

**Tecnologías entrañables e inteligencia artificial generativa.  
Voluntarismo normativo, alienación infraestructural  
y condiciones de operabilidad \*****Tecnologias entranháveis e inteligência artificial generativa.  
Voluntarismo normativo, alienação infraestrutural  
e condições de operabilidade*****Engaging Technologies and Generative Artificial Intelligence.  
Normative Voluntarism, Infrastructural Alienation,  
and Conditions of Operability*****Horacio Correa Lucero**  \*\*

Este artículo revisa críticamente la noción de tecnologías entrañables a la luz de la inteligencia artificial (IA) generativa. Sostiene que esta tradición conserva un valor decisivo al rechazar el determinismo tecnológico y defender la posibilidad de orientar el desarrollo técnico mediante criterios como apertura, docilidad, participación, responsabilidad y sostenibilidad. Sin embargo, argumenta que algunas de sus actualizaciones recientes tienden a sobreponderar el potencial de la volición: presuponen que honestidad, deontología, deliberación, reconocimiento o cultura tecnológica pueden reorientar trayectorias técnicas sin desarrollar suficientemente una teoría de las condiciones materiales, institucionales e infraestructurales bajo las cuales esas orientaciones se vuelven históricamente operables. A partir de una crítica de la alienación tecnológica cuando queda tratada como problema corregible mediante mejores mediaciones, se propone la noción de alienación infraestructural para analizar la fractura de escala de tecnologías que resultan familiares y dóciles en la interfaz, mientras sus condiciones de producción, entrenamiento, cómputo, propiedad y acceso permanecen concentradas y no apropiables. Finalmente, se sostiene que la IA generativa obliga a desplazar la crítica desde la entrañabilidad del artefacto hacia las condiciones sociotécnicas de operabilidad.

**Palabras clave:** tecnologías entrañables; inteligencia artificial generativa; alienación infraestructural; condiciones de operabilidad; filosofía de la tecnología

Este artigo revisa criticamente a noção de tecnologias entranháveis à luz da inteligência artificial generativa. Sustenta que essa tradição conserva um valor decisivo ao rejeitar o determinismo tecnológico e defender a possibilidade de orientar o desenvolvimento técnico por meio de critérios como abertura, docilidade, participação, responsabilidade e sustentabilidade. No entanto, argumenta que algumas de suas atualizações recentes tendem a superestimar o potencial da volição: pressupõem que honestidade, deontologia, deliberação, reconhecimento ou cultura tecnológica podem reorientar trajetórias técnicas sem desenvolver suficientemente uma teoria das condições materiais, institucionais e infraestruturais sob as quais essas orientações se tornam historicamente operáveis. A partir de uma crítica da alienação tecnológica quando esta é tratada como problema corrigível por melhores mediações, propõe-se a noção de

---

\* Recepción del artículo: 07/05/2026. Entrega del dictamen: 16/06/2026. Recepción del artículo final: 16/06/2026.

\*\* Doctor en ciencias sociales y humanas por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, y magíster en estudios sociales de la ciencia y la tecnología por la Universidad de Salamanca, España. Es docente-investigador de la Universidad Nacional Arturo Jauretche, Argentina, y autoridad académica del Instituto Superior Tecnológico UIO TEC y fundador del LAST Lab for Critical AI & Digital Technologies. Correo electrónico: [hecorrealucero@unaj.edu.ar](mailto:hecorrealucero@unaj.edu.ar). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2724-2208>.

alienação infraestrutural para analisar a fratura de escala de tecnologias que parecem familiares e dóceis na interface, enquanto suas condições de produção, treinamento, computação, propriedade e acesso permanecem concentradas e não apropriáveis. Por fim, sustenta-se que a IA generativa obriga a deslocar a crítica da entranhabilidade do artefato para as condições sociotécnicas de operabilidade.

**Palavras-chave:** tecnologias entranháveis; inteligência artificial generativa; alienação infraestrutural; condições de operabilidade; filosofia da tecnologia

*This article critically revisits the notion of engaging technologies under the light of generative artificial intelligence (AI). It argues that this tradition retains decisive value insofar as it rejects technological determinism and defends the possibility of orienting technological development through criteria such as openness, docility, participation, responsibility, and sustainability. However, this article claims that some recent developments in this literature tend to overestimate the potential of volition: they assume that honesty, deontology, deliberation, recognition, or technological culture can redirect technical trajectories without sufficiently developing a theory of the material, institutional, and infrastructural conditions under which such orientations become historically operable. By criticizing the treatment of technological alienation as a problem correctable through better mediations, this article proposes the notion of infrastructural alienation to analyze the scale fracture of technologies that appear familiar and docile at the interface, while their conditions of production, training, computation, ownership, and access remain concentrated and non-appropriable. Finally, it argues that generative AI requires shifting critique from the engaging character of artifacts toward the socio-technical conditions of operability.*

**Keywords:** engaging technologies; generative artificial intelligence; infrastructural alienation; conditions of operability; philosophy of technology

## La entrañabilidad ante la inteligencia artificial generativa

En una intervención pública de 2009, Quintanilla formuló una concepción de las tecnologías entrañables con evidente potencial crítico: pensar tecnologías que no resultaran extrañas, opacas e incontrolables. Su diagnóstico señalaba una paradoja central del desarrollo tecnológico contemporáneo: la proliferación de tecnologías cada vez más útiles, poderosas y extendidas coincidía con una pérdida creciente de comprensión, control y apropiación. Frente a esta situación, Quintanilla (2009) propuso orientar el desarrollo hacia tecnologías entrañables: no solo eficaces, sino también sostenibles, socialmente responsables, participativas, colaborativas y abiertas. Esa necesidad sigue vigente, pero exige una radicalización: ante la inteligencia artificial generativa (IA generativa), no basta con preguntar si una tecnología puede hacerse más honesta, participativa o comprensible; hay que preguntar qué condiciones históricas permiten que esa voluntad de transformación sea algo más que un deseo normativo frente a infraestructuras concentradas de datos, modelos, cómputo, acceso y propiedad.

La formulación posterior del concepto mantuvo esa tensión entre crítica de la alienación y confianza en la posibilidad de orientar el desarrollo tecnológico. En el libro colectivo de 2017, Quintanilla sistematizó las tecnologías entrañables como un modelo alternativo de desarrollo tecnológico y propuso un decálogo de criterios: tecnologías abiertas, polivalentes, dóciles, limitadas, reversibles, recuperables, comprensibles, participativas, sostenibles y socialmente responsables (Quintanilla, 2017). En su reelaboración inglesa, el problema aparece formulado en términos de *engaging technologies*: tecnologías orientadas a evitar que usuarios u operadores deban abandonar la esperanza de controlar aquello que utilizan para poder aprovecharlo plenamente (Quintanilla, 2018). Parselis (2018) reconstruye esa genealogía al señalar una primera mención desiderativa realizada por Quintanilla en 2002, comentarios posteriores sobre el concepto en Quintanilla (2009), la formalización del modelo en el libro colectivo de 2017 (Quintanilla *et al.*, 2017) y su posterior expansión hacia el desarrollo tecnológico, la formación de ingenieros y la cultura tecnológica.

No conviene subestimar la fuerza de esa propuesta. Su valor no reside solo en haber agregado una lista de propiedades deseables a la evaluación de tecnologías, sino en haber rechazado una imagen fatalista del desarrollo técnico. Contra el sonambulismo tecnológico, contra la idea de que la técnica avanza por una lógica autónoma e irresistible, la noción de tecnologías entrañables sostiene que los futuros tecnológicos se deciden, se diseñan, se seleccionan y se estabilizan. López Cerezo (2017) formula este punto con claridad: no hay un único tren del progreso, sino varios futuros tecnológicos posibles, y alcanzar uno u otro depende de quién decide y con qué criterios lo hace. Esa defensa del protagonismo humano conserva un momento emancipador evidente. Sin ella, la crítica de la tecnología queda atrapada entre la resignación ante lo existente y el rechazo abstracto de la técnica. El problema aparece cuando ese antideterminismo se desliza hacia una confianza excesiva en la capacidad de una volición apoyada en criterios normativos para reorientar trayectorias ya sostenidas por condiciones materiales, económicas e infraestructurales que no se dejan modificar solo por decisión, diseño o consenso.

El dossier publicado por la Revista CTS en 2025 muestra que el concepto sigue vivo y que puede desplazarse hacia problemas contemporáneos. Parselis (2025) lo presenta como una guía situada, incluso como una deontología para agentes involucrados en sistemas técnicos de distinta escala, y no como un conjunto rígido de especificaciones técnicas. Lawler y Sandrone (2025) lo leen como un marco normativo para construir un desarrollo tecnológico integral y alternativo al actualmente existente, además de como un prisma para analizar la producción de mundos artificiales. Giuliano (2025), por su

parte, muestra su plasticidad al vincularlo con Pirsig, la opacidad, el diseño, el mantenimiento y la idea de Calidad. En conjunto, esa variedad confirma que las tecnologías entrañables ya no designan solo una propiedad del artefacto, sino que pasan a interrogar la relación entre sistemas técnicos, formas de vida, evaluaciones normativas y experiencias de apropiación tecnológica.

Esta variedad no debe leerse como una sucesión lineal de generaciones, sino como un conjunto de desplazamientos internos del problema. La filosofía sistémica de Quintanilla (2005) ya ofrecía una base para pensar la tecnología más allá del artefacto aislado, como sistema técnico compuesto por acciones intencionales, componentes materiales y formas de organización. La formulación entrañable posterior (Quintanilla, 2017, 2018) tradujo esa base en un programa normativo de evaluación; los desarrollos recientes mencionados en el párrafo anterior exploran distintas zonas de ese programa; y Giri (2025) da un paso especialmente relevante al politizarlo desde sistemas, subsistemas, agentes colaterales y arenas de lucha.

Sin embargo, esa expansión también vuelve más visible una dificultad que este artículo toma como punto de partida. Cuanto más se amplía la noción hacia honestidad, reconocimiento, representación compartida, mantenimiento, consenso, cultura tecnológica o deontología situada, más urgente se vuelve preguntar por las condiciones históricas que hacen efectivas esas orientaciones. La dificultad no consiste en que esos criterios sean irrelevantes. Al contrario, una tecnología que no sea abierta, comprensible, participativa, reversible o socialmente responsable difícilmente pueda ser defendida como no alienante. Pero la pregunta decisiva es otra: qué ocurre cuando una tecnología puede cumplir parcialmente esos criterios en una escala y, al mismo tiempo, reproducir alienación en otra. Una interfaz puede ser dócil mientras su infraestructura permanece cerrada; un sistema puede ser polivalente para el usuario mientras intensifica dependencia de plataforma; un diseño puede declararse honesto mientras los datos, modelos, servidores y criterios de validación siguen concentrados en manos corporativas. Allí la entrañabilidad deja de ser un atributo evaluable en bloque y se convierte en una disputa entre escalas. En ese punto se inscribe este artículo: no para negar la expansión sistémica y política ya habilitada por Quintanilla y llevada más lejos por Giri, sino para preguntar qué condiciones de operabilidad permiten que esas intervenciones se establezcan frente a infraestructuras concentradas como las de la IA generativa.

La IA generativa lleva esa tensión al extremo. Broncano (2025) pregunta explícitamente si las inteligencias artificiales generativas y de propósito general pueden ser consideradas tecnologías entrañables. Su respuesta es ambivalente: depende de cómo se inserten en la vida de los usuarios, y conviene pensarlas como herramientas dentro de un marco de agencia híbrida antes que como entidades destinadas a realizar la promesa de la singularidad. Esa ambivalencia es un punto de partida adecuado. Las IA generativas pueden aparecer como cercanas, útiles, polivalentes y parcialmente dóciles: responden a instrucciones, producen textos e imágenes, traducen, resumen, programan, orientan búsquedas, acompañan procesos de aprendizaje y se integran con rapidez en prácticas cotidianas. En esa escala, parecen aproximarse a ciertas dimensiones de la entrañabilidad. Pero esa experiencia de familiaridad no resuelve la alienación; puede incluso volverla más difícil de percibir.

El problema no es solo que las IA generativas sean técnicamente opacas. Esa sería una crítica todavía insuficiente. El problema es que su aparente docilidad de uso se sostiene sobre una arquitectura material y económica que permanece fuera del alcance efectivo de quienes las utilizan. Los *prompts* dan la impresión de control, pero no modifican las condiciones de entrenamiento, actualización, acceso, monetización y

validación de los modelos. La polivalencia funcional permite múltiples usos, pero no equivale a apropiabilidad estructural. La participación humana es constante, pero muchas veces adopta la forma de datos capturados, trabajo de entrenamiento invisibilizado, retroalimentación gratuita o dependencia incorporada a rutinas laborales, educativas y creativas. La familiaridad conversacional de la interfaz convive con una distancia infraestructural extrema. Por eso, la pregunta por la entrañabilidad de la IA generativa no puede responderse solo desde la vida del usuario ni desde la intención ética del diseño.

La hipótesis de este artículo es que la tradición de las tecnologías entrañables acierta al rechazar el determinismo tecnológico, pero en algunas de sus formulaciones recientes tiende a sobreponderar el potencial de la volición. Pasa demasiado rápido desde la afirmación correcta de que la tecnología puede ser de otro modo hacia la confianza problemática en que la honestidad, la participación, la deliberación, la representación compartida o el reconocimiento entre actores pueden volverla efectivamente diferente, sin desarrollar suficientemente una teoría de las condiciones materiales, institucionales e infraestructurales bajo las cuales esas orientaciones podrían volverse históricamente operables. El punto no es negar el valor de esos criterios, sino mostrar que no toda alternativa pensable es una alternativa operable. Una voluntad tecnológica puede ser moralmente deseable, políticamente legítima y culturalmente razonable, y aun así carecer de las condiciones materiales, institucionales e infraestructurales necesarias para sostenerse frente a configuraciones ya estabilizadas de propiedad, acumulación, datos, cómputo y dependencia.

Esta forma específica de extrañamiento puede denominarse alienación infraestructural. La noción designa una situación en la que una tecnología puede resultar cercana, dócil o subjetivamente apropiable en la escala de la interfaz, mientras sus condiciones de producción, entrenamiento, operación, actualización y control permanecen ajenas, concentradas y no apropiables. La IA generativa es un caso privilegiado de esta tensión: cuanto más íntima y conversacional se vuelve la experiencia de uso, más puede ocultarse el conjunto de mediaciones que la hacen funcionar. La familiaridad de la interfaz no supera necesariamente la alienación tecnológica; puede volverla más íntima.

Desde esta perspectiva, el problema no consiste en abandonar la noción de tecnologías entrañables, sino en radicalizarla. Una tecnología no se vuelve no alienante únicamente porque mejore su interfaz, declare principios éticos, habilite formas parciales de participación o permita usos alternativos. La cuestión decisiva es si las condiciones que hacen posible su funcionamiento pueden ser discutidas, apropiadas y transformadas colectivamente. Por eso, estas tecnologías solo pueden aproximarse a una forma no alienante si esas condiciones no permanecen como infraestructura ajena, sino como objeto de disputa colectiva. La IA generativa obliga así a desplazar la crítica desde la entrañabilidad del artefacto hacia las condiciones sociotécnicas que hacen operables unas voluntades tecnológicas y vuelven impotentes a otras.

Este desplazamiento requiere una precisión conceptual. La literatura sobre tecnologías entrañables no siempre explicita una definición unívoca de tecnología y oscila entre formulaciones más antropológicas, sistémicas y artefactuales. Esa oscilación no invalida su aporte, pero vuelve necesario justificar la ampliación de escala que exige el análisis de la IA generativa. En este artículo no se presupone una separación ontológica estricta entre tecnología, artefacto y contexto. Una tecnología será entendida como una entidad sociobiotécnica sedimentada cuyas dimensiones materiales, simbólicas, normativas, estéticas e institucionales se encuentran predominantemente subsumidas bajo una forma de existencia técnico-operativa. Esto no significa reducirla a un dispositivo aislado

ni a una función instrumental simple, sino comprenderla como una configuración histórica en la que ciertas mediaciones hacen posible su funcionamiento, reproducción, mantenimiento, apropiación, control y transformación.

Desde esta perspectiva, la cuestión no consiste en distinguir ontológicamente entre artefacto y contexto, sino en identificar qué mediaciones resultan constitutivas de la operabilidad de una entidad sociobiotécnica determinada. Por operabilidad no se entiende aquí el mero funcionamiento técnico de un dispositivo ni su utilidad inmediata, sino el conjunto de condiciones que permiten que una tecnología exista efectivamente, se sostenga en el tiempo, pueda ser actualizada, apropiada, gobernada, disputada o transformada. En el caso de la IA generativa, esas condiciones incluyen datos, modelos, cómputo, servidores, energía, licencias, estándares, trabajo, criterios de validación, propiedad y formas de acceso. La tesis de este artículo es que esas mediaciones no pueden ser tratadas como un contexto externo, ya que constituyen la forma histórica bajo la cual la IA generativa se vuelve operable.

### **La promesa antideterminista y el riesgo voluntarista**

El primer mérito de las tecnologías entrañables consiste en haber interrumpido una escena demasiado cómoda: aquella en la que la técnica aparece como destino. En esa escena, las tecnologías llegan, se imponen, se naturalizan y luego se justifican por el solo hecho de estar ya entre nosotros. López Cerezo (2017) abre el libro colectivo sobre tecnologías entrañables con una imagen precisa: muchas tecnologías parecen defender su permanencia con el argumento de Enrique VIII, es decir, porque ya poseen el trono. Están ahí, han organizado la vida social, han tejido a su alrededor infraestructuras, hábitos, instituciones, valores, mercados y expectativas, y esa presencia acumulada opera como si fuera una razón suficiente para continuar. Frente a esa naturalización, la noción de tecnologías entrañables introduce una pregunta política elemental: ¿por qué esto debería ser así?

Ese gesto antideterminista no es menor. La tradición crítica de la tecnología ha oscilado muchas veces entre dos imágenes igualmente paralizantes: por un lado, la celebración de la innovación como progreso automático; por otro, la denuncia de la técnica como maquinaria autónoma que arrastra a la sociedad hacia formas crecientes de dominación. Quintanilla (2017) se distancia de ambas figuras. Su punto de partida es que el pesimismo tecnológico suele apoyarse en una concepción determinista del desarrollo técnico, según la cual la tecnología evolucionaría mediante un mecanismo ciego que no deja espacio para la intervención humana consciente. Contra esa imagen, propone pensar la tecnología como campo de posibilidades: una zona de construcción histórica en la que se deciden modos de vida, formas de acceso, distribuciones de poder y horizontes de acción.

La promesa entrañable nace, entonces, de una inversión: allí donde el determinismo ve necesidad, Quintanilla quiere ver decisión; allí donde el pesimismo ve autonomía de la técnica, quiere ver intervención humana; allí donde el sentido común tecnológico ve una única trayectoria, quiere abrir el abanico de futuros posibles. Quintanilla (2017) condensa esa inversión en una fórmula que organiza buena parte del programa: las tecnologías son como son porque hay personas que toman decisiones para que sean así. López Cerezo (2017) extrae de allí una consecuencia fuerte: no hay “el” tren del progreso, sino muchos trenes y muchos futuros tecnológicos posibles; la cuestión es hacia dónde queremos ir y quién tiene capacidad para decidir ese rumbo. La frase rompe la ilusión ferroviaria de la modernización: el futuro no está montado sobre una vía única, ni la sociedad está obligada a subirse al tren que otros ya pusieron en marcha.

Esa defensa del protagonismo humano da a las tecnologías entrañables su mejor filo político. El concepto no se limita a describir artefactos más amables, transparentes o cómodos. Su ambición es disputar la forma misma en que se evalúan, seleccionan y estabilizan las trayectorias tecnológicas. Quintanilla (2017) propone introducir criterios entrañables en distintos momentos del desarrollo tecnológico: selección de objetivos, organización de componentes, evaluación de resultados, análisis de riesgos, impacto social y valoración moral o política del proyecto técnico. El decálogo —apertura, polivalencia, docilidad, limitación, reversibilidad, recuperabilidad, comprensibilidad, participación, sostenibilidad y responsabilidad social— intenta ampliar la racionalidad evaluativa más allá de la factibilidad, la eficiencia, la eficacia o la rentabilidad. No se trata solo de preguntar si una tecnología funciona, sino qué mundo ayuda a sostener, qué dependencias produce, qué posibilidades abre, qué alternativas cierra y a quién vuelve capaz o incapaz de intervenir sobre ella.

El marco CTS que rodea al concepto refuerza esta lectura, pero conviene precisar qué aporta cada línea. Pinch y Bijker (1984) mostraron que los artefactos no se estabilizan por una eficacia puramente interna, sino a través de procesos de interpretación, controversia, clausura y estabilización entre grupos sociales relevantes. Bijker (1995) desarrolló esta perspectiva mediante los conceptos de marco tecnológico, flexibilidad interpretativa, clausura y estabilización: la bicicleta, la baquelita o la iluminación fluorescente no aparecen como soluciones técnicas que triunfan simplemente porque son mejores, sino como configuraciones sociotécnicas que se consolidan cuando ciertos problemas se definen como relevantes, ciertas soluciones se vuelven aceptables y determinados marcos tecnológicos organizan la percepción de lo posible. Rosen (1993) complejiza este modelo al mostrar que, en tecnologías más recientes como la bicicleta de montaña, el consumo, la segmentación industrial y la cultura material también intervienen en la construcción social de los artefactos. Esa advertencia importa: lo social no es un decorado externo de la técnica, sino una red de prácticas, mercados, usos y significados que participa en su estabilización.

Hughes (1983, 1987) agrega otra dimensión decisiva: las tecnologías se expanden como grandes sistemas compuestos por artefactos, organizaciones, conocimientos, estándares, inversiones, regulaciones y formas de coordinación. Al crecer, esos sistemas pueden adquirir *momentum*, una inercia dinámica o impulso sistémico que no equivale a determinismo estricto, pero sí vuelve más difícil intervenir sobre ellos desde afuera. Winner (1980, 1986) permite formular el problema en términos políticos: los artefactos y sistemas técnicos pueden incorporar formas de poder y autoridad, o requerir entornos sociales específicos para operar como sistemas efectivos. Las tecnologías entrañables prolongan normativamente esa intuición: si la tecnología se construye socialmente, también puede ser evaluada, orientada y disputada socialmente. Allí reside su fuerza.

Precisamente por eso su límite importa. Una promesa débil no necesita demasiada crítica; una promesa fuerte, sí. La dificultad comienza cuando el antideterminismo se transforma, casi imperceptiblemente, en una confianza excesiva en la potencia de la volición orientadora. Una cosa es negar que la técnica sea destino; otra es suponer que la voluntad, por haber despertado, ya cuenta por sí misma con las condiciones necesarias para modificar trayectorias técnicas ya estabilizadas. Entre una cosa y otra se abre el punto ciego de la tradición entrañable: confundir la existencia de alternativas normativas con la existencia de alternativas históricamente operables. El rechazo del determinismo puede deslizarse hacia su reverso simétrico: si la técnica no es destino, entonces bastaría con deliberar mejor, diseñar mejor, evaluar mejor, reconocer mejor a

los actores, distribuir mejor la información o introducir criterios más honestos para reorientar el desarrollo tecnológico.

Hacking (1999) resulta útil aquí como advertencia lateral: decir que algo está socialmente construido no equivale a decir que sea arbitrario, imaginario o infinitamente disponible. La construcción social puede ser liberadora cuando desnaturaliza lo dado, pero también puede volverse una fórmula cómoda si se olvida que lo construido se endurece, se sedimenta y adquiere fuerza práctica. Esta distinción es clave para el argumento. Que una tecnología haya sido construida socialmente no significa que pueda ser reconstruida a voluntad en cualquier momento. La contingencia de origen, por amplia que haya sido, no garantiza plasticidad presente.

La literatura reciente sobre tecnologías entrañables permite observar un desplazamiento significativo. Lawler y Sandrone (2025) sostienen que la noción introduce un marco normativo para construir un desarrollo tecnológico integral y alternativo al actualmente existente, y la presentan como un prisma para pensar la producción de mundos artificiales y los compromisos ético-políticos de una vida digna. Esa amplitud es productiva: impide que la crítica tecnológica quede reducida a melancolía o denuncia, y recupera un “optimismo por las alternativas” (p. 134) frente a la idea de que la tecnología hegemónica sería la única vía racional posible.

Este desplazamiento no se limita a Lawler y Sandrone. En el conjunto del dossier y de la literatura reciente sobre tecnologías entrañables, el problema no radica en que se ignoren las dimensiones sociales, políticas, técnicas o institucionales del desarrollo tecnológico. De hecho, varios trabajos las reconocen de manera explícita: Parselis (2025) discute la complejidad del desarrollo tecnológico, los propósitos y restricciones del diseño, el buen juicio ingenieril y la cultura tecnológica; Miguel (2025) aborda la formación de educadores como un sistema técnico que prepara agentes para intervenir en otro sistema, subrayando la concatenación de sistemas y la necesidad de una representación compartida; Giuliano (2025) desplaza la discusión hacia el diseño, el mantenimiento, la opacidad y la Calidad; Giri (2025) politiza el problema desde la filosofía sistémica de Quintanilla, la politicidad de los artefactos, los agentes colaterales y tres arenas de lucha: diseño, cultura tecnológica y normativa legal. La cuestión es más precisa: lo que aquí se denomina operabilidad aparece solo parcialmente tematizado en esa literatura, no como problema autónomo relativo a las condiciones que hacen posible sostener, disputar o transformar una trayectoria tecnológica, sino como dimensión dispersa entre diseño, cultura tecnológica, regulación, participación y juicio profesional. En otras palabras, estos trabajos permiten pensar qué tipo de tecnologías serían deseables y qué criterios deberían orientarlas, pero desarrollan con menor centralidad el problema de las condiciones materiales, institucionales, económicas e infraestructurales que permitirían que esas orientaciones se establecieran frente a configuraciones tecnológicas ya consolidadas.

Desde esta perspectiva, la cuestión no consiste en negar la importancia de las alternativas normativas, sino en desplazar el énfasis hacia las condiciones bajo las cuales esas alternativas pueden adquirir continuidad histórica, capacidad de reproducción, escala institucional y persistencia material. No basta con que una alternativa sea pensable o normativamente preferible: su fuerza histórica depende de que pueda sostenerse, financiarse, reproducirse, institucionalizarse, resistir captura, disputar infraestructuras y sobrevivir a la selección económica, política y técnica que organiza el desarrollo tecnológico existente.

Collingridge (1980) permite radicalizar esta objeción. Las dificultades para controlar la tecnología nacen de una desproporción estructural: la competencia técnica excede la

comprensión de los efectos sociales derivados de su ejercicio. Por eso, los efectos de una tecnología no pueden preverse adecuadamente al comienzo de su desarrollo; pero, cuando esos efectos se vuelven visibles, la tecnología suele estar tan integrada en el tejido económico y social que modificarla resulta costoso, difícil y lento. Este dilema temporal se refuerza cuando se lo vincula con la dependencia del sendero: ciertas elecciones tempranas, sostenidas luego por rendimientos crecientes, compatibilidades, productos complementarios e inversiones cuasi irreversibles, pueden estabilizar tecnologías cuya sustitución posterior se vuelve crecientemente costosa. El caso QWERTY (David, 1985) muestra esa dinámica como un *lock-in de facto*, donde una configuración históricamente contingente termina sostenida por la acumulación de máquinas, aprendizajes, expectativas y estándares (Correa Lucero, 2015). Ese diagnóstico introduce una cautela decisiva: si las trayectorias tecnológicas se atrincheran, entonces la voluntad de intervenir llega siempre tarde o llega condicionada. Nunca opera sobre un campo vacío. La voluntad entra en escena cuando la escena ya ha sido construida.

De allí se desprende una distinción que la tradición entrañable no siempre formula con suficiente centralidad: que una trayectoria tecnológica no sea necesaria ni inevitable no significa que esté igualmente disponible para cualquier intervención. La contingencia histórica no equivale a plasticidad infinita. Una trayectoria puede haber sido construida bajo condiciones abiertas, conflictivas y no predeterminadas y, sin embargo, volverse luego muy difícil de desarmar. Puede no ser necesaria en sentido metafísico y, aun así, operar como necesidad práctica. El automóvil no era destino; la ciudad organizada en torno al automóvil puede volverse, para generaciones enteras, una condición material de la vida cotidiana. Las plataformas digitales no eran destino; una vez estabilizadas como infraestructura de trabajo, consumo, comunicación y gobierno, su eventual transformación ya no depende solo de desear alternativas. Una tecnología puede haber sido socialmente construida y, al mismo tiempo, sedimentarse de tal manera que solo ciertos actores con recursos, autoridad, infraestructura y capacidad institucional puedan modificarla. La diferencia entre posibilidad histórica y operabilidad práctica es el lugar donde comienza la crítica al voluntarismo normativo.

En esa diferencia aparece el núcleo del voluntarismo normativo. No consiste en ignorar las restricciones económicas, institucionales o materiales; sería injusto formularlo así. Consiste en reconocerlas sin convertirlas todavía en el centro de una teoría de la eficacia histórica de las alternativas tecnológicas. Persisten como contexto, obstáculo o condicionamiento, pero no siempre como aquello que decide qué voluntades pueden volverse históricamente eficaces y cuáles quedan reducidas a programa moral. En algunas formulaciones de la tradición entrañable, el peso normativo recae en mayor participación, mejores criterios, deliberación más amplia o una cultura tecnológica más reflexiva, sin explicar con suficiente precisión qué condiciones permitirían sostener esa reorientación frente a configuraciones ya estabilizadas. Allí aparece el límite que interesa a este artículo. No toda voluntad tiene infraestructura. No toda alternativa pensable alcanza la condición histórica de alternativa operable.

La IA generativa vuelve esta dificultad más visible que otros sistemas técnicos. No porque sea absolutamente nueva, sino porque concentra en una misma arquitectura el problema de los datos, el cómputo, la infraestructura, los modelos, las interfaces, la propiedad, la dependencia y la producción de mundos artificiales. Allí la pregunta por los futuros alternativos no puede separarse de la pregunta por quién posee las condiciones de entrenamiento, despliegue, actualización y acceso. Frente a estas tecnologías, afirmar que el desarrollo podría ser de otro modo es apenas el comienzo. La pregunta más incómoda es qué condiciones permitirían que ese “otro modo” no fuera solo una preferencia ética, sino una trayectoria sostenible.

La promesa antideterminista de las tecnologías entrañables sigue siendo necesaria, pero debe atravesar su propia crítica. El determinismo tecnológico naturaliza lo existente: dice que esto es así porque la técnica avanza. El voluntarismo normativo puede moralizar la alternativa al sugerir que esto sería distinto si quisiéramos, diseñáramos o deliberáramos mejor. Entre ambos extremos queda la pregunta que la IA generativa vuelve ineludible: ¿qué configuraciones históricas hacen que unas voluntades tecnológicas puedan estabilizarse como infraestructuras y otras permanezcan como deseos sin mundo? Ahí comienza el desplazamiento necesario: de la crítica del sonambulismo tecnológico a la crítica de las condiciones de operabilidad.

### **La administración normativa de la alienación**

La sección anterior mostró el desplazamiento que va del antideterminismo tecnológico al voluntarismo normativo. Ahora conviene precisar una de sus formas principales. Los trabajos recientes sobre tecnologías entrañables no forman un bloque homogéneo: pueden leerse como distintos énfasis dentro de un mismo campo problemático. En algunos casos, la crítica de la alienación se despliega como gramática normativa del desarrollo: honestidad, participación, reconocimiento, representación compartida, cultura tecnológica, mantenimiento, responsabilidad y juicio ingenieril. En otros, como en Giri (2025), esa gramática se politiza mediante sistemas técnicos, agentes colaterales y arenas de lucha. La diferencia importa, porque impide reducir toda la literatura reciente a un mismo movimiento. Lo que permite leerlos conjuntamente, sin embargo, es que la pregunta por las condiciones de operabilidad aparece todavía de modo parcial: como dimensión distribuida entre diseño, cultura tecnológica, regulación, participación, juicio profesional y disputa política, más que como problema autónomo relativo a las condiciones que permiten sostener, disputar o transformar una trayectoria tecnológica.

Parselis (2018) es el punto en que este desplazamiento se vuelve especialmente visible y parte de una constatación pertinente: buena parte de los análisis sobre la relación entre personas y técnica abordan la tecnología desde grandes marcos económicos, sociológicos o políticos, y eso puede dificultar el estudio de los procesos que ocurren entre cada persona y tecnologías específicas. Frente a ello, propone considerar los productos de la técnica como mediadores sociales. Desde esa base, los criterios de las tecnologías entrañables permitirían transformar esa mediación en una relación socialmente deseable, y la honestidad aparece como concepto de consenso primario (Parselis, 2018). El desplazamiento que interesa aquí es sutil: la alienación tecnológica tiende a pasar desde la estructura social que produce tecnologías ajenas hacia una mediación que debe ser reorientada éticamente.

Esa reorientación tiene una virtud. Obliga a no reducir la tecnología a objeto mudo ni a mecanismo exterior. Si los artefactos son mediadores sociales, entonces diseñan relaciones, distribuyen posibilidades, configuran expectativas y abren o cierran formas de encuentro con otros. El problema surge cuando esa mediación se imagina como algo que puede volverse deseable mediante un consenso mínimo sobre lo que queremos de las tecnologías. Parselis (2018) sostiene que las tecnologías entrañables son criterios aplicables ya mismo a cualquier proceso de desarrollo o evaluación tecnológica, y que la honestidad puede funcionar como sentido deseable del desarrollo. Allí aparece el primer límite: el consenso permite orientar normativamente la relación, pero no explica qué condiciones materiales hacen posible que esa orientación se imponga sobre las fuerzas que organizan efectivamente el desarrollo tecnológico. Una tecnología puede ser más honesta en su lenguaje, más considerada en su diseño y más atenta a la figura

del usuario, y aun así permanecer sostenida por condiciones que producen dependencia, asimetría y no apropiabilidad.

La propia formulación de Parselis (2018) permite ver la tensión, ya que reconoce que el extrañamiento se multiplica con cada artefacto y que los procesos técnicos se relacionan material, informacional y culturalmente. También advierte que los agentes intencionales del contexto de diseño no son individuos aislados, sino grandes equipos de desarrollo, personas y organizaciones interrelacionadas; los usuarios, a su vez, conforman entramados complejos. Esa complejidad conduce a la “banalidad de la alienación tecnológica” (Parselis, 2017): escala, burocracias, entramados y mercado hacen que diseñadores y usuarios pierdan el rostro en la mediación tecnológica (Parselis, 2018, p. 208). Pero la salida propuesta vuelve a la consideración de un “otro”, a la exigencia de honestidad en el diseño y al rechazo de un modelo de usuario reducido a consumidor. El diagnóstico alcanza una dimensión estructural, pero la respuesta prioriza la reorientación ética del vínculo.

En esa zona precisa se habilita un resquicio para la crítica. Si el rostro se pierde en la escala, la pregunta no es solo cómo humanizar la relación entre diseño y uso, sino qué configuración histórica produce esa pérdida de rostro y qué condiciones permitirían desarmarla. La honestidad tecnológica puede mejorar la superficie normativa de la mediación, pero no altera por sí misma las condiciones que distribuyen propiedad, acceso, conocimiento, infraestructura y poder de decisión. Allí la alienación queda administrada: se vuelve problema de diseño responsable antes que problema de operabilidad histórica.

Parselis (2025) acentúa ese desplazamiento al presentar las tecnologías entrañables como una guía situada, incluso como una deontología para agentes de desarrollo y uso. La formulación resulta atractiva porque reconoce que los criterios entrañables no pueden aplicarse como una lista abstracta e idéntica en todos los casos. Cada contexto exige traducirlos, situarlos y convertirlos en juicio práctico. En esa presentación, además, la noción aparece asociada al buen juicio ingenieril, a la formación de criterios a lo largo de las carreras tecnológicas y a la cultura tecnológica. Parselis (2025) sostiene que los criterios entrañables podrían intervenir en los propósitos y restricciones del diseño, inspirar metodologías e incluso formar parte de cambios curriculares. El desplazamiento se vuelve así más aplicable: la crítica de la alienación se traduce en pedagogía del juicio, deontología profesional y cultura de diseño.

No hay que rechazar ese movimiento de manera superficial. Sería absurdo negar la importancia de formar ingenieros, diseñadores y técnicos con mejores criterios normativos. El problema es otro: una deontología puede orientar conductas, pero no decide por sí misma las condiciones bajo las cuales esas conductas se vuelven operables. Puede formar sujetos más sensibles a la complejidad, pero no garantizar que esos sujetos tengan capacidad efectiva para disputar infraestructuras, modelos de negocio, estándares, propiedad intelectual, cadenas de provisión o regímenes de acceso. La ética profesional tiene un límite material: puede decir cómo debería actuar un agente, pero no siempre modifica el campo en el que ese agente puede actuar.

Miguel (2025) lleva esta expansión a otro terreno: la formación de educadores. Su propuesta consiste en pensar esa formación como un sistema técnico que prepara agentes para intervenir en otro sistema, el sistema educativo, con objetivos situados en un futuro más lejano. El punto más relevante para este artículo es la concatenación de sistemas técnicos y la necesidad de una representación compartida entre los agentes involucrados. Miguel (2025) no está pensando un artefacto aislado, sino una cadena de diseños, recursos, objetivos y agentes, en la que un sistema produce capacidades para

intervenir en otro. Esa ampliación es sugerente porque muestra que las tecnologías entrañables pueden aplicarse a sistemas sociales complejos, abiertos y temporalmente diferidos.

Pero también aquí aparece una tensión propia de esa gramática normativa. La representación compartida puede ser necesaria para coordinar agentes, objetivos y medios, pero no alcanza para explicar qué ocurre cuando los sistemas concatenados están insertos en condiciones materiales asimétricas. Compartir sentido no equivale a compartir poder. Un sistema puede generar una representación común sobre sus objetivos y, sin embargo, estar sujeto a restricciones presupuestarias, institucionales, comerciales, laborales o infraestructurales que definen qué intervenciones son posibles y cuáles no. La representación compartida puede organizar la acción, pero no sustituye las condiciones de operabilidad que permiten sostenerla. En otros términos, no todo sentido compartido dispone de condiciones históricas de realización.

Giuliano (2025) desplaza la discusión hacia otra zona de la experiencia técnica: el mantenimiento, la opacidad, el diseño y la Calidad en la lectura de Pirsig. Su artículo busca resonancias entre *Zen y el arte del mantenimiento de la motocicleta* y las tecnologías entrañables, vinculando el extrañamiento tecnológico con la falta de Calidad (en mayúsculas según aclara el autor). Esa lectura tiene valor porque recuerda que la alienación tecnológica no se experimenta solo como exclusión política o falta de participación, sino también como pérdida de relación sensible, práctica y significativa con los objetos técnicos. Mantener una máquina, comprender su funcionamiento, reconocer sus señales y no reducirla a superficie estilizada son formas de habitar la técnica de manera menos extraña. En ese nivel, el mantenimiento puede aparecer como una práctica contra la opacidad.

La dificultad, para el argumento de este artículo, es que el mantenimiento no siempre toca la escala donde se produce la alienación infraestructural contemporánea. En una motocicleta, el vínculo entre usuario, herramienta, falla, reparación y conocimiento puede todavía organizar una escena de desextrañamiento. En las infraestructuras de IA generativa, esa escena se rompe. No hay filtro de aire que abrir ni rollo de herramientas que desplegar frente al modelo, los datos, los servidores, las licencias y los criterios de validación. La Calidad puede recuperar una relación significativa con ciertos objetos técnicos, pero la IA generativa no se ofrece como máquina reparable por el usuario. Su opacidad no es solo falta de atención, estilo superficial o desinterés por el funcionamiento interno; es una organización material de la distancia. Allí el mantenimiento deja de ser una práctica directa de reapropiación y se vuelve una figura limitada para pensar la alienación infraestructural.

Giri (2025) constituye uno de los puntos más avanzados de politización dentro de la literatura reciente sobre tecnologías entrañables. Su aporte no reduce la alienación al diseño ni al vínculo inmediato entre usuario y artefacto: reconoce que el problema involucra cultura tecnológica, normativa legal, modelos de negocio, patentes y restricciones económicas. Al recuperar la pregunta de Winner (1980) por la politicidad de los artefactos, interpreta la extrañabilidad técnica no como una simple distancia entre usuario y objeto, sino como una forma de organización del poder materializada en artefactos, sistemas técnicos y condiciones de uso. Desde allí, desplaza el debate hacia sus consecuencias colectivas: la alienación ya no afecta solo a usuarios individuales, sino también a agentes colaterales, sistemas sociales y formas de vida organizadas por una sobrenaturalidad cada vez menos democrática. Ese desplazamiento es importante porque saca a las tecnologías entrañables de una escena estrecha de diseño y uso, y las inscribe en una disputa política por la distribución del poder técnico.

Ese es, sin duda, el punto más fuerte de su intervención. Giri (2025) anticipa una parte importante de la objeción estructural que aquí se desarrolla, especialmente cuando recupera la filosofía sistémica de Quintanilla (2005) para pensar sistemas técnicos, nodos y subsistemas, y cuando muestra que incluso tecnologías fuertemente autoritarias pueden ser intervenidas parcialmente en algunos de sus componentes. Sin embargo, precisamente por eso su artículo permite formular con mayor precisión la pregunta que aquí se añade a esa politización: bajo qué condiciones esas arenas de lucha —diseño, cultura tecnológica y normativa legal— pueden alterar los mecanismos que reproducen la alienación. La cultura tecnológica puede formar usuarios más capaces, pero no entregarles cómputo, datos, modelos o propiedad. La normativa legal puede corregir restricciones, pero también llegar tarde, ser capturada o limitarse a ajustar externalidades. El diseño puede incorporar criterios entrañables, pero seguir subordinado a modelos de negocio que seleccionan tecnologías cerradas, dependientes y rentables. La política de la entrañabilidad aparece entonces como una serie de tácticas necesarias, pero todavía insuficientes si no se articulan con una crítica de las estructuras que no solo condicionan el desarrollo tecnológico: lo alimentan, lo seleccionan y lo vuelven reproducible.

Este recorrido muestra que la administración normativa de la alienación no consiste en negar el problema. Al contrario: lo reconoce, lo clasifica y lo vuelve tratable como criterio de diseño, guía situada, representación compartida, práctica de mantenimiento, cultura tecnológica o arena de lucha. Tampoco implica ausencia de politización, como muestra con claridad Giri (2025), sino una forma de tratamiento cuya eficacia histórica depende de condiciones que deben ser explicitadas. La expresión designa el desplazamiento por el cual una separación material respecto de las condiciones de producción, control y apropiación de la técnica pasa a ser tratada principalmente como una relación defectuosa susceptible de corrección normativa. La dificultad no reside en que esa corrección sea inútil; muchas de sus formas son necesarias. Reside en que puede confundir la mitigación normativa de la alienación con su transformación estructural.

En el caso de la IA generativa, la diferencia entre mitigación normativa y transformación estructural se vuelve decisiva. No porque la pedagogía, el mantenimiento, la representación compartida, el buen juicio profesional o la regulación correctiva sean irrelevantes; al contrario, muchas de esas mediaciones son necesarias. El problema es que una tecnología organizada como configuración infraestructural concentra datos, modelos, cómputo, energía, interfaces, trabajo, propiedad, formas de acceso y criterios de validación que no se transforman únicamente mediante mejoras en la relación de uso, la cultura técnica o la corrección normativa. Por eso, la crítica no puede detenerse en la administración normativa de la alienación. Debe preguntar por las condiciones de operabilidad que hacen que ciertas voluntades tecnológicas puedan estabilizarse como trayectorias efectivas y otras queden reducidas a deseo normativo sin condiciones históricas de realización. En ese punto, la pregunta por las tecnologías entrañables se desplaza: ya no se trata solo de mejorar la relación con la técnica, sino de disputar las condiciones materiales que hacen posible esa relación bajo formas asimétricas.

### **La crítica estructural que no puede quedar suspendida**

La crítica anterior conduce a una cuestión que las tecnologías entrañables no pueden dejar en suspenso: la alienación tecnológica no se juega solo en la opacidad del artefacto, en la falta de comprensión del usuario o en la distancia entre diseño y uso. También involucra la forma social que organiza la propiedad, la producción, el consumo y la apropiación del conocimiento. Esa fue la intuición central de una crítica temprana que hoy conviene recuperar sin nostalgia ni defensa literal. Un trabajo previo sostuvo

que el concepto de tecnologías entrañables contenía un potencial crítico real, pero que ese potencial quedaba limitado si la alienación tecnológica se separaba de la estructura social capitalista (Correa Lucero y González, 2014). La pregunta ya estaba planteada: qué hace que la técnica aparezca como autónoma, incontrolable y ajena. La respuesta no podía detenerse en la opacidad del dispositivo. Debía mirar la forma social que convierte al usuario en consumidor, al conocimiento en recurso apropiable y a la infraestructura técnica en soporte privado de valorización.

El punto no era negar la diferencia entre la alienación marxiana y la alienación tecnológica. Esa diferencia existe. Marx (1844/2015) analiza la alienación como separación del trabajador respecto del producto de su trabajo, de su actividad, de su ser genérico y de los otros. En ese marco, la propiedad privada de los medios de producción no es un detalle exterior, sino una condición de la separación. Quintanilla (2018) reconoce esa filiación, pero marca una distancia: la alienación tecnológica que le interesa no coincide sin más con la alienación del trabajador bajo control del capitalista, porque puede ocurrir en el uso general de tecnologías cuando el usuario queda integrado en un sistema técnico que ya no puede alterar ni controlar. Esa ampliación es útil. Permite pensar la alienación del usuario, no solo la del trabajador. Pero el riesgo aparece cuando la ampliación se convierte en separación: cuando la alienación tecnológica se independiza demasiado rápido de la propiedad, la producción y la acumulación, pierde de vista las condiciones que hacen que ciertas tecnologías sean opacas, dependientes o no apropiables.

Una crítica previa ubicó allí el problema: la diferencia entre tecnologías entrañables y alienantes no podía resolverse solo por la facilidad de uso, ni siquiera por la posibilidad abstracta de desentrañamiento técnico (Correa Lucero y González, 2014). La estructura capitalista vuelve central la figura del consumo. Una tecnología masiva debe ser asimilable, amigable y compatible con usuarios diversos porque necesita circular como mercancía. La interfaz simple no es solo una solución de diseño; también es una forma de inserción en el mercado. La opacidad puede facilitar la difusión, reducir la exigencia cultural del usuario, producir hábitos de consumo y consolidar ventajas competitivas. La superficie amigable de la tecnología no es un accidente estético: es una forma social de presentación de la técnica bajo condiciones de competencia, consumo y valorización.

La crítica se vuelve más fuerte cuando se pasa del uso al conocimiento. Si una tecnología entrañable exige disponibilidad de los saberes que permiten comprenderla y apropiarse de su lógica interna, entonces la entrañabilidad entra en tensión con la apropiación privada de esos saberes y de sus soportes materiales. Esta tensión ya estaba insinuada en Correa Lucero y González (2014): no alcanza con abrir el contenido si las condiciones materiales de acceso, circulación y apropiación permanecen organizadas por la propiedad privada. Srnicek (2017) permite precisar el punto para el capitalismo digital: las plataformas no son meros intermediarios, sino infraestructuras digitales que median entre grupos, organizan actividades y obtienen una posición privilegiada para registrar datos. Sadowski (2019), por su parte, muestra que los datos no son un residuo neutral de la actividad social, sino una forma de capital y un principio de acumulación. En ese marco, el conocimiento puede parecer común en la interfaz y, al mismo tiempo, estar capturado en las infraestructuras que organizan su circulación. La alienación tecnológica no se supera solo liberando contenidos si la infraestructura que hace operable ese acceso permanece apropiada.

Por eso el gesto de Parselis (2016) resulta tan revelador. Al analizar el valor de las tecnologías entrañables, reconoce diagnósticos estructurales de la alienación y discute salidas como el decrecimiento, la democratización del código técnico y los commons. Sin embargo, el movimiento clave aparece cuando, para privilegiar la especificidad del

diseño, propone alejarnos “por un momento de la alienación generada por la propiedad de los medios de producción” (Parselis, 2016, p. 80). Parselis no oculta el problema; lo suspende metodológicamente. Ese gesto permite concentrarse en el diseño, la decisión y la relación entre usuarios y tecnologías, pero tiene un costo teórico alto: deja en segundo plano las condiciones sociales que hacen que ciertos diseños sean viables, ciertas formas de uso sean rentables y ciertas apropiaciones del conocimiento sean bloqueadas. Esa suspensión nunca fue plenamente razonable. La IA generativa no crea el problema; lo vuelve inocultable. En ella, datos, modelos, cómputo, servidores, licencias, plataformas y condiciones de acceso no son un contexto externo de la tecnología, sino mediaciones constitutivas de su forma históricamente operable.

Esta formulación no implica identificar sin más una tecnología con la totalidad de las redes que la rodean. La cuestión no consiste en expandir indefinidamente la unidad de análisis hasta volverla indistinguible de su entorno, sino en identificar qué mediaciones resultan constitutivas de su operabilidad histórica. Una motocicleta puede analizarse como tecnología entrañable en términos de reparabilidad, mantenimiento o docilidad de uso; pero si el problema analizado es su dependencia energética, logística o ambiental, el petróleo, los caminos, los repuestos o ciertos procesos industriales dejan de ser un fondo externo y pasan a integrar las mediaciones relevantes de su operabilidad. El criterio no es la extensión ilimitada de la red, sino la función constitutiva de ciertas mediaciones para que una tecnología exista, se sostenga y pueda ser apropiada o transformada. Desde esta perspectiva, datos, modelos, cómputo, servidores y plataformas no aparecen en la IA generativa como simples condiciones externas, sino como mediaciones sin las cuales no podría existir, reproducirse ni operar efectivamente.

Con la IA generativa ya no es posible alejarse de la propiedad de los medios de producción ni por un momento. No porque toda crítica de la IA deba repetir mecánicamente el vocabulario marxiano, sino porque sus medios de producción coinciden con mediaciones constitutivas de operabilidad: infraestructura de datos, modelización, cómputo, energía, licencias, APIs, trabajo de anotación y moderación, interfaces y criterios de validación. Crawford (2021) radicaliza ese desplazamiento al insistir en que la IA depende de recursos naturales, combustible, trabajo humano, infraestructuras, logística, historias y clasificaciones; Le Ludec, Cornet y Casilli (2023) muestran, además, que la producción de IA requiere cadenas de trabajo de datos, anotación y verificación frecuentemente externalizadas. La IA generativa no es un artefacto que luego se inserta en relaciones de propiedad; es una configuración de propiedad, infraestructura y conocimiento que se presenta como servicio. En ella, el diseño no está separado de la producción. El modelo no está separado del dato. La interfaz no está separada del servidor. La respuesta generada no está separada de las condiciones materiales y laborales que hacen posible su generación. La automatización visible descansa así sobre trabajo, recursos e infraestructuras que la interfaz no muestra; por eso la alienación tecnológica ya no puede pensarse únicamente como distancia cognitiva entre usuario y artefacto, sino como separación práctica respecto de las condiciones materiales, laborales e infraestructurales que hacen operar el sistema.

Marx (1867/2003) permite formular este punto con más precisión que una apelación general a la alienación. En el análisis de la maquinaria y la gran industria, la máquina no aparece simplemente como herramienta neutral, sino como forma material de reorganización del trabajo bajo el capital y como medio para producir plusvalor relativo. La cuestión no es si la máquina es comprensible u opaca, sino cómo se integra en una forma social que separa concepción, ejecución, propiedad y control. Braverman (1998) radicaliza esta lectura al mostrar que el capitalismo tiende a apropiarse del saber del trabajo, separando concepción y ejecución, y reinsertando ese conocimiento en sistemas de control. Noble (1984) mostró algo similar para la automatización industrial:

las opciones técnicas no son puramente funcionales, sino que favorecen formas específicas de control gerencial. Feenberg (1999, 2005) permite articular esta crítica estructural con una teoría del diseño técnico: los intereses sociales no permanecen fuera de la tecnología, sino que se inscriben en códigos técnicos bajo la apariencia de racionalidad neutral. Su teoría de la doble instrumentalización permite precisar este punto: toda tecnología implica una primera abstracción funcional, que descontextualiza, separa y dispone componentes para la acción técnica, pero también una segunda instrumentalización, en la que esos componentes son reintegrados en entornos sociales, organizativos, normativos y culturales concretos. Por eso, la disputa democrática de la tecnología no puede limitarse a opinar desde afuera sobre artefactos ya estabilizados; debe intervenir en los códigos técnicos que seleccionan problemas, definen soluciones, distribuyen capacidades y organizan formas de control. En estos términos, la democratización técnica no es un suplemento moral del diseño, sino una disputa por las mediaciones que hacen operable una trayectoria tecnológica.

La IA generativa actualiza ese problema en otra escala. El conocimiento social ya no se incorpora solo en la máquina fabril, sino en modelos entrenados con textos, imágenes, código, conversaciones, prácticas culturales y trabajo distribuido. Los Grundrisse permiten pensar esta mutación cuando Marx (1857-1858/1996) analiza la objetivación del conocimiento social general en el sistema de maquinaria. Hoy ese conocimiento social no se fija únicamente en máquinas visibles, sino en infraestructuras de modelización, predicción y generación. La diferencia es que esa apropiación aparece bajo la forma de asistencia: el usuario escribe, pregunta, corrige, evalúa, entrena, produce datos y recibe una respuesta personalizada, mientras el sistema acumula capacidades que no le pertenecen.

La economía política reciente de lo digital permite precisar esta dinámica sin reducirla a una simple cuestión de opacidad. Si los datos funcionan como capital y como principio de acumulación, no pueden ser tratados como material neutral disponible para una tecnología potencialmente entrañable. Zuboff (2019) describió la captura de experiencia como materia prima para predicción y modificación conductual. Pasquinelli y Joler (2021, p. 1263) formulan la cuestión en una clave todavía más cercana a la IA: el proyecto contemporáneo de mecanizar la razón habría mutado en “un régimen corporativo de extractivismo del conocimiento y colonialismo epistémico” (traducción propia). La expresión es fuerte, pero toca el nervio del problema: la IA no solo procesa conocimiento; organiza condiciones para extraerlo, comprimirlo, modelarlo y devolverlo como capacidad técnica privatizada.

Cofiño Alea (2018) expresa bien una recepción conciliadora del programa entrañable. Presenta estas tecnologías como futuro ético, moral y responsable del desarrollo tecnocientífico; reconoce que el mercado ha convertido la tecnología en elemento clave para obtener beneficios y que la opacidad alimenta la inhibición ciudadana. También subraya la apertura, la participación y el control como vías para reducir la distancia entre tecnociencia y sociedad. Esa lectura muestra la fuerza pública del concepto. Pero también confirma su límite: el mercado aparece como contexto problemático, no como forma que organiza las condiciones mismas de apropiabilidad técnica. La opacidad aparece como aquello que inhibe la participación ciudadana, pero no siempre como resultado funcional de una estructura de acumulación que necesita capturar datos, cerrar infraestructuras, controlar acceso y convertir conocimiento social en propiedad operativa.

La crítica estructural que aquí se propone no elimina la pregunta por el diseño, la honestidad, la participación o la apertura. La desplaza. Una tecnología puede ser más abierta en su interfaz, más honesta en sus declaraciones, más participativa en sus

procesos consultivos o más comprensible en su documentación y seguir reproduciendo alienación si las condiciones de producción, entrenamiento, almacenamiento, cómputo, validación y acceso permanecen concentradas. En la IA generativa, la pregunta por la entrañabilidad no puede separarse de la pregunta por quién posee los modelos, quién controla los datos, quién paga el cómputo, quién define las licencias, quién explota el trabajo invisible y quién decide los criterios de validación. La alienación no está solo en que el usuario no entienda el sistema; está en que el sistema puede funcionar precisamente porque las condiciones que lo hacen operable no son apropiables por quienes lo usan.

Por eso la crítica estructural no puede quedar suspendida. Parselis (2016) tenía razón en señalar que el diseño importa y que la alienación tecnológica no se agota en la propiedad de los medios de producción. Pero el movimiento contrario también es cierto: la alienación tecnológica no puede comprenderse plenamente si la propiedad, la producción y la apropiación del conocimiento quedan entre paréntesis. La IA generativa vuelve esa suspensión imposible. Allí donde la tradición entrañable pregunta cómo hacer tecnologías más abiertas, comprensibles, participativas y responsables, la crítica estructural pregunta qué condiciones materiales hacen que esas cualidades puedan ser algo más que atributos parciales de una interfaz. La cuestión no es abandonar las tecnologías entrañables, sino impedir que su promesa se vuelva compatible con configuraciones técnicas que siguen siendo ajenas. Radicalizar la entrañabilidad exige impedir que la volición orientadora, apoyada en criterios normativos, sustituya la disputa por las condiciones materiales de producción, acceso y apropiación.

### **IA generativa, fractura de escala y alienación infraestructural**

La IA generativa parece, a primera vista, una candidata privilegiada para actualizar la promesa de las tecnologías entrañables. No exige dominar lenguajes formales complejos, responde en lenguaje ordinario, se adapta a tareas diversas, permite usos alternativos y produce una sensación inmediata de docilidad. El usuario escribe, pregunta, corrige, insiste, ordena, reformula. La interfaz conversa. En ese plano, la IA generativa parece acercar la técnica al usuario más que alejarla. Sin embargo, esa familiaridad es precisamente el problema. La interfaz no supera la alienación por volverse cercana; puede volverla más íntima. El usuario puede sentir agencia aumentada mientras las condiciones que hacen posible esa agencia permanecen cada vez más lejos de su comprensión, apropiación y control.

Broncano (2025) formula el problema de manera ambivalente. Su pregunta es si las inteligencias artificiales generativas y de propósito general pueden ser consideradas tecnologías entrañables. La respuesta no es simplemente afirmativa ni negativa, porque depende de cómo se inserten en la vida de los usuarios. Esa ambivalencia es productiva. Por un lado, las IA generativas pueden parecer polivalentes, porque habilitan una multiplicidad de usos; dóciles, porque sus respuestas dependen de prompts; participativas en un sentido débil, porque incorporan datos, interacciones, correcciones y evaluaciones producidas por seres humanos; e incluso parcialmente comprensibles, si se atiende a los principios generales de las redes neuronales y los procesos de realimentación. Por otro lado, esos mismos rasgos se invierten cuando se cambia de escala: la polivalencia depende de bases de datos que condicionan lo posible; la docilidad se vuelve discutible por la espontaneidad generativa; la participación puede consistir en captura masiva de datos y trabajo; la sostenibilidad queda afectada por infraestructuras de enorme costo ambiental; y la comprensibilidad se ve limitada por el secreto empresarial y la opacidad de arquitecturas y modelos.

El punto decisivo es que Broncano (2025) no reduce la IA a una tecnología simplemente transparente o emancipada. Reconoce que no es abierta en un sentido fuerte, que lo alternativo de sus usos depende de las bases de datos que la alimentan, que su docilidad debe ser discutida, que su impacto general es difícilmente anticipable y que sus infraestructuras implican costos ambientales enormes. Su conclusión, sin embargo, propone concebirlas como herramientas dentro de un marco de agencia híbrida. Ese movimiento es valioso frente al imaginario de la singularidad: evita convertir la IA en sujeto soberano, mente alienígena o destino técnico. Pero introduce otro riesgo: si la IA es pensada principalmente como herramienta en relación con humanos, la escala infraestructural puede quedar subordinada a la escena de uso. El problema ya no sería la autonomía absoluta de la máquina, sino la falsa modestia del instrumento. La agencia híbrida, entonces, no queda descartada; queda condicionada por las infraestructuras que la hacen posible y por las formas de propiedad, acceso y validación que la organizan. No se trata de una herramienta simple en manos del usuario, sino de una configuración históricamente estabilizada que solo aparece como herramienta porque un conjunto de mediaciones infraestructurales queda fuera de escena. En ese sentido, la herramienta no es el punto de partida del análisis, sino el modo en que una configuración infraestructural estabilizada se presenta en la interfaz.

Parselis (2025) permite precisar este problema de escala. Al presentar la lectura de Broncano, destaca que la unidad de análisis no es la herramienta aislada, sino la herramienta en relación con los humanos. Esa advertencia es importante: una tecnología no se evalúa fuera de sus usos, agentes, contextos y formas de integración. Pero el propio dossier muestra que esa relación puede desplegarse en sistemas y subsistemas concatenados, de distinta escala, donde los agentes solo conservan ciertos márgenes de acción. Desde ahí puede formularse la fractura de escala: una tecnología puede exhibir rasgos de entrañabilidad en la interacción inmediata y, al mismo tiempo, reproducir opacidad, dependencia y concentración en las escalas que hacen posible esa interacción. La IA generativa puede parecer abierta en el diálogo, pero cerrada en el modelo; dócil en el *prompt*, pero concentrada en el cómputo; polivalente en el uso, pero dependiente de datos, licencias, servidores y estándares que el usuario no controla.

Esa forma de extrañamiento puede denominarse alienación infraestructural. No consiste en que el usuario no pueda usar la tecnología. Al contrario: consiste en que puede usarla demasiado bien sin poder apropiarse de las condiciones que hacen posible ese uso. La alienación infraestructural designa una situación en la que el usuario experimenta familiaridad, fluidez o agencia aumentada mientras las condiciones materiales, económicas y epistémicas de esa experiencia permanecen ajenas, concentradas y no apropiables. Esta forma de alienación no contradice la docilidad aparente de la interfaz; se apoya en ella. Cuanto más natural se vuelve la conversación, menos visible resulta la arquitectura de datos, modelos, cómputo, licencias, trabajo y validación que la sostiene. La interfaz no oculta porque sea torpe, sino porque funciona demasiado bien como escena de cercanía.

Lawler y Sandrone (2025) aportan un contrapunto útil, porque conciben las tecnologías entrañables como un marco normativo alternativo para el desarrollo tecnológico y como un prisma para pensar la producción de mundos artificiales. Además, al discutir inteligencia artificial, reconocen el problema de la opacidad del aprendizaje profundo: sistemas cuyos resultados deben aceptarse casi como una cuestión de fe cuando no es posible reconstruir las inferencias que se producen en el interior de las redes neuronales. Esa observación refuerza la fractura de escala: la IA puede producir resultados accesibles en la superficie y, al mismo tiempo, bloquear la comprensión de sus cadenas internas de generación. Pero el problema no termina en la caja negra algorítmica. A la opacidad técnica se suma la opacidad infraestructural: quién posee los

modelos, quién sostiene el cómputo, quién organiza los datos, quién define los accesos y quién puede mantener alternativas en funcionamiento.

Por eso tampoco alcanza con contraponer IA cerrada e IA abierta de manera simple. Lawler y Sandrone (2025) recuperan la importancia de desarrollos alternativos, iniciativas abiertas y laboratorios públicos como parte de un horizonte tecnológico no subordinado por completo a los sistemas hegemónicos. Ese horizonte importa: sin alternativas abiertas, públicas o comunitarias, la crítica se vuelve pura denuncia. Pero incluso la apertura requiere condiciones de operabilidad. Abrir código, datos o modelos no equivale automáticamente a democratizar las infraestructuras que permiten entrenarlos, actualizarlos, auditarlos, sostenerlos y hacerlos socialmente útiles. Una IA abierta puede ampliar posibilidades, pero si depende de recursos computacionales, energía, capacidades técnicas e instituciones que solo unos pocos pueden sostener, su apertura queda limitada por una materialidad que no se abre al mismo ritmo.

La sección anterior mostró que la crítica estructural no puede quedar suspendida. Esta sección permite precisar por qué: la IA generativa introduce una fractura entre la familiaridad de la interfaz y la ajenidad de la infraestructura. En la interfaz, el usuario parece dialogar con una herramienta flexible; en la infraestructura, participa de una configuración que concentra datos, modelos, cómputo, energía, licencias, trabajo y criterios de validación. La pregunta ya no es solo si la IA generativa puede cumplir criterios entrañables en la escena de uso. La pregunta es qué condiciones hacen operable esa entrañabilidad en la escala donde se capturan y organizan los datos, se entrenan los modelos, se paga el cómputo, se controlan las licencias y se define el acceso. Ahí comienza el problema de la siguiente sección: qué formas de intervención pueden tocar esas condiciones y cuáles quedan condenadas a mejorar la escena de uso mientras la operabilidad permanece concentrada.

### **Volición y operabilidad: no toda alternativa tiene mundo**

La fractura de escala y la alienación infraestructural analizadas en la sección anterior obligan a desplazar la pregunta. Si la IA generativa puede parecer entrañable en la interfaz y alienante en la infraestructura, entonces el problema ya no consiste solo en decidir qué tecnología queremos. Esa pregunta conserva valor, pero llega tarde si no se acompaña de otra: qué condiciones hacen que una voluntad tecnológica pueda estabilizarse como trayectoria efectiva. La tradición de las tecnologías entrañables acierta al rechazar el determinismo tecnológico y al insistir en que las tecnologías podrían ser de otro modo. Pero entre afirmar que algo podría ser distinto y mostrar cómo puede volverse históricamente viable hay una distancia decisiva. No toda voluntad tecnológica es operable. Una alternativa puede ser moralmente deseable, políticamente legítima y técnicamente imaginable, y aun así carecer de las condiciones materiales, institucionales y económicas necesarias para sostenerse.

En este marco, la operabilidad no nombra una posibilidad abstracta ni una mera capacidad individual. Nombra el plano en el que una configuración sociotécnica distribuye condiciones de acción: algunas trayectorias pueden sostenerse con relativa continuidad, otras quedan frágiles, costosas o intermitentes, y otras permanecen como posibilidades formales sin mundo propio. La pregunta, entonces, no es solamente qué puede imaginarse o desearse, sino qué puede ser mantenido, coordinado, financiado, actualizado, legitimado y reproducido. Una tecnología alternativa no comienza plenamente cuando se la enuncia como horizonte normativo; comienza cuando dispone de condiciones para persistir.

Desde este punto de vista, el “optimismo por las alternativas” formulado por Lawler y Sandrone (2025, p. 134) resulta necesario, pero insuficiente. Es necesario porque impide que la crítica tecnológica se convierta en resignación: si la tecnología hegemónica se presenta como el único camino racional posible, la noción de tecnologías entrañables recupera la pregunta por otros desarrollos, otros diseños y otros mundos artificiales. Pero ese optimismo queda incompleto si no distingue entre alternativas normativamente formuladas y alternativas históricamente sostenibles. Una IA pública, abierta, comunitaria o cooperativa puede representar una orientación deseable frente a la concentración corporativa; incluso propuestas como “la creación de laboratorios de IA de código abierto con recursos informáticos financiados con fondos públicos” apuntan a desplazar la discusión desde la regulación externa hacia la participación activa de instituciones públicas, académicas y sociales en el desarrollo tecnológico (Lawler y Sandrone, 2025, p. 141). Sin embargo, esas propuestas solo adquieren fuerza si logran sostener recursos computacionales, capacidades técnicas, gobernanza institucional y acceso efectivo a datos y modelos. Allí se ve que la crítica no es quietista: exige cómputo compartido, financiamiento público, infraestructuras auditables, licencias disputables, trabajo visible, instituciones capaces de sostener mantenimiento y comunidades con poder real sobre los criterios de validación. La alternativa no existe históricamente solo porque pueda ser pensada: debe volverse reproducible bajo condiciones que no la condenen a permanecer como excepción heroica, prototipo frágil o gesto testimonial.

Giri (2025) permite avanzar un paso más porque politiza la discusión. Sus arenas de lucha —diseño, cultura tecnológica y normativa legal— muestran que la entrañabilidad no puede depender solo de la buena voluntad del diseñador ni de la comprensión individual del usuario. Hay modelos de negocio, patentes, reglas institucionales, políticas educativas y restricciones económicas que facilitan u obstaculizan la posibilidad misma de producir tecnologías más comprensibles, reparables y abiertas. Esa politización es imprescindible. Pero, llevada hasta el final, conduce a una exigencia más fuerte: esas arenas deben ser evaluadas según su capacidad para disputar y transformar condiciones de operabilidad. La cultura tecnológica importa si modifica capacidades colectivas reales, no solo disposiciones subjetivas. La regulación importa si cambia acceso, propiedad, licencias, estándares e incentivos, no solo si corrige externalidades. El diseño importa si transforma dependencias materiales, no solo si mejora la relación de uso. Sin ese desplazamiento, la política de la entrañabilidad corre el riesgo de quedar reducida a una suma de tácticas necesarias, pero incapaces de tocar el suelo donde una tecnología se vuelve viable y otra queda condenada a la fragilidad.

Esto permite precisar qué significaría una tecnología no alienante bajo condiciones infraestructurales. No sería simplemente una tecnología más transparente, más honesta, más participativa o más amable en la interfaz. Tampoco bastaría con que amplíe la sensación de agencia del usuario o habilite usos alternativos dentro de un sistema que permanece ajeno. Una tecnología solo puede aproximarse a una forma no alienante si las condiciones que la hacen operar pueden ser discutidas, apropiadas y transformadas colectivamente. En el caso de la IA generativa, eso implica disputar datos, modelos, cómputo, servidores, energía, licencias, estándares, trabajo, criterios de validación e instituciones capaces de sostener alternativas. Una tecnología no se vuelve no alienante porque prometa otra relación con el usuario, sino porque abre a disputa las condiciones que hacen posible esa relación.

Por eso la crítica al voluntarismo normativo no debe confundirse con renuncia política. Al contrario: permite formular mejor dónde debe intervenir la política. No se trata de abandonar la pregunta por la tecnología deseable ni de negar el valor diagnóstico de los criterios entrañables, sino de impedir que esa pregunta quede encerrada en la

imaginación moral del diseño, la deliberación o la deontología profesional. La voluntad importa, pero solo se vuelve histórica cuando puede organizar condiciones de reproducción. En una formación capitalista, algunas voluntades tecnológicas llegan acompañadas de capital, datos, cómputo, propiedad intelectual, plataformas, mercados e instituciones; otras llegan acompañadas de crítica, participación parcial y deseo de transformación. La asimetría no está en que unas quieran más que otras, sino en que unas ya disponen de mundo y otras deben construirlo contra condiciones que las vuelven frágiles. No alcanza con querer otra tecnología. La pregunta decisiva es qué mundo material, institucional y técnico permitiría que esa voluntad dejara de ser deseo y adquiriera fuerza histórica.

### **No alcanza con querer otra tecnología**

La noción de tecnologías entrañables conserva un valor crítico que no conviene abandonar. Su fuerza inicial estuvo en rechazar el determinismo tecnológico y en recordar que las tecnologías no son destino, sino resultados históricos de decisiones, diseños, criterios de evaluación, formas de organización y conflictos. Frente a la naturalización de la innovación como única vía racional posible, Quintanilla abrió una pregunta que sigue siendo necesaria: qué tecnologías deberían construirse y bajo qué criterios puede evaluarse su carácter no alienante, primero como tecnologías entrañables (Quintanilla, 2017) y luego como *engaging technologies* (Quintanilla, 2018). Esa pregunta mantiene su potencia, pero ya no alcanza si queda formulada solo como orientación normativa del desarrollo tecnológico.

El recorrido del artículo mostró que el problema aparece cuando la crítica de la alienación se transforma en una gramática de corrección: honestidad, participación, deontología situada, representación compartida, mantenimiento, cultura tecnológica, diseño responsable o arenas de lucha. Esos criterios no son irrelevantes. Una tecnología cerrada, opaca, irresponsable, irreparable o indiferente a sus usuarios difícilmente pueda ser defendida como no alienante. Pero la dificultad es otra: esos criterios pueden mitigar la alienación en el plano normativo sin transformar las condiciones que la producen. La deontología de los agentes, la cultura tecnológica o la evaluación participativa pueden mejorar mediaciones concretas, pero no sustituyen la disputa por las condiciones materiales que vuelven operable una tecnología y vuelven inviable otra (Parselis, 2025).

Una crítica estructural previa ya había formulado ese núcleo: no podía separarse la opacidad tecnológica de la forma social que organiza propiedad, producción, consumo y conocimiento (Correa Lucero y González, 2014). Esa objeción se vuelve más fuerte ante la IA generativa. Allí no es posible alejarse ni por un momento de la propiedad de los medios de producción, porque datos, modelos, cómputo, servidores, energía, licencias, APIs, interfaces, trabajo de anotación, criterios de validación y condiciones de acceso no rodean la tecnología desde afuera: forman parte de la forma histórica en que la IA generativa existe y opera.

La IA generativa muestra, por eso, una fractura de escala. En la superficie, puede aparecer como herramienta cercana, flexible, polivalente y accesible; en la infraestructura, depende de condiciones concentradas, opacas y difícilmente apropiables. Broncano (2025) permite ver esa ambivalencia: la IA generativa puede aproximarse a ciertos criterios entrañables en la escena de uso, pero esa proximidad se vuelve problemática cuando se consideran sus bases de datos, su opacidad, su espontaneidad generativa, sus costos ambientales y su dependencia infraestructural. La

familiaridad de la interfaz no supera necesariamente la alienación; puede volverla más íntima, más cotidiana y menos visible.

Por eso, radicalizar las tecnologías entrañables exige pasar de la volición orientadora a las condiciones de operabilidad. No toda alternativa deseable tiene mundo. Una tecnología pública, abierta, cooperativa o comunitaria puede ser moralmente preferible y políticamente legítima, pero no por eso dispone automáticamente de datos, cómputo, financiamiento, instituciones, capacidades técnicas, estándares, mantenimiento y legitimidad suficientes para sostenerse. La pregunta decisiva no es solo qué tecnología queremos, sino qué condiciones hacen que esa voluntad pueda volverse viable, reproducible y transformadora.

La propia definición de tecnología resulta inseparable de este desplazamiento. Si las tecnologías son entendidas exclusivamente como artefactos delimitados, la crítica queda restringida a sus propiedades inmediatas. Si, en cambio, se las concibe como entidades sociobiotécnicas cuya existencia depende de mediaciones históricamente sedimentadas, la pregunta por la entrañabilidad ya no puede separarse de la pregunta por las condiciones de operabilidad que las sostienen.

Esta radicalización no implica una ruptura externa con la tradición entrañable. Se apoya en una posibilidad ya contenida en la filosofía sistémica de Quintanilla (2005), formalizada luego como programa normativo de tecnologías entrañables y llevada por Giri (2025) hacia una politización más explícita de sistemas, subsistemas y arenas de lucha. El aporte específico de este artículo consiste en desplazar la pregunta un paso más: no solo qué arenas permiten intervenir sobre la tecnología, sino bajo qué condiciones esas intervenciones pueden adquirir fuerza histórica ante configuraciones infraestructurales concentradas como las de la IA generativa.

No se trata, entonces, de desechar la tradición de las tecnologías entrañables, sino de impedir que su promesa quede domesticada como ética del diseño o deontología de la participación. Una tecnología solo puede aproximarse a una forma no alienante cuando las condiciones que sostienen su funcionamiento dejan de operar como infraestructura ajena y se vuelven objeto de disputa colectiva. No alcanza con querer otra tecnología. La tarea crítica consiste en construir las condiciones materiales, institucionales y técnicas para que esa voluntad deje de ser deseo normativo y adquiera mundo.

## Bibliografía

Bijker, Wiebe E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press.

Braverman, Harry (1998). *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century*. Nueva York: Monthly Review Press.

Broncano, Fernando (2025). Las entrañas de la inteligencia artificial y lo entrañable de su uso. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20(58), 179-194. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-700>.

Cofiño Alea, Martín (2018). Las tecnologías entrañables y el futuro de los desarrollos tecnocientíficos a propósito del libro de Miguel Ángel Quintanilla *et al.* *Tecnologías entrañables*. SCIO. *Revista de Filosofía*, (15), 215-221.

Collingridge, David (1980). *The social control of technology*. Londres: Frances Pinter.

Correa Lucero, Horacio E. & González, Julio E. (2014). El lugar de la estructura social capitalista en la concepción de las tecnologías entrañables. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 207-213. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-589>.

Correa Lucero, Horacio E. (2015). *Tecnología, sociedad e Internet. Hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la mercantilización en Internet* [Tesis doctoral]. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de: <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1042>.

Crawford, Kate (2021). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press.

David, Paul A. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), 332-337.

Feenberg, Andrew (1999). *Questioning technology*. Londres & Nueva York: Routledge.

Feenberg, Andrew (2005). Critical Theory of Technology: An Overview. *Tailoring Biotechnologies*, 1(1), 47-64.

Giri, Leandro (2025). Alienación, política y tecnologías entrañables. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20(58), 147-165. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-717>.

Giuliano, Héctor G. (2025). Robert Maynard Pirsig, ¿un precursor de las tecnologías entrañables? *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20(58), 167-177. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-605>.

Hacking, Ian (1999). *The Social Construction of What?* Cambridge: Harvard University Press.

Hughes, Thomas P. (1983). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Hughes, Thomas P. (1987). The Evolution of Large Technological Systems. En Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes & Trevor J. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology* (pp. 51-82). Cambridge: The MIT Press.

Lawler, Diego & Sandrone, Darío (2025). Un nuevo eslabón en la cadena del desarrollo tecnológico. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20(58), 131-146. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-774>.

Le Ludec, Clément, Cornet, Maxime & Casilli, Antonio A. (2023). The problem with annotation. Human labour and outsourcing between France and Madagascar. *Big Data & Society*, 10(2), 20539517231188723. DOI: <https://doi.org/10.1177/20539517231188723>.

López Cerezo, José Antonio (2017). ¿Sonambulismo tecnológico? En Miguel Ángel Quintanilla, Martín Parselis, Darío Sandrone & Diego Lawler (Eds.), *Tecnologías*

entrañables: ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico? (9-14). Madrid: Catarata.

Marx, Karl (1996). Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse). Vol. 2: (Borrador) 1857-1858. Madrid: Siglo XXI de España Editores.

Marx, Karl (2003). El Capital: Libro primero. El proceso de producción del Capital. Buenos Aires: Siglo XXI.

Marx, Karl (2015). Manuscritos económico-filosóficos de 1844. Buenos Aires: Colihue.

Miguel, Hernán (2025). Escuela de educadores y tecnologías entrañables. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 20(58), 195-218. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-813>.

Noble, David F. (1984). Forces of production: A social history of industrial automation. Nueva York: Alfred A. Knopf.

Parselis, Martín (2016). El valor de las tecnologías entrañables. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 11(32), 71-83. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-464>.

Parselis, Martín (2017). La banalidad de la alienación tecnológica. En Hernán Miguel, Marina Camejo & Leandro Giri (Eds.), Ciencia, tecnología y educación: miradas desde la filosofía de la ciencia (101-113). Montevideo: FIC-UDELAR.

Parselis, Martín (2018). La honestidad y otras características deseables para el desarrollo tecnológico. SCIO. Revista de Filosofía, (15), 177-212.

Parselis, Martín (2025). Presentación: Resonancias de las tecnologías entrañables. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 20(58), 121-130. DOI: <https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-871>.

Pasquinelli, Matteo & Joler, Vladan (2021). The Noosphere manifested: AI as instrument of knowledge extractivism. AI & Society, 36(4), 1263-1280. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01097-6>.

Pinch, Trevor J. & Bijker, Wiebe E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit Each Other. Social Studies of Science, 14(3), 399-441. DOI: <https://doi.org/10.1177/030631284014003004>.

Quintanilla, Miguel Ángel (2005). Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología. México: Fondo de Cultura Económica.

Quintanilla, Miguel Ángel (2009). Tecnologías entrañables. Sinpermiso, 25 de octubre. Recuperado de: <https://www.sinpermiso.info/textos/tecnologas-entraables>.

Quintanilla, Miguel Ángel (2017). Tecnologías entrañables: Un modelo alternativo de desarrollo tecnológico. En Miguel Ángel Quintanilla, Martín Parselis, Darío Sandrone & Diego Lawler (Eds.), Tecnologías entrañables: ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico? (15-53). Madrid: Catarata.

Quintanilla, Miguel Ángel (2018). Engaging Technologies: Criteria for an Alternative Model of Technological Development. En Belén Laspra & José Antonio López Cerezo (Eds.), *Spanish Philosophy of Technology: Contemporary Work from the Spanish Speaking Community* (103-123). Cham: Springer International Publishing. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71958-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71958-0_8).

Quintanilla, Miguel Ángel, Parselis, Martín, Sandrone, Darío & Lawler, Diego (2017). *Tecnologías entrañables: ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico?* Madrid: Catarata.

Rosen, Paul (1993). The Social Construction of Mountain Bikes: Technology and Postmodernity in the Cycle Industry. *Social Studies of Science*, 23(3), 479-513. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306312793023003003>.

Sadowski, Jathan (2019). When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction. *Big Data & Society*, 6(1), 2053951718820549. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053951718820549>.

Srnicek, Nick (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge & Malden: Polity.

Winner, Langdon (1980). Do Artifacts Have Politics? *Daedalus*, 109(1), 121-136.

Winner, Langdon (1986). *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: University of Chicago Press.

Zuboff, Shoshana (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. Nueva York: PublicAffairs.