

Inteligencia artificial y empleo en Argentina: concepciones estudiantiles y propuestas pedagógicas desde el enfoque de tecnologías entrañables

Artificial Intelligence and Employment in Argentina: Student Conceptions and Pedagogical Proposals from the Perspective of Familiar Technologies

Milena Ramallo



Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina. Docente investigadora. Profesora en Ciencias de la Educación (UNCórdoba). Magíster en Ciencias Sociales con mención en Educación (FLACSO). Doctoranda en Educación (PIDE - UNTREF-UNLA-UNSAM).

Mariela Marone Varela



Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina. Docente investigadora. Licenciada y Profesora en Filosofía (USAL) Postítulo de experticia en Educación Superior y Nuevas Tecnologías. Formadora de docentes en el Instituto Terciario Santa Ana y San Joaquín.

Leandro Altamirano



Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina. Docente investigador (UTN y Centro de Ciencia, Tecnología y Sociedad-UMai). Sociólogo (UBA), Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ) y Doctorando en Ciencias Sociales (UBA).

DOI <https://doi.org/10.59471/debate2025327>

Enviado: 23/10/2025. Aceptado: 30/11/2025. Publicado: diciembre 2025

Como citar: Milena Ramallo, Mariela Marone Varela y Leandro Altamirano. Inteligencia artificial y empleo en Argentina: concepciones estudiantiles y propuestas pedagógicas desde el enfoque de tecnologías entrañables. <https://doi.org/10.59471/debate2025327>

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de un estudio cualitativo con estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina), cuyo objetivo fue explorar sus concepciones sobre la inteligencia artificial (IA) y su impacto en el empleo futuro desde una perspectiva humanista. La investigación, realizada en tres facultades regionales (Buenos Aires, La Plata y Chubut), permitió identificar tres visiones predominantes: optimista, que naturaliza el progreso tecnológico; crítica, que advierte sobre los riesgos de la automatización; e intermedia, que reconoce transformaciones laborales selectivas. Las concepciones varían según el contexto institucional, oscilando entre posturas acríticas y reflexivas, y reflejan diferencias en el grado de elaboración conceptual y pensamiento crítico de los estudiantes. Los resultados muestran que en la Facultad Regional Buenos Aires prevalecen perspectivas

tecnocráticas y simplificadas, mientras que en La Plata y Chubut se observa mayor capacidad crítica frente a los impactos de la IA en el empleo. Desde el marco teórico de las tecnologías entrañables, se enfatiza la necesidad de formar ingenieros capaces de considerar los valores éticos, sociales y culturales en el diseño y uso de la tecnología. A partir de estos hallazgos, se proponen estrategias pedagógicas situadas, como talleres de análisis crítico, debates estructurados y proyectos socio-técnicos, que articulen reflexión y acción, favoreciendo una comprensión más compleja, ética y contextualizada de la IA. En síntesis, el estudio subraya la urgencia de humanizar el desarrollo tecnológico, incorporando principios de justicia social y sostenibilidad en la formación profesional, y orientando la innovación hacia futuros más justos, inclusivos y deseables.

PALABRAS CLAVES: Inteligencia artificial, empleo futuro, educación en ingeniería, tecnologías entrañables, humanismo tecnológico.

Abstract

This article presents the results of a qualitative study with industrial engineering students at the National Technological University (Argentina), which aimed to explore their conceptions of artificial intelligence (AI) and its impact on future employment from a humanistic perspective. The research, conducted in three regional faculties (Buenos Aires, La Plata, and Chubut), identified three predominant views: optimistic, which naturalises technological progress; critical, which warns of the risks of automation; and intermediate, which recognises selective labour transformations. The conceptions vary according to the institutional context, ranging from uncritical to reflective positions, and reflect differences in the degree of conceptual elaboration and critical thinking among students. The results show that technocratic and simplified perspectives prevail in the Buenos Aires Regional Faculty, while in La Plata and Chubut there is greater critical capacity regarding the impacts of AI on employment. From the theoretical framework of endearing technologies, the need to train engineers capable of considering ethical, social and cultural values in the design and use of technology is emphasised. Based on these findings, situated pedagogical strategies are proposed, such as critical analysis workshops, structured debates and socio-technical projects, which articulate reflection and action, favouring a more complex, ethical and contextualised understanding of AI. In summary, the study highlights the urgency of humanising technological development, incorporating principles of social justice and sustainability into professional training, and guiding innovation towards a more just, inclusive and desirable future.

KEYWORDS: Artificial intelligence, future employment, engineering education, endearing technologies, technological humanism.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como objetivo analizar los datos obtenidos a partir de una encuesta aplicada a estudiantes de Ingeniería Industrial de tres facultades regionales de la Universidad

Tecnológica Nacional (Buenos Aires, La Plata y Chubut), en relación con sus concepciones sobre la inteligencia artificial (IA) y su posible impacto en la generación de empleo futuro en Argentina.

La indagación se centró en una pregunta clave: *“Según tu opinión, ¿creés que las industrias de tecnología avanzada, como la inteligencia artificial, generarán nuevos puestos de trabajo en Argentina en los próximos veinte años?”* A partir de esta pregunta, se presentaron una serie de afirmaciones destinadas a explorar distintos niveles de comprensión —desde concepciones ingenuas hasta más plausibles o adecuadas—, lo que permitió identificar los marcos conceptuales predominantes entre los estudiantes.

Además del análisis empírico, el artículo propone una lectura teórica sobre la inteligencia artificial desde una perspectiva reflexiva, considerando sus implicancias sociales y pedagógicas. En este sentido, se recupera el enfoque de Miguel Ángel Quintanilla sobre las tecnologías entrañables, entendido como una vía para repensar el vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad desde una lógica más humanizada, democrática y ética. Esta mirada permite interrogar si la IA puede ser pensada no solo como una tecnología disruptiva, sino también como una tecnología al servicio del bien común, en diálogo con las necesidades sociales y formativas contemporáneas.

Asimismo, se proyectan algunas implicancias pedagógicas orientadas a intervenir sobre las concepciones identificadas, con el fin de promover una formación más crítica, situada y comprometida con el desarrollo tecnológico desde una perspectiva humanista. Estas propuestas buscan articular el análisis conceptual con estrategias concretas de enseñanza en carreras de ingeniería, que favorezcan una comprensión más compleja, ética y contextualizada de la inteligencia artificial y sus efectos en el mundo del trabajo.

Antes de presentar los resultados empíricos, se desarrolla el marco teórico que orienta el análisis, centrado en la noción de tecnologías entrañables y su potencial para repensar el desarrollo tecnológico desde una perspectiva humanista.

TECNOLOGÍAS ENTRAÑABLES Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DESDE UNA PERSPECTIVA HUMANISTA

El desarrollo acelerado de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) plantea desafíos urgentes en términos de inclusión, justicia social y sostenibilidad. Frente a las visiones

tecnocráticas que privilegian la eficiencia y la rentabilidad, Miguel Ángel Quintanilla (2017), en *Tecnologías entrañables. ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico?*, propone una mirada crítica y humanista. Para el autor, las tecnologías no son únicamente herramientas funcionales, sino dispositivos culturales que deben estar al servicio de valores humanos, sociales y democráticos.

Su propuesta busca superar el paradigma del determinismo tecnológico mediante el diseño de “tecnologías entrañables”: artefactos significativos, accesibles y comprensibles, que además de resolver problemas técnicos, fortalezcan vínculos, promuevan el bienestar y respeten la autonomía de las personas. Esta perspectiva se opone a las concepciones tradicionales que entienden la dinámica del cambio tecnológico de una forma lineal, neutral y unidireccional, donde la tecnología avanza inevitablemente y la sociedad se adapta a sus efectos. Tal como advierte Winner (2001), este determinismo “ingenuo” transforma a los seres humanos en actores pasivos de un proceso que parece tener vida propia, al tiempo que reduce la tecnología a una mera condición artefactual e instrumental. Frente a ello, la noción de tecnologías entrañables recupera la dimensión ética y política del diseño técnico, al situar en el centro las necesidades y valores de las personas.

Desde esta mirada, una IA entrañable no impone ni reemplaza: asiste, amplía posibilidades y habilita decisiones pedagógicas colaborativas. En el campo educativo, su potencial no reside en sustituir a los docentes, sino en acompañarlos y enriquecer las prácticas de enseñanza, favoreciendo el acceso equitativo al conocimiento.

Ahora bien, este enfoque también exige una conciencia crítica respecto de los riesgos asociados a ciertas formas de desarrollo tecnológico. Tal como evocan los mitos fundacionales de la cultura técnica —como el Golem, el aprendiz de brujo, Frankenstein o Blade Runner—, existe una preocupación histórica por el momento en que las tecnologías se vuelven autónomas y escapan al control de sus creadores. En esos relatos, la rebelión de las máquinas simboliza una falla ética: la irresponsabilidad de quienes las diseñan sin prever sus implicancias sociales.

En ese sentido, la obra de Quintanilla dialoga con el pensamiento de autores como Simondon, quien advierte que la alienación técnica no depende únicamente de la propiedad de los medios de producción, sino del tipo de relación que se establece entre el ser humano y los objetos técnicos. Una tecnología diseñada como un sistema cerrado, incomprensible para el usuario, puede reproducir formas de exclusión incluso en contextos donde se democratiza su acceso material.

En la lógica entrañable, por el contrario, el diseño tecnológico se convierte en un espacio de diálogo entre lo técnico y lo social, lo funcional y lo afectivo. Implica deliberar públicamente sobre los fines del desarrollo tecnológico, imaginar futuros posibles y actuar con prudencia. Así, la inteligencia artificial puede convertirse en un instrumento emancipador si se orienta hacia la equidad, la inclusión y la sostenibilidad.

Este marco teórico nos permite interpretar críticamente las concepciones de los y las estudiantes de Ingeniería Industrial frente al desarrollo de la IA en Argentina. A través de una encuesta aplicada en tres facultades regionales (FRBA, FRLP, FRCH), se exploró su noción sobre el impacto de las tecnologías avanzadas en la generación de empleo en los próximos veinte años. Los resultados, organizados en torno a tipos de concepción (ingenua, plausible o adecuada), ofrecen indicios para reflexionar sobre las representaciones sociales de la tecnología y su vínculo con la formación profesional en ingeniería.

El concepto de *concepciones* se emplea para referirse a ideas sobre la tecnología entendidas como construcciones sociales e históricas, más allá de percepciones inmediatas, con implicancias epistemológicas y educativas. Ciertos autores (Ponte, 1999, Carneiro y Lupiáñez Gómez, 2016) las define como “marcos organizativos” que sostienen los conceptos, dotándolos de una dimensión tanto cognitiva como metacognitiva, lo que dificulta su observación directa. Estas concepciones se gestan en contextos sociales, enraizadas en la experiencia e inscritas en situaciones culturalmente compartidas. Su dimensión social constituye un rasgo fundamental: se configuran en la interacción con otros, de modo que nuestra visión de la realidad se encuentra profundamente mediada por el entorno (Pozo, 2006).

Diversos estudios han mostrado que las formas en que se concibe la tecnología —como ciencia aplicada, como conjunto de habilidades técnicas o como sistema sociotécnico complejo— impactan en la manera en que se interpreta su vínculo con la ciencia, la sociedad y la educación (Acevedo Díaz et al., 2003; Manassero Mas y Vázquez Alonso, 2001). En este sentido, el análisis de las respuestas estudiantiles permite explorar no meras opiniones individuales, sino configuraciones culturales que median la comprensión del fenómeno tecnológico.

METODOLOGÍA APLICADA

La encuesta fue aplicada a 163 estudiantes de la asignatura Proyecto Final de la carrera de Ingeniería Industrial en tres facultades regionales de la UTN: Buenos Aires (FRBA, n=113), La Plata (FRLP, n=37) y Chubut (FRCH, n=13), durante los años 2023 y 2024, mediante modalidad presencial y virtual.

En la primera sección del instrumento se relevaron datos sociodemográficos. En cuanto al género, predominaron los varones (101 de 163), aunque con diferencias por sede: en FRBA, 41 de 113 encuestados fueron mujeres; en FRLP, 15 de 37; y en FRCH, 8 de 13. La edad promedio se ubicó entre los 22 y 25 años, excepto en FRCH, donde la mayoría (9 de 13) tenía más de 30 años. La totalidad de los participantes indicó cursar en el turno noche.

Respecto de la experiencia laboral, 157 de los 163 estudiantes afirmaron haber trabajado durante la carrera, y de ellos, 131 en áreas relacionadas con la ingeniería industrial. La mayoría (90) trabajó entre 1 y 5 años, 36 más de 5 años, y el resto menos de un año.

Además, se consultó qué habilidades o conocimientos consideraban haber desarrollado en sus experiencias laborales (respuesta de opción múltiple). Las más señaladas fueron:

1. Comunicarse con efectividad.
2. Aprender de forma continua y autónoma.
3. Desempeñarse en equipos de trabajo.
4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto de su actividad en contextos locales y globales.

Esta caracterización contextual permite comprender mejor las percepciones expresadas en las respuestas analizadas en el apartado siguiente, centrado en la relación entre inteligencia artificial y empleo futuro.

Esta caracterización contextual permite comprender mejor las percepciones expresadas en las respuestas analizadas en el apartado siguiente, centrado en la relación entre inteligencia artificial y empleo futuro.

El análisis de los datos se organizó por facultad regional (FRBA, FRLP, FRCH), considerando tanto el grado de acuerdo de los estudiantes como los coeficientes COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad; Acevedo Díaz et al., 2003, 2005a, 2005b; Acevedo-Díaz, 2006; Manassero Mas et al., 2004; Manassero Mas y Vázquez Alonso, 2001). Este enfoque permitió aproximarse a las concepciones subyacentes en torno a la ciencia y la tecnología, ofreciendo una mirada más profunda sobre las representaciones sociales que orientan las opiniones estudiantiles respecto del desarrollo tecnológico y el empleo.

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada enunciado, acompañados del coeficiente COCTS y su interpretación conceptual.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS CONCEPCIONES ESTUDIANTILES SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EMPLEO

En esta sección se analiza la respuesta de los estudiantes a la pregunta: “Según tu opinión, ¿creés que las industrias de tecnología avanzada, como la inteligencia artificial, generarán nuevos puestos de trabajo en Argentina en los próximos veinte años?”.

El análisis se organiza en función de las categorías conceptuales construidas desde el marco teórico, particularmente aquellas que distinguen entre concepciones ingenuas, críticas e indecisas respecto del vínculo entre inteligencia artificial (IA), desarrollo tecnológico y

empleo. Asimismo, se integran los aportes de Miguel Ángel Quintanilla sobre la necesidad de pensar en tecnologías entrañables como parte de un modelo alternativo, más inclusivo y democrático, de desarrollo tecnológico, en contraste con las visiones tecnocéntricas o deterministas.

Frase A: “Sí, porque la inteligencia artificial y la hiperconectividad son las llaves del futuro”

Esta afirmación refleja una concepción ingenua, asociada a un imaginario tecnodeterminista y acrítico, que proyecta a la IA y la hiperconectividad como fuerzas inevitablemente positivas, sin contemplar sus posibles efectos adversos —como la automatización del trabajo, la precarización laboral o la concentración de poder tecnológico—. Se trata de una visión simplificada y utópica, alejada de los enfoques sociotécnicos críticos.

A nivel general, la aceptación de esta frase varía significativamente entre las regionales:

- FRBA presenta la mayor adhesión: el 78% de los estudiantes está de acuerdo (MDA + DA), lo que refuerza la presencia de una mirada tecnocéntrica y poco problematizada. El coeficiente COCTS negativo (−0,29) confirma la asociación con una postura ingenua.
- En FRLP, el 40% manifiesta desacuerdo (MED), con una distribución más diversa y un COCTS negativo más moderado (−0,20), lo que sugiere mayor reflexión crítica o al menos cierta distancia de los discursos tecnoutópicos.
- En FRCH, predomina la neutralidad (NI), con un 38% de acuerdo y sin manifestaciones de desacuerdo. El COCTS positivo (0,46) resulta llamativo para una frase de carácter ingenuo, lo que puede interpretarse como ambivalencia conceptual o una comprensión fragmentaria del enunciado.

En síntesis, FRBA valida fuertemente esta concepción simplificada del vínculo entre tecnología y futuro laboral, lo que evidencia una urgente necesidad de intervención didáctica para problematizar estos imaginarios. FRLP, en cambio, exhibe un perfil más crítico o matizado, posiblemente relacionado con diferencias curriculares o pedagógicas. FRCH, por su parte, refleja indecisión o falta de herramientas conceptuales, abriendo una oportunidad para fortalecer marcos interpretativos más sólidos.

Frase B: “Sí, porque la demanda de esos productos creará nuevos puestos de trabajo”

También asociada a una concepción ingenua, esta frase expresa una lectura lineal del vínculo entre innovación y empleo. Se asume que el aumento de la demanda tecnológica genera automáticamente más trabajo. Esta postura omite considerar factores estructurales

como la automatización de tareas, el desplazamiento laboral o las asimetrías globales en la distribución del trabajo y el conocimiento tecnológico.

Los resultados muestran una alta tasa de acuerdo general, aunque con diferencias significativas:

- En FRBA, el 63% de los estudiantes acuerda con esta visión. El COCTS cercano a cero ($-0,03$) sugiere cierta ambivalencia, reforzada por un 25% de respuestas neutrales, que podrían reflejar dudas o falta de formación conceptual.
- En FRLP, se observa la mayor validación (74% de acuerdo), lo que indica una fuerte adhesión a una lectura lineal del vínculo entre demanda tecnológica y generación de empleo. El COCTS levemente positivo ($0,02$) sugiere que algunos estudiantes podrían interpretar el fenómeno con cierto matiz, aunque sigue predominando una visión acrítica.
- En FRCH, la mayoría se manifiesta neutral (54%), con baja adhesión a la frase (31%). Este perfil más cauteloso o reflexivo podría deberse tanto a una mayor sensibilidad social frente al cambio tecnológico como a incertidumbre conceptual. El COCTS nuevamente alto ($0,46$) parece inconsistente con el carácter ingenuo de la frase, lo cual refuerza la idea de una comprensión parcial o ambigua del problema.

En conjunto, los datos muestran que FRBA y FRLP comparten una tendencia a validar concepciones tecnoutópicas, que confían en el mercado y la innovación como mecanismos automáticos de inclusión laboral. Estas posiciones requieren ser abordadas pedagógicamente desde enfoques críticos e integradores, que consideren las dimensiones éticas, sociales y económicas del desarrollo tecnológico. FRCH, en cambio, presenta un perfil más indeciso pero menos tecnocrático, lo que puede ser aprovechado como punto de partida para consolidar miradas más complejas y comprometidas.

Frase C: “Sí, habrá muchos nuevos puestos de trabajo. Se necesitará gente especialmente preparada para mantener y reparar la nueva tecnología”

Esta frase continúa la línea optimista e ingenua, aunque incorpora un matiz técnico. Plantea que la IA generará empleo calificado en mantenimiento y soporte de nuevas tecnologías, sin considerar los procesos de automatización, desplazamiento de puestos o reconversión laboral que acompañan a los cambios tecnológicos más recientes.

La afirmación recibió altos niveles de acuerdo en las tres regionales: en FRBA, el 71% se mostró muy o moderadamente de acuerdo; en FRLP, el porcentaje alcanzó el 80%; y en FRCH, fue del 69%. Este patrón de respuestas sugiere una tendencia generalizada a suponer que la tecnología generará más empleo calificado, especialmente en áreas técnicas, y que su impacto será esencialmente positivo para quienes logren capacitarse. No obstante, esta

confianza no va acompañada de una problematización crítica sobre la calidad del empleo, su estabilidad, ni sobre los sectores sociales que quedarían fuera del proceso de reconversión.

En FRBA, predomina una visión afirmativa y optimista, aunque no tan simplista como en otras frases. El coeficiente COCTS negativo indica que el acuerdo mayoritario se alinea con una concepción ingenua, sin una elaboración conceptual profunda. El 18% que se posiciona en la categoría intermedia (“ni de acuerdo ni en desacuerdo”) podría reflejar cierta ambivalencia o falta de reflexión crítica. En FRLP, el acuerdo es aún más pronunciado, con el coeficiente más negativo entre las tres sedes, lo que refuerza la idea de una adhesión acrítica a la idea de que la tecnología generará empleo sin tensiones ni contradicciones. En cambio, FRCH muestra un perfil diferente: aunque también hay mayoría de acuerdo, el coeficiente COCTS neutro sugiere mayor dispersión y equilibrio entre posturas. El hecho de que haya más respuestas en acuerdo moderado (46%) que en muy de acuerdo (23%) puede interpretarse como una adhesión más pragmática o matizada, lo cual se corresponde con el patrón ya identificado en esta sede respecto a otras frases.

El Gráfico 1 presenta el nivel de acuerdo de los estudiantes por facultad (FRBA, FRLP, FRCH) respecto a las frases analizadas, clasificadas según su grado de confianza en que la IA generará más oportunidades laborales o mejorará la eficiencia del trabajo. Se muestran los porcentajes de acuerdo, desacuerdo e indecisión, permitiendo visualizar las tendencias generales y las variaciones entre sedes.

GRÁFICO 1. NIVEL DE ACUERDO SOBRE LA CREACIÓN DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO VINCULADOS A NUEVAS TECNOLOGÍAS.

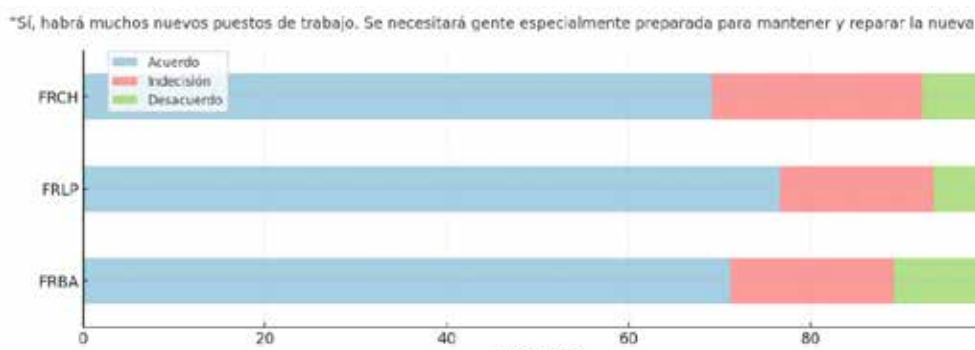


Gráfico 1. Nivel de acuerdo sobre la creación de nuevos puestos de trabajo vinculados a nuevas tecnologías.

Desde la perspectiva del concepto de tecnologías entrañables (Quintanilla, 2017), esta afirmación revela una comprensión limitada del carácter ético, social y político del desarrollo tecnológico. Las tecnologías entrañables no son solo herramientas útiles: son tecnologías con sentido, diseñadas desde valores humanizantes, inclusivos y solidarios. La aceptación sin matices de esta frase expresa una visión que naturaliza el progreso técnico como beneficioso en sí mismo, sin cuestionar quiénes diseñan las tecnologías, a quiénes sirven, ni cómo impactan en la equidad laboral y social. Por lo tanto, esta alta adhesión representa un desafío

formativo: urge generar espacios pedagógicos que promuevan una visión crítica, situada y orientada a la construcción de tecnologías verdaderamente entrañables, con sentido para las comunidades y con conciencia de sus efectos estructurales.

Frase D: “Parcialmente, porque la nueva tecnología sólo cambiará algunos puestos de trabajo”

Esta afirmación se asocia a una concepción adecuada, en tanto expresa una comprensión más compleja del impacto tecnológico sobre el empleo. La frase no niega ni exagera los efectos del cambio técnico, sino que reconoce su carácter transformador y no absolutista, permitiendo identificar en los estudiantes un nivel más alto de elaboración conceptual y pensamiento crítico.

Los coeficientes COCTS positivos en las tres sedes reflejan una inclinación favorable hacia esta concepción adecuada, aunque con diferencias en su intensidad. En FRBA, el acuerdo alcanza el 42%, pero hay un alto porcentaje de indecisos (32%) y desacuerdo (26%). El coeficiente apenas positivo (0,09) muestra que esta mirada más reflexiva no es dominante, y que persisten visiones más dicotómicas o confusas respecto a los efectos de la tecnología. Esto sugiere que, en esta sede, aún no se consolida una apropiación crítica del vínculo entre innovación y trabajo.

En contraste, en FRLP y FRCH se observan niveles de acuerdo significativamente más altos. En FRLP, el 70% de los estudiantes adhiere a esta afirmación adecuada, con un coeficiente COCTS de 0,43, el más alto entre las tres sedes. Esto sugiere una mayor madurez conceptual, posiblemente producto de debates o experiencias formativas que han incorporado el análisis crítico del cambio tecnológico. En FRCH, el 77% manifiesta acuerdo (especialmente moderado), y no hay respuestas en desacuerdo. El coeficiente positivo (0,42) confirma esta tendencia clara hacia una visión adecuada, aunque con menos respuestas extremas que en FRLP.

A fin de profundizar en estas diferencias conceptuales entre sedes, el siguiente gráfico sintetiza los porcentajes de acuerdo, desacuerdo e indecisión frente a la afirmación, evidenciando el grado de reconocimiento del carácter selectivo y no absoluto del cambio tecnológico.

GRÁFICO 2. NIVEL DE ACUERDO CON LA AFIRMACIÓN “LA NUEVA TECNOLOGÍA SÓLO CAMBIARÁ ALGUNOS PUESTOS DE TRABAJO”, SEGÚN FACULTAD REGIONAL

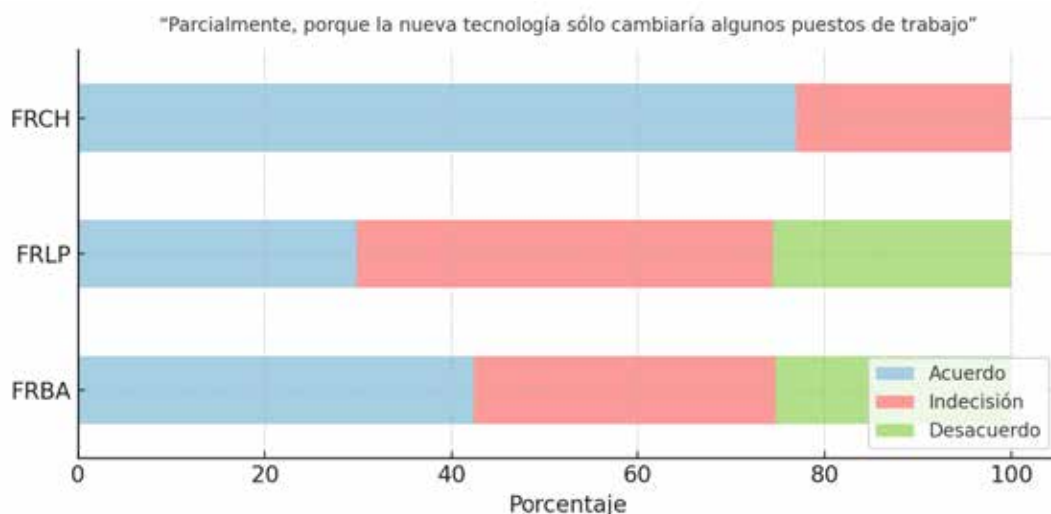


Gráfico 2. Nivel de acuerdo sobre cambios parciales en los puestos de trabajo vinculados a nuevas tecnologías.

Desde el enfoque de tecnologías entrañables, esta afirmación resulta especialmente significativa. El reconocimiento del cambio como parcial, diverso y dependiente de decisiones sociales, políticas y económicas se corresponde con la idea de que la tecnología no es neutral ni automática, sino que puede y debe ser orientada hacia fines éticos y humanizantes. La alta aceptación de esta frase en FRLP y FRCH indica una mayor disposición a pensar la tecnología en clave crítica y social, lo que representa una base pedagógica sólida para trabajar los valores entrañables de la innovación. En cambio, los resultados en FRBA evidencian la necesidad de profundizar espacios de formación donde se fortalezca la capacidad de análisis, deliberación y anticipación ética frente al cambio tecnológico.

Frase E: “No, se perderán más trabajos de los que se generen, por el mayor grado de mecanización e informatización”

Esta frase expresa una concepción plausible, caracterizada por una mirada crítica hacia los efectos de la automatización y digitalización en el empleo. A diferencia de la concepción ingenua, aquí se reconoce el riesgo real de pérdida de puestos de trabajo, aunque sin necesariamente integrar una visión compleja que contemple procesos de reconversión o creación simultánea de nuevos empleos. Se trata de una afirmación fundada, pero parcial o alarmista, dependiendo del contexto en que se la interprete.

En FRBA, las respuestas están muy fragmentadas: un tercio se muestra en desacuerdo, otro tanto indeciso y solo el 28% adhiere con esta visión. El coeficiente COCTS negativo evidencia que la afirmación no es ampliamente compartida, posiblemente por una combinación de escepticismo o de posiciones más esperanzadas sobre el rol de la tecnología. En FRLP, la adhesión moderada es más alta (40%), pero sin consolidarse en los extremos. Aunque hay cierta aceptación de la idea crítica, el coeficiente negativo indica que no es

una postura dominante ni firmemente elaborada. En FRCH, en cambio, hay un alto nivel de acuerdo moderado (46%) y el coeficiente positivo (+0,15) refleja una recepción crítica pero equilibrada de la afirmación. Aquí, los estudiantes parecen reconocer los riesgos sin caer en el pesimismo absoluto, lo que sugiere una actitud crítica matizada.

El siguiente gráfico permite visualizar el grado de acuerdo de los y las estudiantes de las tres facultades regionales frente a la afirmación sobre la pérdida de empleo derivada de la mecanización e informatización, mostrando las diferencias en la valoración crítica del impacto tecnológico.

GRÁFICO 3. NIVEL DE ACUERDO CON LA AFIRMACIÓN SOBRE PÉRDIDA DE EMPLEO VINCULADA A LA MECANIZACIÓN E INFORMATIZACIÓN

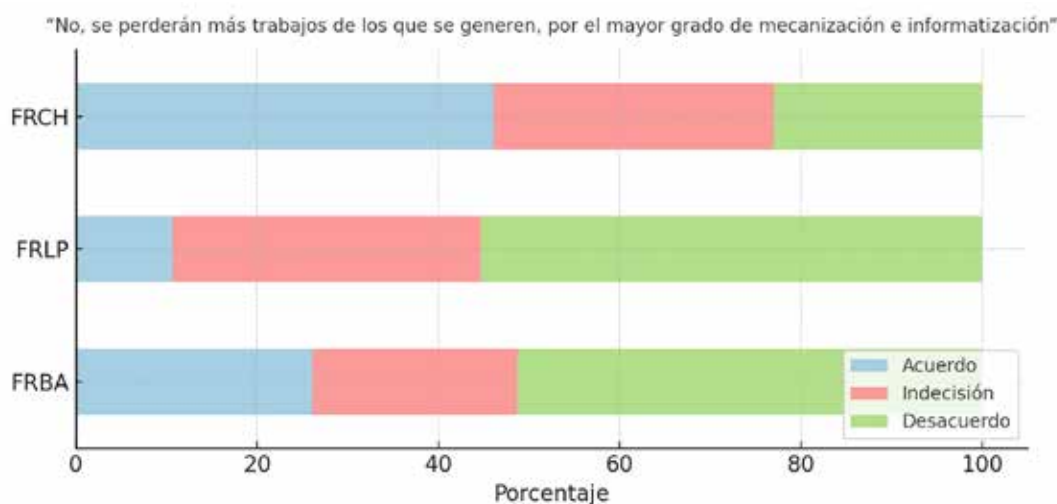


Gráfico 3. Nivel de acuerdo sobre la pérdida de empleo debida a la mecanización e informatización.

Esta diversidad de respuestas es coherente con el carácter intermedio de la frase. Desde la perspectiva de las tecnologías entrañables, este tipo de afirmación puede funcionar como disparador de debates: advierte sobre efectos negativos posibles, pero debe ser complementada con herramientas analíticas y éticas que permitan imaginar otras formas de desarrollo tecnológico. En este sentido, el mayor equilibrio observado en FRCH ofrece un terreno propicio para promover una visión crítica pero constructiva, abierta a pensar cómo diseñar tecnologías que resguarden el trabajo, fortalezcan capacidades humanas y respeten derechos. En FRBA y FRLP, la dispersión de respuestas evidencia una falta de claridad conceptual, lo que subraya la necesidad de integrar la dimensión técnica con una mirada socialmente responsable, acorde con los principios de las tecnologías entrañables.

A continuación, se presenta una síntesis de los niveles de acuerdo, coeficientes COCTS y tendencias generales de las cinco frases analizadas en las tres sedes, lo que permite visualizar comparativamente las concepciones estudiantiles sobre el impacto de la inteligencia artificial en el empleo futuro.

Tabla 1. Síntesis comparativa de las concepciones sobre tecnología y empleo según sede regional (coeficientes COCTS)

Frase	Tipo de	COCTS			Tendencia general	Interpretación
		FRBA	FRLP	FRCH		
A – “Sí, porque la IA y la hiperconectividad son las llaves del futuro.”	Ingenua	-0,29	0,20	0,46	Alta adhesión en FRBA, menor en FRLP y alta aceptación en FRCH	Se observa una idealización o lectura ambivalente en FRCH. FRBA y FRLP presentan mayor dispersión, lo que indica cierto escepticismo.
B – “Sí, porque la demanda de esos productos creará nuevos puestos.”	Ingenua	-0,03	0,02	0,46	Alta presencia de acuerdo moderado (DA),	Aunque ingenua, esta frase tiene alto nivel de aceptación, especialmente en FRLP y FRCH. Puede deberse a una lectura optimista del progreso técnico.
C – “Sí, se necesitará gente para mantener y reparar la nueva tecnología.”	Ingenua	-0,19	-0,26	0,00	Alta dispersión en las tres regionales, leve escepticismo	Es la frase ingenua menos aceptada, lo que podría reflejar una comprensión algo más realista del cambio tecnológico.
D – “Parcialmente, la nueva tecnología solo cambiará algunos trabajos.”	Adecuada	0,09	0,43	0,42	Mayor acuerdo en FRLP y FRCH (DA), menor en FRBA	Es la frase con mayor reconocimiento como concepción adecuada. Aumenta la comprensión crítica del impacto tecnológico.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la información obtenida de las encuestas aplicadas durante 2023 y 2024.

El análisis comparativo de las cinco frases permite identificar patrones diferenciados entre las sedes (FRBA, FRLP y FRCH) y reconstruir los sentidos que los/as estudiantes

atribuyen al vínculo entre tecnología e impacto laboral. Si bien todas las sedes exhiben una tendencia generalizada a concebir a la tecnología como un factor positivo o inevitable del desarrollo, los niveles de elaboración crítica, reflexión situada y complejidad conceptual varían sensiblemente.

En FRBA, predomina un perfil de respuestas afirmativas y esperanzadas ante las frases de tipo ingenuo, con escasa elaboración crítica y altos niveles de acuerdo con afirmaciones simplistas (como las frases A y C). Los coeficientes COCTS negativos o apenas positivos indican que los estudiantes tienden a naturalizar el desarrollo tecnológico como un proceso automático, deseable y universalmente beneficioso, sin contemplar sus implicancias éticas o sociales. Este patrón sugiere la necesidad de intervenciones pedagógicas que problematiquen la neutralidad tecnológica y promuevan un enfoque más complejo sobre los efectos del cambio técnico en el mundo del trabajo.

En FRLP, el panorama es más ambivalente. Si bien también hay una fuerte adhesión a concepciones ingenuas, se observa una importante presencia de respuestas intermedias y un crecimiento de acuerdos con frases más adecuadas, como la D. Esta sede combina respuestas favorables con ciertas señales de pensamiento crítico incipiente, especialmente en las frases que matizan el impacto de la tecnología o plantean que el cambio no será uniforme. Las estrategias de formación aquí podrían orientarse a fortalecer la articulación entre saber técnico y juicio ético, generando espacios de discusión que recuperen la experiencia concreta de los/as estudiantes e interpelen sus supuestos sobre el desarrollo y el empleo.

FRCH, en cambio, muestra un perfil distintivo. A diferencia de las otras dos sedes, predomina un patrón de acuerdos moderados, menos polarizados y más matizados, especialmente en las frases D y E. El hecho de que esta sede tenga coeficientes COCTS más positivos en afirmaciones adecuadas o plausibles y mayor dispersión en frases ingenuas sugiere la presencia de un pensamiento crítico más equilibrado, menos binario, que habilita una mirada situada sobre los efectos de la tecnología. Este perfil, más reflexivo, puede estar vinculado a contextos regionales donde los procesos de reconversión tecnológica tienen efectos tangibles sobre el empleo local, lo que podría estar facilitando una conciencia más social y contextualizada del cambio técnico. Este enfoque regional aporta claves valiosas para el diseño de estrategias formativas diferenciadas, tal como se desarrolla en el apartado siguiente.

Desde esta lectura, el concepto de tecnologías entrañables propuesto por Miguel Ángel Quintanilla (2017) se presenta como una herramienta clave para orientar las propuestas formativas en ingeniería. Pensar la tecnología como entrañable implica desnaturalizar su origen y sus fines, comprender que el diseño tecnológico no es neutro, y que las decisiones técnicas deben estar atravesadas por valores como la inclusión, la justicia social y el cuidado colectivo. Formar ingenieros/as capaces de pensar y construir tecnologías *entrañables*

supone ampliar el campo formativo más allá del dominio técnico, e incorporar con fuerza el análisis social, político y ético del desarrollo.

A partir de estos hallazgos, una propuesta pedagógica situada debería considerar:

- En FRBA, promover talleres de análisis crítico sobre los efectos sociales del cambio técnico, y trabajar con estudios de caso que muestren las tensiones entre automatización, precarización y empleo.
- En FRLP, fortalecer espacios de reflexión interdisciplinaria que articulen saberes técnicos con debates sobre desigualdad, trabajo y ciudadanía.
- En FRCH, consolidar el enfoque crítico ya presente mediante propuestas que profundicen el diseño participativo de tecnologías con impacto local, incorporando metodologías de innovación social o tecnológica con base comunitaria.

En síntesis, los sentidos que los/as estudiantes atribuyen a la tecnología y al empleo revelan una diversidad de perspectivas, tensiones y oportunidades formativas. Reconocer estos matices no solo permite intervenir con mayor pertinencia pedagógica, sino también avanzar hacia una formación en ingeniería orientada a la construcción de futuros sostenibles y entrañables.

PROPUESTAS DIDÁCTICAS A PARTIR DE LOS RESULTADOS

En función de los resultados obtenidos, se plantean a continuación cuatro líneas de acción didáctica, orientadas a fortalecer una formación ética, crítica y situada en las tres sedes analizadas.

El análisis comparativo de las tres sedes pone en evidencia diferencias significativas en las concepciones estudiantiles sobre la inteligencia artificial y su vínculo con el empleo futuro. Estas diferencias permiten identificar necesidades formativas específicas y diseñar propuestas didácticas diferenciadas, con el propósito de fomentar una comprensión crítica, responsable y situada del desarrollo tecnológico.

1. Construir pensamiento crítico frente al tecnodeterminismo (especialmente en FRBA y FRLP)

En estas sedes predominan miradas tecnocéntricas y optimistas que reproducen discursos del mercado sin problematización. Para contrarrestar esto, se proponen:

- Talleres de análisis de narrativas tecnológicas: Actividades donde el estudiantado analice y compare representaciones mediáticas, discursos empresariales y experiencias

reales de automatización. Se pueden utilizar textos periodísticos, spots publicitarios y casos de estudio locales.

- Debates estructurados con fuentes contrastantes: En torno a afirmaciones como “La IA generará más empleo del que destruye”, para que los estudiantes argumenten desde diversas posiciones (economía política, ética, derechos laborales, sostenibilidad).
- Estudio de casos de automatización en Argentina y América Latina: Analizar el impacto real de la IA en sectores como transporte, educación, servicios y manufactura, desde una mirada situada y crítica.

2. Fomentar la apropiación situada de la tecnología como construcción social (en todas las sedes)

Se requiere generar instancias donde la tecnología no sea entendida como un hecho dado, sino como una construcción ética, política y cultural:

- Lecturas guiadas del concepto de tecnologías entrañables (Quintanilla): Incorporar textos accesibles del autor o adaptaciones didácticas que permitan debatir en torno a qué significa que una tecnología sea justa, incluyente y humanizadora.
- Proyectos interdisciplinarios de diseño tecnológico con enfoque social: Vincular a estudiantes de ingeniería con problemáticas comunitarias reales (por ejemplo, automatización en cooperativas, agricultura de pequeña escala o salud pública), para desarrollar soluciones tecnológicas que respondan a valores locales y necesidades sociales.
- Laboratorios de futuros alternativos: Espacios lúdico-argumentativos donde se construyan escenarios posibles de futuro con IA, comparando modelos tecnocráticos, capitalistas y alternativos. Esto permite ejercitar la imaginación política y tecnológica desde una perspectiva ética.

Estas experiencias permiten resignificar la práctica ingenieril como una actividad ética y socialmente comprometida.

3. Promover la alfabetización sociotécnica en contextos de ambigüedad y neutralidad (FRCH)

En FRCH se identifican actitudes menos polarizadas y mayor apertura reflexiva. Esto constituye una base fértil para profundizar en la complejidad de los debates actuales:

- Seminarios de ética tecnológica con enfoque local: Analizar dilemas éticos reales surgidos de la implementación de IA en el ámbito nacional o provincial (por ejemplo, vigilancia, algoritmos de selección, plataformas laborales), con participación de docentes de diferentes disciplinas.

- Técnicas de mapeo de actores y valores en proyectos tecnológicos: Utilizar herramientas como el análisis de controversias sociotécnicas (ACT) para que los estudiantes identifiquen quiénes participan en el diseño e implementación de tecnologías, qué valores están en juego y cómo se distribuyen los riesgos y beneficios.
- Espacios de co-creación con actores sociales: Vincularse con sindicatos, organizaciones territoriales, cooperativas tecnológicas y ONGs para repensar colectivamente el desarrollo de tecnologías entrañables, promoviendo una visión democrática del diseño técnico.

4. Evaluaciones formativas basadas en dilemas éticos y toma de decisiones

Para todas las sedes, se sugiere reemplazar evaluaciones cerradas por estrategias que involucren:

- Resolución de casos éticos con múltiples perspectivas.
- Producción de ensayos argumentativos donde los estudiantes construyan su posición frente a una afirmación problemática.
- Simulaciones de comités de ética tecnológica donde debatan decisiones sobre políticas de IA y empleo.

Estas estrategias de evaluación favorecen la deliberación ética y la toma de decisiones informadas frente a los dilemas del desarrollo tecnológico.

CONCLUSIONES

El análisis de las respuestas estudiantiles a las frases propuestas en la encuesta revela una diversidad de concepciones respecto al impacto de la inteligencia artificial en el empleo futuro. Mientras algunas respuestas manifiestan un optimismo tecnocrático (como en la frase C), otras expresan preocupaciones plausibles sobre la pérdida de puestos laborales (frase E), y otras comienzan a construir una mirada más situada y compleja (frase D). Esta pluralidad de enfoques permite mapear no sólo los niveles de conocimiento, sino también las representaciones sociales que circulan en torno a la IA en las comunidades estudiantiles de las tres facultades regionales de la UTN.

La regional FRLP se destaca por un alto grado de polarización en las respuestas: combina altos niveles de acuerdo con frases ingenuas y también con frases adecuadas. Este patrón podría sugerir una coexistencia de visiones tecnofílicas y críticas sin una articulación clara entre ambas. FRBA presenta mayores niveles de indecisión, lo cual puede interpretarse como una expresión de incertidumbre o de falta de posicionamiento consolidado frente a los

dilemas que plantea la tecnología. En contraste, FRCH exhibe un patrón más moderado y matizado, con niveles bajos de respuesta extrema y mayor proporción de acuerdos críticos o diferenciados, lo cual sugiere una disposición reflexiva que merece ser acompañada y fortalecida desde las estrategias pedagógicas institucionales.

Desde el enfoque de las tecnologías entrañables, propuesto por Miguel Ángel Quintanilla, esta cartografía conceptual adquiere un sentido más profundo. La entrañabilidad de una tecnología no depende sólo de sus características técnicas, sino de la relación que establece con los valores humanos, sociales y culturales del entorno en que se desarrolla. En este sentido, el predominio de visiones ingenuas o fragmentarias sobre la relación entre IA y empleo plantea un desafío para la formación profesional: sin una problematización crítica, los futuros ingenieros pueden naturalizar decisiones tecnológicas que refuercen desigualdades o pérdida de sentido en el trabajo.

Educar en tecnologías entrañables implica fomentar la capacidad de interpretar los efectos sociales de la innovación, anticipar sus impactos en términos de equidad, integración y desarrollo responsable, y participar activamente en la construcción de alternativas. El desarrollo de competencias técnicas debe articularse con una conciencia tecnocívica, capaz de integrar saberes científicos, valores democráticos y criterios éticos.

Por ello, las respuestas estudiantiles no deben leerse sólo como un diagnóstico, sino como un punto de partida. El desafío pedagógico consiste en transformar las representaciones simplificadas en comprensiones complejas, las actitudes pasivas en posicionamientos críticos, y las expectativas tecnocráticas en proyectos de desarrollo con sentido. En esa dirección, las concepciones estudiantiles expresan matices, tensiones y horizontes de posibilidad para la formación en ingeniería. Más que un cierre, estos hallazgos constituyen un punto de partida para repensar cómo acompañar a los futuros profesionales en la construcción de miradas críticas y socialmente responsables.

Lejos de limitarse a constatar acuerdos o desacuerdos, los resultados muestran cómo los estudiantes construyen sentido frente a un fenómeno que interpela no sólo su futuro profesional, sino también el horizonte laboral y social más amplio. Ello plantea la necesidad de articular la enseñanza técnica con una reflexión ética y política que habilite la formación de profesionales capaces de intervenir críticamente en procesos de innovación. En esta dirección, la noción de tecnologías entrañables orienta los procesos educativos hacia un modelo de ingeniería comprometido con la creación de sociedades más equitativas, participativas y perdurables. Los hallazgos de esta investigación, por tanto, no cierran un debate, sino que abren la posibilidad de pensar nuevos modos de enseñar, aprender y diseñar tecnología en clave humanista y transformadora.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Díaz, J. A. (2006). Modelos de relaciones entre Ciencia y Tecnología: un análisis social e histórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 198-219.
- Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., Acevedo Romero, P., Manassero Mas, M. A. (2005a). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS [en línea]*. 2(6), 73-99.
- Acevedo Díaz, J., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M., Acevedo Romero, P. (2005b). Aplicación de una nueva metodología para evaluar las creencias del profesorado sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Revista Educación Química*, año 30, núm. 1.
- Acevedo Díaz, J., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M., Acevedo Romero, P. (2003). Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Revista Electrónica de enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, No 3, 353-376.
- Carneiro, R. F., Lupiáñez Gómez, J. L. (2016) Creencias y concepciones de los futuros maestros de primaria sobre las matemáticas, *Revista Eletrônica de Educação*, vol. 10 (1), p. 11-25. <http://dx.doi.org/10.14244/198271991583>
- Manassero Mas, M., Vázquez Alonso, A. (2001). Opiniones sobre las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Tarbiya. Revista de Investigación e Innovación Educativa [S.l.]*, n. 27.
- Manassero Mas, M. A., Vázquez-Alonso, Á., & Acevedo Díaz, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 2004, vol. 22, núm. 2, p. 299-312
- Ponte, J. (1999) Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. Universidad de Lisboa, Portugal. <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.pdf>
- Pozo, J. (2006). La cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En Pozo, J.; Scheuer, N.; Pérez Echeverría, M.; Mateos, M.; Martín, E.; De la Cruz, M. (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Quintanilla, M. Á., Parselis, M., Sandrone, D., & Lawler, D. (2017). *Tecnologías entrañables: ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico?* Los Libros de la Catarata.
- Winner, L. (1983) Do Artifacts Have Politics? en D. MacKenzie et al. (ed), *The Social Shaping of Technology*, Philadelphia: Open University Press.