la ingeniería desde dentro, desde la práctica concreta del ingeniero o ingeniera como sujeto que conoce, diseña, crea y actúa en el mundo. Este desplazamiento ha sido analizado también en el contexto latinoamericano por Jaramillo Patiño [2], quien sostiene que una filosofía de la ingeniería solo puede consolidarse si se parte del sentido interno del hacer técnico, es decir, de la estructura intencional que organiza, orienta la acción proyectual antes de su materialización en artefactos o sistemas tecnológicos. La filosofía de la ingeniería busca comprender su génesis, su intencionalidad y su dimensión ética. De este modo, las preguntas filosóficas —qué es hacer, para qué y con qué fines— surgen desde el interior de la acción técnica.

En este contexto, se emplea la acción técnica en su sentido filosófico, no como un conjunto de procedimientos, sino como el modo humano de organizar la acción, proyectar soluciones y producir mundo. En esta línea, Ellul la concibe como la totalidad de métodos racionalmente desarrollados para lograr la máxima eficiencia en cada campo de actividad humana [3] y, desde otra perspectiva, Santandreu —siguiendo a Ortega— la entiende como el esfuerzo mediante el cual el ser humano configura su existencia y hace habitable su entorno [4]. Ambas perspectivas se complementan en la medida en que muestran dos dimensiones inseparables de la técnica: su racionalidad operativa, orientada a la eficacia, y su dimensión existencial, vinculada al proyecto humano de habitar y transformar el mundo. Tal acepción resulta más

adecuada para analizar la génesis del hacer ingenieril y su orientación teleológica.

Bucciarelli [5], [6], [7] describe la ingeniería como un entramado de *object worlds* donde se reúnen saberes, valores y significados, poniendo de relieve que el ingeniero no trabaja con materia inerte, sino con sistemas culturales y simbólicos que reflejan visiones del mundo. Su análisis subraya que las decisiones técnicas no se toman en un vacío neutral, sino en comunidades de práctica atravesadas por códigos profesionales, lenguajes compartidos y representaciones sociales. Desde esta perspectiva, la ingeniería es una forma de mediación cultural: produce artefactos, pero también significados y modos de habitar el mundo.

En esta línea, Li Bo Cong [8], [9] profundiza la dimensión teleológica y axiológica de la ingeniería, al sostener que su finalidad no puede limitarse a la eficacia, sino que debe orientarse hacia el bienestar humano y la ampliación de sus posibilidades de realización. Su aporte subraya que toda práctica ingenieril implica decisiones de valor, y que la relación medios-fines constituye el núcleo ético de la acción técnica. La teleología de la ingeniería, en esta perspectiva, no pretende negar el hacer técnico, sino situarlo dentro de un marco más amplio de sentido, donde la eficacia se articula con bienes humanos que trascienden el rendimiento operativo.

Pensar filosóficamente la ingeniería implica, por tanto, interrogar su teleología, es decir, los fines que orientan su práctica. La racionalidad técnico-instrumental —centrada en la eficiencia y la productividad— ha desplazado históricamente la pregunta por el sentido. El desafío actual consiste en recuperar y fortalecer ese vínculo entre técnica y finalidad, poder y responsabilidad, conocimiento y vida. A diferencia de otras profesiones, la ingeniería opera sobre la materialidad del mundo: transforma, construye, modifica. Pero esas acciones nunca son neutras; están cargadas de sentido, responden a visiones del mundo y expresan valores. Si los fines de la ingeniería se definen solo por la eficiencia o la utilidad, el riesgo es reducir la acción técnica a un medio sin propósito ético. Por ello, la reflexión sobre la teleología del hacer técnico se vuelve un eje central para recuperar el vínculo entre técnica, acción humana y vida [10], [11].

Desde esta perspectiva, esta orientación no designa una contradicción entre finalidad y sostenibilidad, sino una reconciliación necesaria. En la tradición filosófica, el *télos* se ha asociado al cumplimiento de una esencia, a la realización de aquello que cada ser está llamado a ser. En la modernidad, esa noción se desvió hacia la productividad, el dominio y el control. Recuperar una teleología para las ingenierías que se oriente a la sostenibilidad entonces, supone reorientar la finalidad del hacer técnico hacia la preservación y el florecimiento de la vida, entendiendo que el fin último de toda acción humana debe ser su sostenibilidad: la posibilidad de que la vida continúe y se dignifique.

Desde esta clave, la ingeniería deja de ser solo un ejercicio de cálculo o diseño para comprenderse como una forma de realización humana. Como sostiene la autora [12], el hacer técnico expresa la potencia creadora del ser humano y su capacidad de transformar el mundo en un acto de

responsabilidad. Sin embargo, esta realización solo adquiere sentido cuando se orienta al bien común: cuando el hacer técnico se convierte en una práctica de cuidado, de responsabilidad hacia las personas, los territorios y las generaciones futuras. En esta perspectiva, la teleología orientada a la sostenibilidad no es un ideal externo a la profesión, sino una exigencia interna de su legitimidad ética y cultural.

Comprender la ingeniería como una forma de realización humana no implica asumir un esencialismo ni suponer que la formación deba conducir al sujeto hacia una “mejor versión” de sí mismo. Como advierte Zabalza[13], la formación no consiste en perfeccionar al individuo, sino en acompañar procesos de construcción de sentido y apropiación crítica de la experiencia. Desde esta perspectiva, formar ingenieros supone habilitar espacios donde el sujeto pueda comprender, interrogar y reorientar los fines que guían su hacer técnico. En la línea del pensamiento dialógico de Böhm [14], la formación se concibe como un proceso de apertura y reflexión compartida, que permite revisar supuestos, ampliar la conciencia y transformar la manera de actuar en el mundo. Así, la teleología orientada a la sostenibilidad no prescribe un ideal externo al sujeto, sino que ofrece un horizonte ético que invita a discernir colectivamente qué significa actuar responsablemente en contextos marcados por desafíos socioambientales crecientes. Sobre esta base, se vuelve necesario revisar cómo estos planteos inciden en la formación del ingeniero contemporáneo.

Esta mirada invita también a repensar la formación en ingeniería. Si la ingeniería es una praxis teleológica, su enseñanza no puede limitarse a transmitir conocimientos técnicos disciplinares; debe propiciar la comprensión del sentido del hacer y del ser ingeniero o ingeniera. Hoy, sin embargo, esta aspiración dista de ser una realidad. Aun cuando las nuevas competencias profesionales incorporan dimensiones éticas y de responsabilidad social, cabe preguntarse si ello resulta suficiente para construir una sostenibilidad verdaderamente humana y social. Preguntarse por qué y para qué construir no basta si esas respuestas obedecen únicamente a intereses de consumo o a la resolución inmediata de problemas que generan otros mayores en el futuro.

Por ello, este artículo se inscribe en la confluencia entre filosofía, técnica y formación, y propone una lectura de la ingeniería como forma de saber orientada por una teleología del cuidado. A partir del análisis conceptual desarrollado en la tesis doctoral “*Pedagogía para la Sostenibilidad en la Formación de Ingenieros*” [12], se busca mostrar que la reflexión sobre los fines del hacer ingenieril no pertenece solo al ámbito especulativo, sino que tiene consecuencias concretas para la formación, la práctica profesional y la responsabilidad social de la ingeniería en nuestro tiempo.

En las secciones siguientes se abordarán, primero, la comprensión de la ingeniería como acto humano y cultural, luego la reconstrucción de su sentido teleológico y, finalmente, la propuesta de una teleología que articule el hacer técnico disciplinar con la ética del cuidado.

2 La Ingeniería como acto humano y cultural

La filosofía de la ingeniería, en consecuencia, no es un apéndice de la filosofía de la ciencia, sino una disciplina autónoma que indaga la relación entre ser, saber y hacer. En ella convergen la ontología —el ser del ingeniero y de la obra técnica—, la epistemología —la forma específica de conocimiento que la ingeniería produce— y la ética —la orientación de ese conocimiento hacia fines humanos y sociales—.

Comprender la ingeniería desde una perspectiva filosófica implica reconocerla antes que nada como acto humano, es decir, como expresión de la capacidad del ser humano para transformar la realidad y transformarse en ese proceso. A diferencia de las interpretaciones que reducen la ingeniería a la aplicación de conocimientos científicos (ciencia aplicada), se la concibe aquí como una forma de mediación entre el saber y la acción, donde se articulan pensamiento, creatividad, conocimientos científicos, valores y responsabilidad.

En la tradición moderna, la ingeniería ha sido asociada a la racionalidad técnico-instrumental: su tarea consistía en dominar la naturaleza, aumentar la eficiencia de los sistemas y garantizar el control sobre los procesos productivos. Este modelo, si bien permitió un desarrollo sin precedentes de la civilización industrial, generó también una distancia entre el sujeto y su obra, entre la técnica y la ética. Así, la ingeniería se convirtió en un dispositivo de progreso, pero también en un espejo de las contradicciones de la modernidad.

La reducción de la técnica a la utilidad, y del ingeniero o ingeniera a un agente de eficiencia, dejó en sombra su dimensión humanizadora: la posibilidad de comprender la técnica como espacio de sentido, de realización y de cuidado para la vida común.

Revertir esa fragmentación requiere recuperar una antropología de la ingeniería, que reconozca la actividad técnica como constitutiva de la existencia humana. Desde los inicios de la cultura, el ser humano se ha definido por su capacidad de crear herramientas, de imaginar soluciones y de construir mundos habitables. En esta línea, la ingeniería no puede reducirse a una función subordinada de la ciencia, constituye un lenguaje del hacer que encarna la inteligencia práctica del ser humano, su facultad de vincular pensamiento y acción en la búsqueda de resolver problemas.

Este enfoque antropológico permite reconfigurar la noción de ingeniero o ingeniera como sujeto cultural. En lugar de pensarlo como agente pasivo del diseño, se lo comprende como autor y coautor del mundo técnico: alguien que interviene en la realidad desde su visión de mundo, sus valores y su comprensión del sentido de la existencia. Esto permite una reconstrucción continua de la experiencia profesional y el desarrollo de una conciencia crítica orientada a la sostenibilidad [12], [15]. En palabras de Boff [16], toda acción humana es un modo de cuidar o descuidar la vida; por eso, el ejercicio profesional implica inevitablemente una toma de posición ética.

El ejercicio de competencias específicas (hacer técnico disciplinar), por lo tanto, no es neutral: expresa una relación con el otro, con la naturaleza y con el futuro. El ingeniero o ingeniera, al decidir qué problema resolver y cómo hacerlo,

define también qué tipo de mundo aspira a contribuir, a construir.

En el contexto argentino, esta comprensión de la ingeniería como acto humano y cultural adquiere matices específicos. Los documentos de referencia de la educación superior en ingeniería —en particular el Libro Rojo del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería [17]— señalan que el perfil del ingeniero contemporáneo debe integrar tres dimensiones: la científica-técnica, la socio-humanística y la ético-política. Esto implica que el profesional no puede limitarse al dominio técnico, sino que debe ser capaz de comprender las implicancias sociales, culturales y ambientales de su labor. Del mismo modo, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería [18] propone una visión integral del ingeniero como agente de desarrollo sostenible y de innovación social, reafirmando la necesidad de una mirada sistémica e integral.

Estos marcos normativos no solo describen competencias; expresan un cambio de paradigma cultural: la ingeniería comienza a reconocerse como una práctica que produce sentido, no solo objetos o infraestructuras. En esa línea, la autora sostiene que formar ingenieras e ingenieros es formar seres capaces de interpretar el mundo, intervenir en él y transformarlo con conciencia de sus consecuencias. Esa conciencia requiere integrar competencias específicas y competencias éticas y socio-humanísticas, además de asumir la complejidad de los problemas que enfrenta el mundo contemporáneo: crisis climática, desigualdad, agotamiento de recursos, desarraigo tecnológico y fragmentación social.

Desde una mirada filosófica, puede afirmarse que la ingeniería es una praxis ontológica, una forma de realización del ser humano que se materializa en el mundo técnico. No se trata solo de producir artefactos, sino de expresar en ellos un modo de ser y de comprender. Cada obra de ingeniería encierra una visión del mundo, una idea de lo posible y una cierta relación con la naturaleza y con los otros.

En continuidad con esta perspectiva ontológica, la ingeniería puede comprenderse también como un acto de mediación simbólica: traduce ideas en materia, pero también materia en sentido. Esta mediación es, a la vez, epistemológica (vincula el conocer y el hacer) y ética (vincula el poder y la responsabilidad), articulando ambos planos en toda la decisión técnica.

Desde esta perspectiva, el acto ingenieril puede entenderse como una manifestación del impulso humano a realizar, a construir y a cuidar. La técnica, entendida desde esta perspectiva, no debe concebirse como un mero instrumento, sino como una forma de expresión humana cuyo significado depende de la orientación de los fines que la guía. De allí surge la necesidad de un pensamiento filosófico que, sin negar la especificidad técnica, ayude a clarificar el propósito del hacer.

La ingeniería se inscribe en el horizonte de la civilización: produce infraestructuras, pero también modos de habitar, imaginar y convivir. Repensarla desde la filosofía implica revisar la cultura del hacer que la sostiene, la racionalidad que la guía y las consecuencias que proyecta hacia el futuro. En la medida en que participa activamente en la construcción del mundo, resulta imprescindible interrogar los fines que orientan esa construcción. Toda

técnica lleva implícita una visión de lo bueno y lo deseable; por ello, una filosofía de la ingeniería orientada a la sostenibilidad no busca cuestionar la especificidad técnica de cada especialidad, sino restituírle sentido: reubicándola en el horizonte del bien común y del cuidado de la vida, donde adquiere su plena legitimidad.

Este reconocimiento de la ingeniería como acto humano y cultural abre el camino para profundizar en su dimensión teleológica, es decir, en los fines que orientan, justifican y dotan de sentido al hacer ingenieril.

3 El giro teleológico: los fines del hacer técnico y el sentido de la realización

Si la ingeniería se reconoce como acto humano y cultural, resulta inevitable interrogar su teleología, es decir, los fines que orientan su quehacer. Todo acto técnico, aun el más elemental, presupone una intencionalidad: se hace algo para algo. Pero en la modernidad, ese para qué fue desplazado por el cómo. Esta lógica tecnocrática—base del pensamiento científico moderno— privilegió los medios sobre los fines, la eficiencia sobre la orientación ética. De este modo, la ingeniería tendió a consolidarse como un campo experto en resolver problemas, pero menos habituado a preguntarse por el sentido de aquello que resuelve.

Este desplazamiento expresa una crisis más profunda: la del sentido del hacer humano. Cuando la acción se define solo por la utilidad, se rompe el vínculo entre conocimiento, valor y vida. El resultado es un profesional técnicamente competente, pero a menudo existencialmente desorientado.

Por eso, repensar la ingeniería desde su teleología no es un ejercicio teórico, sino una necesidad ética, formativa y civilizatoria.

En la tradición filosófica, la teleología remite al concepto de *télos*, el fin u objetivo intrínseco que orienta una acción o un ser. En Aristóteles, toda acción humana — sea praxis o *poiesis*— se orienta por un fin. Mientras la praxis encuentra su fin en la propia acción, la *poiesis* lo sitúa en la obra producida. La ingeniería, como forma contemporánea de esta racionalidad productiva, debería orientar su hacer hacia la realización humana y el bien colectivo. Sin embargo, al convertirse en una disciplina funcional a la economía y al mercado, ha tendido a confundir el fin con el resultado. Producir más, más rápido o con mayor precisión termina convirtiéndose en un fin en sí mismo, desplazando la pregunta esencial: ¿para qué hacer? ¿Con qué consecuencias y para quiénes?

La teleología de la ingeniería, tal como la reconstruye Soria [12], busca precisamente recuperar esa pregunta. Se trata de volver a pensar el hacer técnico como medio para fines humanos y no como finalidad autosuficiente. Esta relectura no rechaza la técnica, sino que la reubica dentro de una concepción ampliada de la racionalidad: una racionalidad ética, relacional y situada, en la que la eficacia solo tiene sentido si contribuye realmente al bienestar humano y de la madre tierra.

Desde esta perspectiva, el fin de la ingeniería no es la producción ilimitada ni la optimización del rendimiento, sino la realización. Este término, remite a una doble

dimensión: ontológica y existencial. Ontológica, porque refiere a la capacidad humana de actualizar sus potencias, de traer al ser aquello que puede ser; existencial, porque implica un proceso de construcción de sentido y de plenitud personal y colectiva, tanto en lo individual como en lo social.

En la ingeniería, realizar significa crear condiciones de posibilidad para la vida: diseñar, construir, imaginar estructuras que no solo funcionen, sino que dignifiquen la existencia y amplíen sus horizontes de posibilidad.

La noción de realización permite, además, superar la tensión histórica entre técnica y ética. Si el hacer técnico es parte constitutiva del ser humano, su finalidad no puede ser ajena a su propia humanidad. La técnica no se opone al bien, sino que lo expresa cuando se orienta correctamente. En palabras de Boff [10], “el ser humano realiza su humanidad cuando cuida, cuando hace de su acción un acto de preservación de la vida”. La ingeniería, en ese sentido, es uno de los modos significativos del cuidado: crea las condiciones materiales y simbólicas que sostienen la existencia colectiva y favorecen su continuidad.

Esta discusión ha sido desarrollada también en la literatura contemporánea. Bowen [19] señala que, tradicionalmente, la finalidad de la ingeniería se ha entendido como la contribución al bienestar humano mediante soluciones técnicas orientadas al desarrollo material. Sin embargo, este fin clásico enfrenta hoy un desafío decisivo: incorporar la sostenibilidad como criterio ético que oriente el hacer técnico. En esta línea, MacIntyre —citado en Bowen— advierte que “*los artefactos tecnológicos deberían considerarse productos contingentes, bienes externos, en la búsqueda del fin del florecimiento humano*” (p. 169). El problema emerge cuando la práctica ingenieril confunde esos bienes externos con su propósito último, subordinando la responsabilidad por la vida y el bien común a la eficiencia técnica.

Desde esta perspectiva, la sostenibilidad aparece como un eje capaz de reequilibrar los fines de la ingeniería: no basta con aportar al bienestar material; es necesario asegurar que dicho bienestar no comprometa la habitabilidad del mundo ni la justicia intergeneracional.

Este giro teleológico propone entonces una nueva comprensión de la praxis ingenieril: no se trata solo de *hacer cosas bien*, sino de *hacer el bien al hacer cosas*. La ética deja de ser un complemento externo y se convierte en el núcleo de la acción. Así, el ingeniero o ingeniera no es solo quien domina métodos, sino quien orienta su acción hacia fines justos, sostenibles y solidarios, asumiendo la responsabilidad que implica su capacidad de intervención.

La teleología de la ingeniería, entendida de este modo, se convierte en una filosofía de la acción responsable, en la que el poder de intervenir el mundo implica la obligación de responder por sus consecuencias y asumir la complejidad que acompaña toda decisión técnica.

Partiendo de la concepción de Juan Ignacio Pozo [20] quien comprende la adquisición de conocimiento como un proceso cultural, simbólico y reflexivo, puede señalarse que la formación no es solo transmisión de saberes, sino un proceso en el que el sujeto reinterpreta su propia práctica. Esta perspectiva no define directamente una orientación ética, pero sí abre la posibilidad de una comprensión hermenéutica del hacer técnico: el futuro ingeniero o

ingeniera aprende a interpretar el sentido de su acción, situarla en el mundo y reconocer sus implicancias sociales y ecológicas. De este modo, la formación contribuye a que el estudiante desarrolle la capacidad de examinar críticamente los fines que orientan su práctica profesional.

Este giro teleológico no desconoce la necesidad de la eficiencia ni la rigurosidad técnica, pero las subordina a un principio superior: el de la vida. En el contexto actual, donde el desarrollo tecnológico convive con la degradación ambiental y la desigualdad social, pensar los fines de la ingeniería equivale a replantear su razón de ser. ¿Puede la ingeniería seguir concibiéndose como neutral cuando sus obras modelan la vida del planeta? ¿Puede considerarse “progreso” una innovación que compromete la habitabilidad del mundo? Estas preguntas no buscan deslegitimar la técnica, sino ensanchar el horizonte de responsabilidad que la práctica ingenieril debe asumir.

Reinstaurar la teleología en la ingeniería implica reconocer que toda obra técnica encierra una decisión moral. Cada diseño, cada construcción, cada sistema refleja una jerarquía de valores. Por ello, el pensamiento filosófico se vuelve imprescindible para el ejercicio profesional: porque solo quien se pregunta por los fines puede obrar con prudencia, y solo quien comprende el sentido del hacer puede crear sin destruir. Esta práctica reflexiva coincide con el método de la experiencia de Dewey [15], donde el hacer técnico debe ser continuamente reconstruido mediante la evaluación de sus consecuencias, de modo que la acción individual pueda ser revisada críticamente en función de sus consecuencias y de su aporte a la vida colectiva.

En esta dirección, la tesis de Soria [12] propone reflexionar sobre los fines de la ingeniería y articularlos con la sostenibilidad. Esta idea, que será desarrollado en la siguiente sección, busca dar respuesta a la crisis contemporánea del sentido: si los fines tradicionales del hacer técnico —progreso, dominio, control— han perdido legitimidad, ¿qué fin puede orientar hoy la ingeniería?

La respuesta que se ensaya aquí es clara: el fin del hacer técnico debe ser la continuidad de la vida, la justicia intergeneracional y el cuidado de la casa común, criterios que permiten orientar la intervención técnica en un tiempo marcado por la incertidumbre ambiental.

Comprender los fines del hacer técnico requiere, además, comprender la naturaleza del conocimiento que lo hace posible. Es decir, no solo preguntarse *para qué* se actúa, sino también *cómo* se conoce y *qué tipo de saber* se moviliza al intervenir en el mundo. En la ingeniería, esa relación entre saber y acción adquiere una forma particular que ha sido estudiada en el campo de la naturaleza del conocimiento ingenieril (NOEK). La comprensión de la naturaleza del conocimiento ingenieril (NOEK) permite distinguirlo del conocimiento científico. Según Antink-Meyer y Brown [21], el conocimiento en ingeniería es:

1. orientado a la solución de problemas,
2. contextual y dependiente de las condiciones reales,
3. interdisciplinario,
4. colaborativo,
5. basado en la experiencia, y
6. cargado de valores y decisiones que atraviesan la práctica.

Enseñar ingeniería, por tanto, no significa transmitir teorías abstractas, sino formar pensamiento de diseño, juicio técnico y conciencia ética. Este proceso es gradual y requiere de experiencias formativas auténticas. La educación en ingeniería debe ayudar a comprender que toda decisión técnica tiene implicaciones morales y sociales, incluso cuando esas implicaciones no son evidentes de inmediato.

A diferencia del conocimiento científico, que busca la verdad, el conocimiento ingenieril busca la eficacia y la pertinencia ética. Como sostiene Vincenti [22], el ingeniero combina principios científicos con juicio práctico y sentido de responsabilidad. En esa convergencia reside la singularidad del saber hacer ingenieril y la especificidad de su aporte social.

La reconstrucción del sentido teleológico del hacer técnico- ingenieril permite identificar los fines que orientan la práctica y la formación en ingeniería. Estos fines, que se articulan en distintos planos —ontológico, ético, epistémico, social y formativo—, pueden sintetizarse en la Tabla 1.

Tabla 1
Fines de la ingeniería

Dimensión	Fin o propósito central	Descripción sintética
Ontológica	Realización humana	El hacer técnico como expresión del ser humano que se realiza en la acción creadora, transformando el mundo y transformándose a sí mismo.
Ética	Cuidado y responsabilidad	La acción ingenieril debe orientarse al cuidado de la vida y al bien común, reconociendo la interdependencia entre personas, naturaleza y tecnología.
Epistémica	Integración de saberes	Superar la fragmentación disciplinar mediante una racionalidad que articule ciencia, técnica, valores y contexto.
Social y política	Justicia y equidad	El fin de la ingeniería es contribuir al desarrollo humano sostenible, reduciendo desigualdades y fortaleciendo la cohesión social.
Educativa (formativa)	Conciencia teleológica del hacer	Formar profesionales reflexivos capaces de preguntarse por el sentido y las consecuencias de su práctica, no solo por su eficacia técnica.
Cultural	Construcción de futuro compartido	La ingeniería como acto cultural que produce modos de habitar, imaginar y sostener la vida común en clave de sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, a partir de la reconstrucción conceptual realizada, es posible identificar cinco fines centrales de la ingeniería que orientan su práctica en clave de sostenibilidad. Estos fines, desarrollados originalmente en la tesis doctoral, ofrecen un marco coherente para vincular la teleología del hacer técnico con la formación profesional:

1. Innovar, crear e impulsar el desarrollo tecnológico para el bienestar humano y del planeta.

2. Diseñar y/o adaptar soluciones ingenieriles eficientes, inclusivas y accesibles.
3. Mantener, evaluar, controlar y reciclar sistemas tecnológicos de manera responsable y efectiva.
4. Priorizar la seguridad y la calidad en todos los proyectos de ingeniería.
5. Asesorar, educar y capacitar en el uso, adaptación, mantenimiento y transición entre tecnologías.

Estos fines constituyen la base para definir los fines pedagógicos de la formación ingenieril orientada a la sostenibilidad, los cuales se sintetizan en la Tabla 2.

En esta línea, la formación en ingeniería debe concebirse como un proceso que no solo desarrolle competencias técnicas y genéricas ya establecidas en los planes de estudio, sino que incorpore una competencia hoy ausente: la capacidad de analizar y justificar los fines de una intervención técnica. Esta competencia teleológica implica que el futuro profesional pueda explicar por qué actúa de un determinado modo, qué problema decide priorizar, qué criterios utiliza para definir el éxito de una solución y cómo sus decisiones inciden en la calidad de vida, los territorios y las dinámicas tecnológicas que contribuyen a configurar. Su incorporación requiere experiencias formativas que permitan ejercitar ese juicio —proyectos situados, evaluaciones de impacto, debates sobre alternativas de diseño— para que el hacer técnico no quede reducido al cumplimiento de procedimientos, sino que pueda orientarse de manera reflexiva y responsable.

Tabla 2
Fines de la pedagogía para la sostenibilidad en ingenierías

Fines de la Ingeniería	Fines pedagógicos para la formación en sostenibilidad	Descripción
Innovar, crear e impulsar el desarrollo tecnológico para el bienestar humano.	Impulsar el desarrollo y la innovación tecnológico responsable y sostenible	Para que los ingenieros contribuyan al bienestar humano mediante la innovación y el desarrollo de tecnologías que minimicen los impactos negativos y promuevan la sostenibilidad a largo plazo.
Diseñar y/o adaptar soluciones ingenieriles para que sean eficientes, inclusivas y accesibles.	Promover el diseño de soluciones tecnológicas eficientes, inclusivas y accesibles	Para que los ingenieros diseñen y adapten tecnologías que consideren la diversidad de necesidades, usuarios y el contexto y cultura de la comunidad donde se insertarán sus producciones, asegurando que las soluciones tecnológicas sean inclusivas, accesibles y equitativas.
Mantener, evaluar, controlar y reciclar sistemas tecnológicos de manera efectiva.	Gestionar responsablemente los sistemas tecnológicos	Para que los ingenieros sean capaces de mantener, evaluar y reciclar tecnologías de manera eficiente, promoviendo la economía circular y la reducción del desperdicio. Para que aplique herramientas de evaluación de sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida.
Priorizar la seguridad y la calidad en todos los proyectos de ingeniería.	Priorizar la seguridad y la calidad en los sistemas de ingeniería	Para que los ingenieros aseguren que los desarrollos tecnológicos sean seguros, fiables y de alta calidad, protegiendo a las personas y al medio ambiente.

Asesorar, educar y capacitar en el uso, adaptación, mantenimiento y transición entre tecnologías.	Asesorar, educar y capacitar en prácticas sostenibles	Para que los ingenieros estén preparados para asesorar, educar y capacitar en el uso, adaptación, mantenimiento y transición entre tecnologías, facilitando la adopción de prácticas sostenibles.
---	---	---

Fuente: Elaboración propia

4 Teleología orientada a la sostenibilidad

La sostenibilidad aparece entonces como un horizonte obligado para repensar la finalidad del hacer ingenieril y reconstruir el sentido de su práctica. Como se señala en la tesis [12], avanzar hacia la sostenibilidad requiere revisar la racionalidad que orienta la acción técnica y situarla en diálogo con la vida humana y ecológica. Esta afirmación permite entender que el problema no es la técnica en sí, sino la orientación que guía su despliegue. En la filosofía de la ingeniería, el problema de los fines es inseparable del problema del sentido. Li Bo Cong [8], [9] sostiene que toda acción técnica encierra una intención teleológica: busca un bien que trasciende la funcionalidad. Este fin puede ser entendido como bienestar humano y equilibrio ecológico, lo que constituye una forma de ética aplicada, y sitúa la práctica ingenieril en un horizonte claramente normativo.

De allí que la ingeniería, en su fundamento, sea una praxis moral: cada diseño o innovación implica una opción sobre lo que se considera bueno, justo y deseable, aunque a veces esa dimensión permanezca implícita en la práctica cotidiana. Esta orientación propone precisamente eso: reorientar la finalidad del hacer técnico hacia la preservación y la regeneración de la vida. Supone reconocer que la acción técnica no puede considerarse exitosa si compromete las condiciones que la hacen posible. En otras palabras, el fin del hacer ingenieril no puede ser la producción, sino la continuidad del mundo compartido. Este desplazamiento no es menor: implica pasar de una teleología de la dominación a una teleología del cuidado y de la responsabilidad compartida, un giro que refleja el pasaje de una visión antropocéntrica del mundo a otra ecocentrada, más consciente de la interdependencia que sostiene toda forma de vida.

En términos filosóficos, esto significa sustituir la lógica del control por la de la responsabilidad, y comprender la perfección no como expansión ilimitada, sino como armonía dinámica entre el ser humano y su entorno, una armonía que requiere reconocer límites y asumir la propia vulnerabilidad ecológica. Boff [10] plantea que el cuidado constituye la categoría ética fundamental del siglo XXI. Cuidar es más que asistir o proteger; es reconocer la interdependencia de todos los seres y actuar desde esa conciencia. Si el cuidado es el modo de ser que asegura la continuidad de la vida, entonces una teleología orientada a la sostenibilidad no hace sino recuperar el fin originario de toda acción humana: preservar la vida en su plenitud y atender a las condiciones que la hacen posible.

La ingeniería, como praxis creadora, se convierte así en un espacio privilegiado del cuidado, porque sus decisiones inciden directamente sobre las condiciones materiales de la existencia. Cada obra, cada diseño y cada innovación pueden contribuir a la sostenibilidad o a su negación. Por

eso, pensar el fin del hacer ingenieril desde el cuidado es restituirle su dimensión ética más profunda. En este sentido, la teleología orientada a la sostenibilidad no es una síntesis retórica entre técnica y ética, sino una redefinición del fin mismo del hacer técnico. Su propósito no es dominar la naturaleza, sino cooperar con ella, transformándola sin destruirla. Este principio se convierte en la base filosófica de una formación para la sostenibilidad, capaz de orientar la práctica profesional en escenarios cada vez más complejos.

Esta reconceptualización también encuentra respaldo en los marcos internacionales contemporáneos. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas [23], [24] establecen que la educación y la ciencia deben orientar su acción hacia la equidad, la justicia y la sostenibilidad planetaria. En el ámbito de la ingeniería iberoamericana, el CONFEDI [17] y la ASIBEI [18] destacan la necesidad de orientar la acción ingenieril hacia el desarrollo sostenible y el ejercicio de una responsabilidad social y ética. Sin embargo, estas declaraciones suelen carecer de una fundamentación filosófica explícita. El concepto de teleología orientada a la sostenibilidad busca precisamente ofrecer ese sustento teórico y dar coherencia a los compromisos institucionales en materia de sostenibilidad.

Desde esta perspectiva se redefine el sentido del progreso. Progresar ya no significa avanzar sin límites, sino mejorar las condiciones de vida sin destruir su soporte. La finalidad del conocimiento técnico deja de medirse por su potencia transformadora y pasa a medirse por su capacidad de preservar el equilibrio. Esta reorientación no implica detener la innovación, sino hacerla responsable. La ingeniería del futuro deberá comprender que el poder de transformar el mundo lleva implícita la obligación de sostenerlo y de evaluar continuamente los impactos de esa transformación.

Desde el punto de vista antropológico, esta teleología también transforma la autocomprensión del ingeniero o ingeniera. Si el fin del hacer técnico es la sostenibilidad, el profesional se convierte en agente de transformación responsable, no solo de eficiencia. Su responsabilidad ética se amplía hacia las generaciones futuras, hacia los otros seres vivos y hacia los sistemas naturales que sustentan la vida. En términos freireanos, podría decirse que el ingeniero deja de ser un agente de la racionalidad instrumental para convertirse en sujeto de conciencia y agente político de transformación [25], alguien capaz de leer críticamente el mundo de la técnica y de reescribirlo en clave de justicia. Esta orientación coincide con la necesidad, señalada por Dewey [15], de guiar la inteligencia por la evaluación de sus consecuencias, una tarea que exige reflexión continua y participación activa.

En el ámbito de la formación en ingeniería, esta concepción teleológica tiene consecuencias profundas. Supone que enseñar ingeniería no es únicamente transmitir técnicas, sino cultivar una conciencia teleológica del hacer. La formación debe ayudar a las y los estudiantes a comprender que cada decisión técnica es una decisión ética, que cada diseño conlleva una visión de mundo y que cada solución implica una jerarquía de valores. Así, esta perspectiva se convierte en una categoría formativa: orienta la enseñanza hacia la comprensión del sentido del hacer y

no solo hacia su eficacia, incorporando la reflexión ética como parte habitual del proceso formativo.

En esta línea, la pedagogía para la sostenibilidad desarrollada por la autora [12] ofrece una base coherente para operacionalizar este principio en la educación superior. Sus tres vértices —antropológico, teleológico y metodológico— permiten traducirlo en procesos de enseñanza y aprendizaje: el vértice antropológico forma sujetos éticos y reflexivos; el teleológico orienta la acción hacia el cuidado y la justicia; el metodológico asegura la coherencia entre los medios utilizados y los fines propuestos. De este modo, la filosofía y la pedagogía se articulan en una misma dirección: hacer del conocimiento técnico una práctica de cuidado y responsabilidad.

La teleología orientada a la sostenibilidad no es, por tanto, una síntesis forzada entre dos conceptos ajenos, sino una relectura contemporánea de la finalidad del hacer humano. Recupera la idea aristotélica del fin como realización, pero la actualiza desde la conciencia ecológica y planetaria del siglo XXI. Si en la filosofía clásica el bien consistía en alcanzar la plenitud de la naturaleza humana, hoy esa plenitud solo es posible si se garantiza la supervivencia del planeta que la sostiene.

En última instancia, este enfoque sitúa el hacer técnico al servicio de la vida. Y si la ingeniería es una de las formas más visibles del hacer humano, entonces su sentido y su legitimidad dependerán de su capacidad para sostener la vida, no para ponerla en riesgo, asumiendo que cada intervención técnica contribuye —de algún modo— a configurar el mundo que habitamos. En síntesis, comprender la teleología de la ingeniería en clave de sostenibilidad implica asumir que el fin del hacer técnico ya no puede definirse por la expansión ilimitada del poder transformador, sino por su responsabilidad ante la fragilidad del mundo común. La ingeniería gana legitimidad ética cuando contribuye a sostener la vida en lugar de comprometerla.

Identificado este fin —la preservación, el cuidado y la regeneración de las condiciones que hacen posible la existencia—, se abre una cuestión ineludible: ¿cómo formar ingenieros e ingenieras capaces de orientar su práctica en esta dirección? La respuesta exige trasladar esta reflexión filosófica al terreno de la formación profesional, donde los fines se transforman en criterios pedagógicos, en competencias éticas y en modos concretos de habitar la práctica ingenieril. Esta transición constituye el núcleo del siguiente apartado.

5 Discusión: Filosofía, técnica y formación

La reflexión filosófica sobre la ingeniería no puede permanecer confinada a la especulación teórica. En la medida en que la ingeniería es una práctica que transforma el mundo, su filosofía debe convertirse también en una hermenéutica de la acción: un esfuerzo por comprender los sentidos, los valores y las finalidades que orientan el hacer técnico. Este movimiento desde la abstracción hacia la praxis encuentra en la formación en ingeniería su espacio más significativo. Allí, la filosofía se encarna en la enseñanza, el aprendizaje y la construcción de identidad profesional.

En este marco, la formación debe propiciar un tránsito conceptual y ético: que el ingeniero o ingeniera deje de ser un agente de la racionalidad instrumental —centrado en la eficiencia y la resolución operativa de problemas— para convertirse en un sujeto político y ético, capaz de interpretar críticamente su acción, discernir los fines que la orientan y asumir la responsabilidad de sus consecuencias sociales y ambientales. Este pasaje no es retórico, sino constitutivo de una práctica profesional que reconoce el carácter moral de toda intervención técnica.

El análisis desarrollado en este trabajo muestra que el problema de los fines —la teleología— no es un asunto marginal ni accesorio, sino el núcleo de toda formación técnica. Formar ingenieras e ingenieros es, en última instancia, una tarea filosófica: consiste en ayudar a cada sujeto a comprender su hacer, a dotarlo de sentido y a situarlo en el horizonte del bien común. La formación, por tanto, es el ámbito donde la filosofía de la ingeniería se vuelve práctica y donde la sostenibilidad deja de ser una consigna para transformarse en una categoría del sentido.

En este punto, resulta necesario volver a las raíces antropológicas de la técnica. Como señala Soria[12], la ingeniería es una de las expresiones más nítidas del poder creador del ser humano: transforma la materia, pero al hacerlo también transforma la conciencia. Cada acto técnico implica una interpretación del mundo y una elección sobre cómo habitarlo. De allí que la pregunta por los fines sea inseparable de la pregunta por el ser: ¿qué tipo de humanidad expresamos cuando hacemos ingeniería? Esta pregunta, de carácter ontológico y ético, es la que la formación debería mantener viva.

La teleología orientada a la sostenibilidad, como se ha argumentado, propone una nueva orientación para el hacer técnico. Su aporte principal es restituir el equilibrio entre la eficacia y el sentido, entre el poder y la responsabilidad. Pero ese equilibrio no puede lograrse solo desde la ética profesional o desde la regulación normativa; requiere un cambio en la cultura del conocimiento técnico, una ampliación de la racionalidad instrumental hacia una racionalidad integradora que articule saberes, valores y experiencias.

En este sentido, la filosofía no es un complemento del aprendizaje técnico, sino su fundamento. Comprender el ser del ingeniero implica comprender también la finalidad de su formación.

Desde la pedagogía crítica, Freire ya advertía que enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las condiciones para su producción con sentido. En la formación en ingeniería, esto significa enseñar a pensar los problemas no solo desde la factibilidad, sino desde la justicia; no solo desde la eficiencia, sino desde la ética, es un ejercicio de conciencia, donde el aprender a hacer se vincula con el aprender a ser y el aprender a convivir.

En esta misma línea, Latapí [26] recuerda que toda formación es, en su núcleo, una formación moral. Educar no consiste solo en transmitir contenidos, sino en cultivar disposiciones éticas que orienten la acción. Bajo esta perspectiva, la enseñanza de la ingeniería no puede prescindir de la formación en valores: respeto, responsabilidad, justicia y solidaridad, dimensiones que muchas veces fueron desplazadas bajo la confusión de que

perteneían exclusivamente al ámbito religioso. Sin embargo, sin esta base ética resulta imposible orientar el saber técnico hacia el bien común y la sostenibilidad de la vida.

En síntesis, la pedagogía para la sostenibilidad integra en su estructura los tres vértices —antropológico, teleológico y metodológico— como expresión formativa de una filosofía de la ingeniería orientada al cuidado de la vida.

Sin embargo, la incorporación de esta mirada filosófica en la formación requiere también un cambio institucional y epistemológico. Durante décadas, la ingeniería fue formada bajo un paradigma fragmentario, y fuertemente marcado por un enfoque cientificista que redujo la complejidad del hacer ingenieril a la aplicación de métodos y principios científicos, centrado en la aplicación y la resolución técnica de problemas. Este planteo, aunque eficaz en términos operativos, dejó poco espacio para la reflexión sobre los fines y las consecuencias. Hoy, la crisis ambiental y social revela los límites de esa visión y demanda un nuevo tipo de ingeniero o ingeniera: un profesional reflexivo, capaz de situar su hacer en un entramado de relaciones humanas, ecológicas y culturales. Este desplazamiento filosófico antecede a cualquier diseño curricular o metodología de enseñanza: implica reconocer que la ingeniería es más que ciencia aplicada y que su sentido no puede derivarse únicamente de ella.

Esto no significa abandonar la ciencia, los procedimientos técnicos ni la tecnología, sino integrarlas en una comprensión más amplia de la realidad. La filosofía de la ingeniería puede ofrecer ese marco, ayudando a reconstruir la unidad del saber y a devolverle sentido a la técnica como mediación entre el conocimiento y la vida.

La formación en ingeniería, concebida desde la teleología orientada a la sostenibilidad, deja de ser un proceso de adiestramiento técnico y se convierte en un espacio de configuración ética del sujeto profesional. Formar es formar conciencia, y conciencia implica responsabilidad. En este punto, la noción de realización adquiere todo su alcance: la ingeniería no realiza solo objetos, sino personas, comunidades y futuros posibles. Cada estudiante, cada docente, cada proyecto se vuelve oportunidad para pensar qué tipo de mundo se está contribuyendo a crear.

En este sentido, la filosofía, la técnica y la formación convergen en una misma tarea: dotar de sentido al hacer humano. La filosofía aporta el horizonte, la técnica los medios y la formación la conciencia que los vincula. Esta integración reorienta el hacer técnico instrumental hacia un juicio técnico profesional responsable, que combina conocimiento, prudencia y compromiso.

De ahí que la discusión sobre la teleología orientada a la sostenibilidad no sea solo conceptual, sino política y cultural. Supone disputar la idea de progreso, redefinir los criterios de éxito y revisar las estructuras que sostienen la educación técnica. Implica también reconocer que la ingeniería no puede ser pensada fuera de la comunidad: su legitimidad depende de su capacidad para cuidar, incluir y sostener.

Una filosofía de la ingeniería orientada al cuidado no busca clausurar el debate sobre la técnica, sino abrirlo a su dimensión más humana. Su objetivo no es limitar el hacer, sino darle dirección. En palabras de Soria [12], “la

sostenibilidad es la nueva forma del fin: no la meta del crecimiento, sino la medida del sentido”.

En conjunto, la discusión sobre filosofía, técnica y formación revela que la teleología orientada a la sostenibilidad no es un ideal utópico, sino una necesidad práctica. Frente a un mundo donde la técnica ha alcanzado un poder sin precedentes, el desafío ya no es hacer más, sino hacer con sentido. La formación en ingeniería, al asumir este horizonte, puede convertirse en el espacio donde la filosofía se hace práctica y donde el hacer vuelve a ser humano.

De esta articulación surge una nueva racionalidad formativa, donde aprender ingeniería significa aprender a cuidar, a convivir y a transformar con sentido.

Para que esta teleología no permanezca en el plano especulativo, es imprescindible avanzar hacia una concreción situada de la filosofía en la praxis curricular. Esto requiere dispositivos pedagógicos donde el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) no funcione solo como una técnica didáctica, sino como la metodología privilegiada para vincular el saber técnico con las urgencias del territorio. En el contexto latinoamericano, esta metodología permite que las y los estudiantes no solamente resuelvan problemas abstractos, sino que respondan a necesidades reales de sus comunidades, comprendiendo que la técnica debe dialogar con las carencias y potencias de la región.

En términos operativos, se proponen acciones específicas para materializar este giro teleológico en los planes de estudio: la incorporación de informes de sostenibilidad en los trabajos finales de graduación — concebidos no como anexos administrativos, sino como piezas centrales para justificar el impacto social y ecológico de la obra—; la elaboración de un documento de compromiso ético al finalizar la carrera como acto de asunción responsable de la práctica profesional; y la inclusión de materias con orientación regional que acompañen el aprendizaje técnico con una reflexión filosófica situada. Estas asignaturas permitirían problematizar la ética de cada especialidad —civil, informática, mecánica, electrónica, entre otras— y ofrecer un abordaje más situado de los dilemas que atraviesan la ingeniería contemporánea.

Además, las universidades deben abrir espacios deliberativos permanentes donde se revisen y actualicen las éticas profesionales frente a los problemas nuevos que la propia ingeniería crea: fenómenos inéditos, impactos emergentes y posibilidades antes impensadas. La formación ingenieril, para ser realmente responsable, debe ser capaz de anticipar y debatir estos desafíos, integrando reflexión ética situada en diálogo con las transformaciones tecnológicas contemporáneas.

6 Conclusiones

Repensar los fines del hacer técnico desde la filosofía de la ingeniería es, ante todo, una recuperación del sentido del hacer humano. La ingeniería, lejos de ser un campo neutro o puramente instrumental, constituye una de las expresiones más profundas de la condición humana: la capacidad de imaginar, crear y transformar el mundo. Pero esa capacidad,

desprovista de orientación ética, puede volverse auto-destructiva. De ahí la necesidad de una teleología orientada a la sostenibilidad, entendida como una nueva forma de pensar el fin: no la expansión ilimitada, sino la continuidad digna de la vida.

La ingeniería presenta una ontología distinta de la ciencia. Mientras la ciencia busca explicar el mundo natural, la ingeniería interviene para transformarlo. Su finalidad no es descubrir leyes, sino producir soluciones que mejoren las condiciones de vida.

Esta orientación práctica implica que la ingeniería es una forma de acción humana intencionada, cuyo objeto es el cambio. Tal como plantean Li y Yin [27], la ingeniería se define por su carácter productivo directo y su capacidad de generar realidad.

La filosofía de la ingeniería se presenta así como un campo emergente en Latinoamérica que permite analizar la experiencia interna del diseño y la creación ingenieril, interrogando el sentido del hacer, los valores que lo sustentan y las consecuencias de su ejercicio. Este desplazamiento —del análisis de la tecnología a la reflexión sobre la ingeniería— marca un giro epistémico: del juicio externo sobre la técnica al reconocimiento de la responsabilidad interna del sujeto que la realiza. En ese sentido, la filosofía de la ingeniería no sustituye a la pedagogía ni a la ética profesional, sino que les proporciona fundamento y dirección. El concepto de teleología orientada a la sostenibilidad, propuesto y justificado en este trabajo, busca expresar ese giro en términos filosóficos.

No se trata de una síntesis terminológica, sino de una reconfiguración del sentido de la finalidad. En un mundo donde la técnica ha alcanzado un poder que compromete la continuidad de la vida, el fin ya no puede ser el dominio ni la rentabilidad, sino el cuidado y la justicia. La sostenibilidad se convierte así en el criterio contemporáneo de legitimidad ética.

En otras palabras, hacer ingeniería para la vida es restituir el sentido del fin: hacer no por producir, sino por cuidar, construir, sostener y transformar con conciencia.

La formación en ingeniería, en consecuencia, no puede limitarse a enseñar procedimientos; debe formar conciencia teleológica, ayudar a las y los futuros profesionales a reconocer el sentido de su acción. En ello radica la responsabilidad de la educación superior: ofrecer a la sociedad ingenieras e ingenieros capaces no solo de resolver problemas, sino de comprender el impacto y la finalidad de sus soluciones.

En coherencia con el análisis desarrollado, se vuelve necesario incorporar en la formación ingenieril una competencia hoy ausente en los marcos tradicionales: la capacidad de analizar, justificar y evaluar los fines de la intervención ingenieril. Esta competencia teleológica permitiría que los futuros profesionales no solo dominen procedimientos, sino que puedan fundamentar por qué una solución es pertinente, a quién beneficia, qué impactos genera y bajo qué criterio puede considerarse justa y sostenible. Su inclusión explícita en los planes de estudio constituye un paso decisivo para articular la práctica técnica con la responsabilidad ética que demanda el contexto contemporáneo.

De este modo, la filosofía de la ingeniería y la formación convergen en un mismo horizonte: el de la realización humana y el cuidado del mundo. Formar para la ingeniería es formar para el pensamiento, para la sensibilidad y para la acción responsable. Es invitar a cada estudiante a descubrir que su tarea no consiste solo en construir estructuras o sistemas, sino en contribuir sino en contribuir a futuros posibles diseñando soluciones que respondan responsablemente a las necesidades de ese lugar, de ese tiempo y de la comunidad a la que sirven.

La teleología orientada a la sostenibilidad, como se ha argumentado, no clausura el hacer técnico: lo reorienta de manera más responsable. Le devuelve sentido, dirección y legitimidad. Reorientar la ingeniería hacia la sostenibilidad es, en última instancia, reorientar la cultura hacia la vida. Ese es el desafío de nuestro tiempo: restablecer la articulación entre conocimiento, ética y ambiente; entre técnica, sabiduría y existencia.

Solo una ingeniería que piense sus fines podrá seguir siendo humana. Solo una educación que piense su sentido podrá ser transformadora.

Referencias

- [1] C. Mitcham, *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. University of Chicago Press, 1994. Accedido: 17 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=hN2rCvAUF4cC&oi=fnd&pg=PR5&dq=info:A8SZoizUDAOJ:scholar.google.com&ots=4_oxKXOMfm&sig=IqyTKNPZw7cFPJ9Pv57xuluCo8g
- [2] D. F. Jaramillo Patiño, «¿Existe una filosofía de la ingeniería?», *UPH*, vol. 32, n.º 64, p. 313, sep. 2015, doi: 10.11144/Javeriana.uph32-64.ficc.
- [3] J. Ellul, *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro, 2003.
- [4] M. Santandreu Niell, «El concepto de técnica en Ortega y Gasset», *Taula: Quaderns de pensament*, n.º 17, pp. 157-162, 1992, Accedido: 22 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=125989>
- [5] L. L. Bucciarelli, «Between thought and object in engineering design», *Design Studies*, vol. 23, n.º 3, pp. 219-231, may 2002, doi: 10.1016/S0142-694X(01)00035-7.
- [6] L. L. Bucciarelli, «Reflective practice in engineering design», *Design Studies*, vol. 5, n.º 3, pp. 185-190, jul. 1984, doi: 10.1016/0142-694X(84)90012-7.
- [7] L. L. Bucciarelli, *Engineering philosophy*. Delft: DUP Satellite, 2003.
- [8] B. Li, *An introduction to the philosophy of engineering: I create, therefore I am*. en *Philosophy of engineering and technology*, no. volume 39. Berlin [Heidelberg]: Springer, 2021.
- [9] B. Li, «Human nature, the means-ends relationship, and alienation: Themes for potential East–West collaboration», *Technology in Society*, vol. 43, pp. 60-64, nov. 2015, doi: 10.1016/j.techsoc.2015.03.005.
- [10] L. Boff, *La sostenibilidad: ¿qué es y que no es?* Ediciones Dabar, 2021.
- [11] M. Gadotti, «Ecopedagogia, Pedagogia da terra, Pedagogia da Sustentabilidade, Educação Ambiental e Educação para a Cidadania Planetária». Centro de Referência Paulo Freire, 2009. [En línea]. Disponible en: <https://acervo.paulofreire.org/items/3f737051-1289-4a5c-aa6d-8ae88a3c7ad6/full>
- [12] M. Soria, «Pedagogía para la Sostenibilidad en la Formación de Ingenieros», Doctorado, Universidad Nacional de Villa María, Villa María [Argentina], 2025.
- [13] M. Zabalza, «Curriculum universitario innovador. ¿Nuevos planes de estudio en moldes y costumbres viejas?», en *Informe de Jornada académica. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Vicerrectorado de Coordinación Académica y Alumnado*, 2003. [En línea]. Disponible en: <http://www.upv.es/europa/doc/Articulo%20Zabalza.pdf>
- [14] W. Böhm, *Esbozos para una pedagogía personalista*. en Colección Kalein. Villa María [Argentina]: Universidad Nacional de Villa María, 2009.
- [15] J. Dewey, L. Luzuriaga, y J. Sáenz Obregón, *Experiencia y educación*, 2 ed. Madrid (España): Editorial Biblioteca Nueva, 2010.
- [16] L. Boff, *El Cuidado esencial: ética de lo humano, compasión por la Tierra*. Madrid: Editorial Trotta, 2002.
- [17] CONFEDI, *Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina - "Libro Rojo"*. Rosario: Universidad FASTA Ediciones, 2018. [En línea]. Disponible en: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- [18] ASIBEI, «Tendencias en la formación de ingenieros en Iberoamérica». Arfo Editores e Impresores Ltda., 3 de junio de 2014. [En línea]. Disponible en: <https://asibei.net/wp/2023/05/30/tendencias-en-la-formacion-de-ingenieros-en-iberoamerica/>
- [19] W. R. Bowen, «Prioritising People: Outline of an Aspirational Engineering Ethic», en *Philosophy and Engineering: An Emerging Agenda*, I. Poel y D. Goldberg, Eds., en *Philosophy of Engineering and Technology*, Dordrecht: Springer Netherlands, 2010, pp. 135-146. doi: 10.1007/978-90-481-2804-4_12.
- [20] J. I. Pozo Muncio, *Adquisición de conocimiento: cuando la carne se hace verbo*, 2. ed. en Colección Psicología : manuales. Madrid: Ediciones Morata, 2006.
- [21] A. Antink-Meyer y R. A. Brown, «Nature of Engineering Knowledge», *Sci & Educ*, vol. 28, n.º 3, pp. 539-559, jul. 2019, doi: 10.1007/s11191-019-00038-0.
- [22] D. Lawler, «What engineers know and How they know It. Analytical studies from aeronautical history, Walter G. Vincenti, Londres, The John Hopkins University Press, 1990, 326 páginas.», *Redes*, may 1999, Accedido: 1 de agosto de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1003>
- [23] UNESCO, «La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible». Accedido: 4 de junio de 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/sdgs>
- [24] UNESCO y Centro Internacional de Enseñanza de la Ingeniería, «Ingeniería para el desarrollo sostenible: resumen - II Informe Internacional de Ingeniería». 2021. Accedido: 15 de octubre de 2025. [En línea]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375634_spa
- [25] P. Freire, *Pedagogía del oprimido*, Segunda edición, Nuevo formato, Novena reimpresión. Ciudad de México: Siglo Veintiuno, 2005.
- [26] P. Latapí Sarre, «Valores y Educación», *Revista Ingenierías*, vol. IV, n.º 11, Art. n.º 11, jun. 2001, Accedido: 11 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ingenierias.uanl.mx/antiores/11/index.html>
- [27] R. Yin y B. Li, «Engineering and Philosophy of Engineering», *Front. Eng*, vol. 1, n.º 2, p. 140, 2014, doi: 10.15302/J-FEM-2014021.

M. Soria es Ingeniera en Sistemas de Información por la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María (Argentina). Es Especialista en Constructivismo y Educación por FLACSO (Argentina), Magíster en Ingeniería de Sistemas de Decisión por la Universidad Rey Juan Carlos (España) y Doctora en Pedagogía por la Universidad Nacional de Villa María (Argentina). Actualmente se desempeña como docente e investigadora en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María, donde desarrolla proyectos vinculados con sostenibilidad, pedagogía e innovación en la educación en ingeniería. Sus áreas de interés incluyen formación de ingenieros, competencias de egreso, pedagogía para la sostenibilidad e investigación educativa propositiva. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0612-8843>