Estudio exploratorio sobre la transformación de la narrativa profesional de la ingeniería ante la expansión de la inteligencia artificial



Dr. Edwin Montes Orozco*
Dr. Roman Anselmo Mora Gutiérrez**
Dr. Eric Alfredo Rincón García***
Dr. Sergio Gerardo de los Cobos Silva***
Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Andrade***
Dr. Pedro Lara Velázquez ***
Dra. Fabiola Margarita Martínez Licona***
MC Alma Martínez Licona***

* Departamento de Computación, Electrónica y Mecatrónica, Universidad de las Américas Puebla
** Departamento de Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco
*** Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

Imagen creada con IA generativa — OpenAI / ChatGPT

Abstract
This study analyzes, from an exploratory perspective, the characteristics attributed to the contemporary engineering professional profile through three complementary perspectives: (a) the academic perspective, constructed from the ways in which higher education institutions conceptualize engineering and define their graduates' profiles; (b) the social and scientific narrative, identified in discourses found in news articles, scientific publications, and social media communications; and (c) the professional perspective, represented by the competencies and characteristics demanded by the labor market.

The documentary corpora were constructed using convenience sampling. Their analysis combined data science techniques, natural language processing, and complex network analysis, supported by generative artificial intelligence tools. This approach made it possible to identify recurrent actions, concepts, competencies, actors, and relationships within each corpus, as well as to recognize similarities and differences among the three perspectives analyzed.

Preliminary results indicate that problem solving, solution design, and the application of scientific, mathematical, and technological knowledge remain central components of the engineering professional profile. However, around this technical core, capabilities related to communication, collaborative work, adaptability, and continuous learning increasingly emerge, together with greater consideration of the economic, social, and environmental dimensions associated with engineering solutions. These findings suggest a broadening of the engineering professional profile in the context of Industry 5.0, in which technical competencies are increasingly articulated with human capabilities and with greater attention to the context in which engineering solutions are designed and implemented.

Keywords: professional profile, professional education, labor market, social narratives, technological change.

Resumen
En el presente trabajo se analizan, desde un enfoque exploratorio, las características atribuidas al perfil contemporáneo del ingeniero a partir de tres perspectivas complementarias: a) la académica, construida a partir de la manera en que las instituciones de educación superior conceptualizan la ingeniería y definen los perfiles de sus egresados; b) la narrativa social y científica, identificada en los discursos presentes en noticias, artículos científicos y comunicaciones en redes; y c) la profesional, integrada por las competencias y características demandadas por el mercado laboral.

Los corpus documentales se conformaron mediante un muestreo por conveniencia. Para su estudio se combinaron técnicas de ciencia de datos, de procesamiento de lenguaje natural y de análisis de redes complejas, apoyadas por herramientas de inteligencia artificial generativa. Este enfoque permitió identificar acciones, conceptos, competencias, actores y relaciones recurrentes en cada corpus, así como reconocer coincidencias y diferencias entre las tres perspectivas analizadas.

Los resultados preliminares muestran que la resolución de problemas, el diseño de soluciones y la aplicación de conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos continúan constituyendo componentes centrales del perfil del

ingeniero. Sin embargo, alrededor de este núcleo técnico adquieren presencia recurrente capacidades relacionadas con la comunicación, el trabajo colaborativo, la adaptación y el aprendizaje continuo, así como la consideración de las dimensiones económicas, sociales y ambientales asociadas a las soluciones de ingeniería. Estos hallazgos sugieren una ampliación del perfil profesional del ingeniero en el contexto de la Industria 5.0, en el que las competencias técnicas se articulan cada vez más con capacidades humanas y con una mayor atención al contexto en el que se diseñan e implementan las soluciones.

Palabras clave: perfil profesional, formación profesional, mercado laboral, narrativa social y cambios tecnológicos.

1. Introducción:

El lenguaje no constituye un sistema estático. Cambia, se adapta y adquiere nuevos significados a medida que se modifican las prácticas, los actores y los contextos sociales en los que se utiliza. Al mismo tiempo que permite describir la realidad, también participa en su construcción, pues las palabras no solo nombran objetos o fenómenos, sino que organizan formas de comprenderlos y relacionarse con ellos. Rivera-Ramírez (2017) plantea esta dinámica mediante la metáfora de un sistema de engranajes, en el que cada elemento depende de otros, los moviliza y, a su vez, es transformado por ellos.

Desde esta perspectiva, la idea de ingeniería es un constructo social cuyo significado se desplaza entre distintos ámbitos. En el ámbito científico, suele asociarse con conocimientos, métodos y procedimientos orientados a la formulación y resolución de problemas complejos (Lerch & de Vedia (2013)). En los discursos gubernamentales se vincula con infraestructura, innovación, desarrollo tecnológico, bienestar social un agente de trasformación social (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes [SICT], 2026). En el ámbito educativo, se relaciona con procesos de formación técnica, profesional y de posgrado, (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], s. f.) con ello se busca la formación de profesionales capaces de integrar competencias y conocimientos especializados que les permitan incorporarse al mercado laboral y desempeñarse en él. Paralelamente, en el ámbito cotidiano, la idea y el concepto de ingeniería circulan a través de experiencias individuales, series televisivas, películas, memes, chistes, ceremonias, estereotipos ocupacionales y relatos familiares. En estos espacios, la ingeniería se asocia no solo con atributos como el prestigio profesional, la dificultad de la formación académica, la estabilidad económica o la posibilidad de movilidad social, sino también con determinadas formas de vestir, comportamientos, capacidades, responsabilidades y expectativas acerca de lo que un ingeniero es y debe hacer. Estas ideas no deben entenderse como definiciones independientes ni necesariamente contradictorias. Por el contrario, las coincidencias, desplazamientos y tensiones entre los distintos discursos constituyen un espacio relevante para analizar cómo se construye socialmente la figura del ingeniero.

Lo anterior pone de manifiesto el carácter polisémico de la ingeniería, cuyo significado no se limita a una definición estática, sino que se ha construido históricamente y continúa transformándose mediante la

interacción entre discursos académicos, científicos, industriales, institucionales, laborales, culturales y cotidianos, entre otros. En este proceso intervienen diversos actores que producen, reproducen, modifican y disputan los significados asociados con la ingeniería. Como resultado de estas interacciones se configura una representación social más amplia de qué es la ingeniería, qué actividades comprende, qué conocimientos y capacidades se le atribuyen, qué responsabilidades se esperan de quienes la ejercen y qué características se asocian socialmente con la figura del ingeniero.

Aunado a lo anterior, a partir de 2022 la masificación de herramientas de inteligencia artificial generativa (McKinsey & Company. (2024) e IBM (2024)), denotada como IAG, ha contribuido a reconfigurar distintos ámbitos de la actividad profesional y tecnológica. Esta inflexión no se limita a la incorporación de nuevas herramientas de cálculo, diseño o automatización, sino que también modifica la distribución de tareas, competencias y responsabilidades en diversas profesiones. En el ámbito de la ingeniería, los modelos de inteligencia artificial generativa pueden apoyar actividades como el diagnóstico de fallas, la generación de alternativas de diseño, la redacción de reportes técnicos o la producción de código para resolver determinados problemas.

Lo anterior conduce a una pregunta central: ¿qué actividades propias de la ingeniería no pueden ser realizadas en su totalidad por una máquina y, en consecuencia, qué elementos continúan definiendo el quehacer del ingeniero? Resultaría simplista plantear una competencia directa entre personas y máquinas o sistemas de inteligencia artificial. Más que sustituir de manera lineal el quehacer humano, estas tecnologías pueden redistribuir tareas, automatizar actividades repetitivas y apoyar procesos analíticos, creativos y de toma de decisiones. Desde esta perspectiva, el interés no radica únicamente en determinar qué actividades puede realizar una máquina, sino en examinar de qué manera la inteligencia artificial puede ampliar, complementar o transformar el conjunto de conocimientos, capacidades, herramientas y responsabilidades asociadas con una profesión. En otras palabras, si una inteligencia artificial puede generar código, proponer alternativas de diseño, identificar patrones o asistir en el diagnóstico de fallas, adquieren mayor relevancia funciones como la formulación de problemas, la interpretación de contextos, la valoración de restricciones, la toma de decisiones bajo incertidumbre, la integración de conocimientos provenientes de diferentes campos y la responsabilidad sobre las consecuencias técnicas, sociales, económicas y ambientales de las soluciones desarrolladas.

El objetivo del presente trabajo es analizar la narrativa social contemporánea en torno a la ingeniería a partir de tres planos complementarios. El primero corresponde al discurso institucional y académico, orientado a identificar cómo se concibe a las personas formadas en ingeniería, qué conocimientos, capacidades, competencias y responsabilidades se espera que desarrollen y qué características se consideran propias de su formación profesional. El segundo plano corresponde al contexto social y cultural, en el que la figura del ingeniero se construye mediante distintas formas de representación y relación social,

como la autopercepción profesional, los memes, chistes, noticias, discursos gubernamentales y artículos científicos. En este nivel interesa analizar cómo se percibe socialmente al ingeniero, con qué atributos, comportamientos, capacidades, responsabilidades y estereotipos se le relaciona y qué elementos participan en la construcción de su identidad profesional. Finalmente, el tercer plano corresponde al mercado laboral, desde el cual se examinan las funciones, competencias, conocimientos y capacidades que actualmente se demandan a quienes ejercen la ingeniería.

El modelo conceptual empleado en el presente trabajo se basa en Csikszentmihalyi & Wolfe, (2015), Mora-Gutiérrez *et al.* (2014) Mora-Gutierrez (2013), implica que las personas aprenden de su experiencia e intercambian información dentro de una red social dinámica, configurando con ello el conocimiento individual, local y social. En esta idealización se establecen tres escalas: a) micro, interpretación individual del ambiente; b) meso, modificación e intercambio mediante discursos y artefactos; y c) macro, posible estabilización de patrones recurrentes como narrativas sociales o convenciones culturales, que retroalimentan el ambiente. Lo anetiror se esquematiza en la Figura 1



Figura 1: Modelo conceptual de la ingeniería como constructo social. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de Csikszentmihalyi & Wolfe, (2015), Mora-Gutiérrez *et al.* (2014) Mora-Gutierrez (2013)

Los planos analizados en relación con la ingeniería corresponden a la escala meso del modelo conceptual. Para avanzar hacia la caracterización de la escala macro, el estudio se orienta mediante la siguiente pregunta: ¿qué coincidencias, diferencias y tensiones emergen entre la concepción institucional de la ingeniería, las representaciones sociales asociadas con la figura del ingeniero y las expectativas que el mercado laboral establece sobre su ejercicio profesional?

El trabajo tiene un carácter exploratorio y no pretende construir una representación única ni generalizable de la ingeniería en México. Tampoco se circunscribe a una rama específica de la profesión. Su propósito es identificar patrones discursivos, núcleos semánticos y elementos compartidos que permitan comprender cómo se construyen actualmente las nociones de ingeniería y de quienes la ejercen en los ámbitos académico, institucional, social y laboral.

El presente trabajo se divide de la siguiente manera, en la sección 2 se presenta un breve estado del arte del concepto de ingeniería, además se caracteriza la formación en áreas de ingeniería en México. En la sección tres se exhibe la metodología a que se usó en el presente la cual va desde la colecta y limpieza de información su análisis e identificación de patrones. La sección siguiente es de análisis de resultados y finalmente la sección seis es de conclusiones y trabajos futuros.

2. Estado del arte

a. Concepto de ingeniera

Ramírez *et al.* (2011) examinan las transformaciones que ha experimentado el concepto de ingeniería a lo largo del tiempo. Para ilustrar este proceso, pueden contrastarse definiciones formuladas en diferentes momentos históricos. En 1947, el Engineers' Council for Professional Development (ECPD) definió la ingeniería como la aplicación creativa de principios científicos al diseño, desarrollo, construcción y operación de estructuras, máquinas, dispositivos y procesos, así como a la predicción de su comportamiento bajo condiciones específicas. Esta actividad debía considerar la función prevista, la economía de operación y la seguridad de las personas y los bienes (ECPD, 1947; Encyclopaedia Britannica, s. f.; Koehn, 2011). La definición se concentra en el diseño y la operación de soluciones técnicas, pero también incorpora la previsión de su comportamiento, la funcionalidad, la eficiencia y la seguridad.

En una formulación contemporánea, Protecnium (2025) describe la ingeniería como la combinación de ciencia, tecnología y creatividad para diseñar, construir y mantener estructuras, máquinas, sistemas y procesos destinados a responder a necesidades humanas o industriales. Desde esta perspectiva, la ingeniería no se limita a los objetos que se diseñan o construyen, sino que comprende la identificación de problemas y la articulación de procesos racionales, tecnológicos y creativos mediante los cuales las necesidades se transforman en soluciones funcionales.

La Figura 2 presenta una comparación entre ambas definiciones. De manera preliminar, el contraste permite identificar un núcleo conceptual compartido: la aplicación e integración del conocimiento científico, la creatividad y la intervención deliberada para alcanzar un propósito dentro

de un contexto determinado. Las diferencias observadas sugieren que la concepción de la ingeniería no permanece invariable, sino que puede responder a las condiciones históricas, sociales, económicas y tecnológicas en las que se formula. Esta comparación tiene una finalidad ilustrativa, pues las dos definiciones proceden de instituciones con naturaleza, autoridad y propósitos distintos.

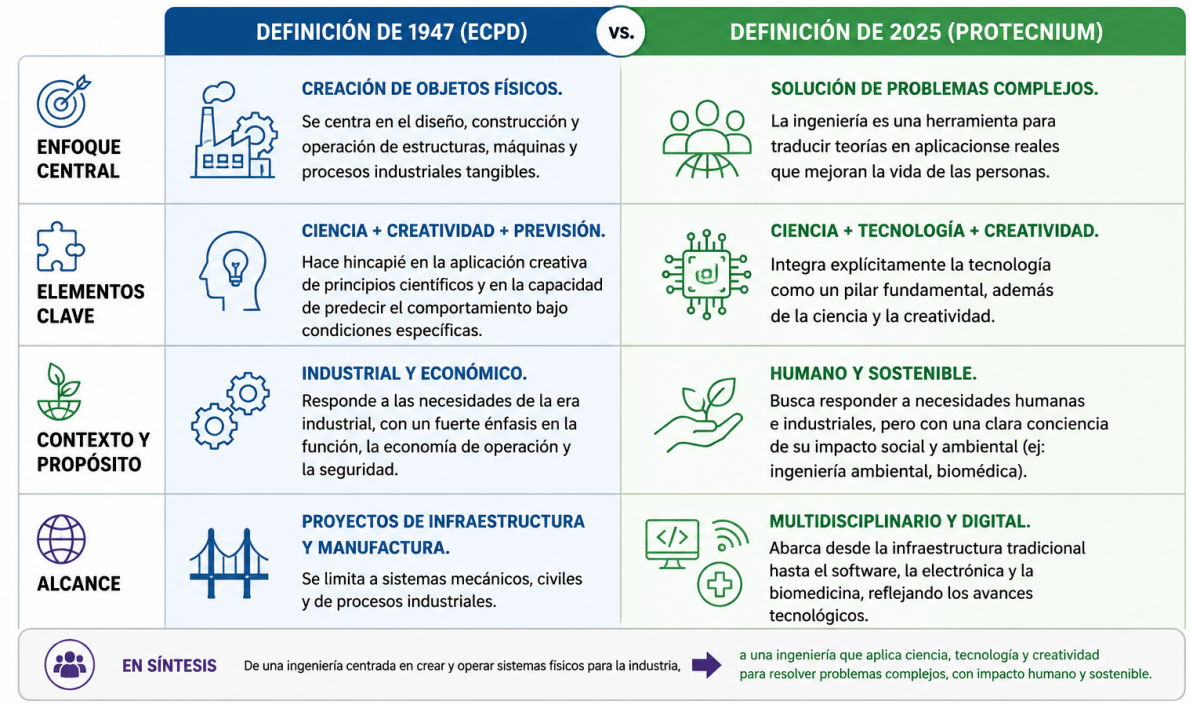

Figura 2: Comparación de la concepción de la ingeniería en dos momentos históricos. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de las definiciones previamente citadas, analizadas y contextualizadas por los autores.

A partir de este planteamiento surge una segunda pregunta: cuando se mantiene relativamente constante el periodo histórico y el contexto general, ¿las instituciones, los organismos y los actores que integran un mismo sistema comparten una concepción común de la ingeniería o coexisten interpretaciones diferentes? Esta pregunta permite examinar si el núcleo conceptual de la ingeniería permanece estable entre los distintos componentes del sistema y si las variaciones se concentran en los conocimientos, atributos, propósitos, responsabilidades y formas de actuación que cada actor considera relevantes.

Para explorar esta cuestión, se analiza inicialmente la concepción de la ingeniería en los ámbitos académico e institucional. Con este propósito, se examinan doce definiciones procedentes de universidades, institutos y organismos relacionados con la formación, regulación o acreditación de la ingeniería.

El análisis busca identificar los componentes compartidos, las diferencias entre las formulaciones y las relaciones semánticas establecidas entre sus actores, acciones y conceptos.

En la Tabla 1 se presentan las instituciones seleccionadas, los fragmentos textuales utilizados como evidencia y, cuando corresponde, su traducción al español. Debe señalarse que estas formulaciones no poseen necesariamente el mismo alcance. Mientras algunas expresan atributos generales asociados a la formación en ingeniería, otras corresponden a perfiles de egreso, resultados de aprendizaje, objetivos educativos o descripciones de programas particulares. Por ello, se consideran aquí como figuraciones institucionales de la ingeniería, es decir, representaciones que permiten aproximarse a la manera en que distintas entidades académicas conciben al ingeniero, su actuación, los conocimientos que moviliza, los problemas sobre los que interviene y las responsabilidades asociadas a su práctica.

Institución u organismo	Evidencia institucional	Traducción al español
Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)	“Diseña soluciones creativas a problemas de ingeniería complejos y diseña sistemas, componentes o procesos para satisfacer las necesidades identificadas” (CACEI, 2024).	No aplica: la fuente original está en español.
Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences	“Apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare” (Harvard SEAS, s. f.).	Aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas, considerando la salud, la seguridad y el bienestar públicos.
University of Oxford	“The course involves the application of creative reasoning, science, mathematics (and, of course, experience and common sense) to real problems” (University of Oxford, 2026).	El programa implica aplicar el razonamiento creativo, la ciencia, las matemáticas, la experiencia y el sentido común a problemas reales.
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	“Recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments” (MIT, s. f.).	Reconocer las responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados.
Stanford University	“An ability to communicate effectively and to work in diverse and interdisciplinary teams to accomplish objectives” (Stanford University, 2026).	Capacidad para comunicarse eficazmente y trabajar en equipos diversos e interdisciplinarios con el fin de alcanzar objetivos.
University of Cambridge	“Develop an awareness of the responsibilities of engineers in economic, social and environmental matters” (University of Cambridge, s. f.).	Desarrollar conciencia sobre las responsabilidades de los ingenieros en asuntos económicos, sociales y ambientales.
Imperial College London	“Explain the importance of ethical standards. Explain the principles of sustainability and methods for applying them in practical situations” (Imperial College London, 2026).	Explicar la importancia de las normas éticas, los principios de sostenibilidad y los métodos para aplicarlos en situaciones prácticas.
ETH Zürich	“Apply mathematical models and scientific knowledge to design technical systems; critically analyse arguments and assumptions” (ETH Zürich, 2024).	Aplicar modelos matemáticos y conocimientos científicos para diseñar sistemas técnicos, así como analizar críticamente argumentos y supuestos.
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería	“Poseerá aptitudes y habilidades que le permitirán actuar con responsabilidad y con vocación de servicio a la sociedad e integrar grupos interdisciplinarios” (UNAM, s. f.).	No aplica: la fuente original está en español.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco	“Ejercer su profesión en un contexto de compromiso social, sustentabilidad, responsabilidad y ética profesional” (UAM Azcapotzalco, s. f.).	No aplica: la fuente original está en español.
Instituto Politécnico Nacional	“Sustentado en valores éticos y de responsabilidad, con un enfoque sistémico y con actitud crítica y de liderazgo” (IPN, s. f.).	No aplica: la fuente original está en español.
University of California, Berkeley	“An ability to communicate effectively with a range of audiences” (UC Berkeley, s. f.).	Capacidad para comunicarse eficazmente con audiencias diversas.

Tabla 1: Concepciones académicas de Ingeniería.

La información anterior muestra que, incluso entre agentes situados en un mismo contexto y periodo, coexisten distintas figuraciones de la ingeniería. No obstante, estas comparten un núcleo conceptual, cuya configuración se representa en la Figura 3.

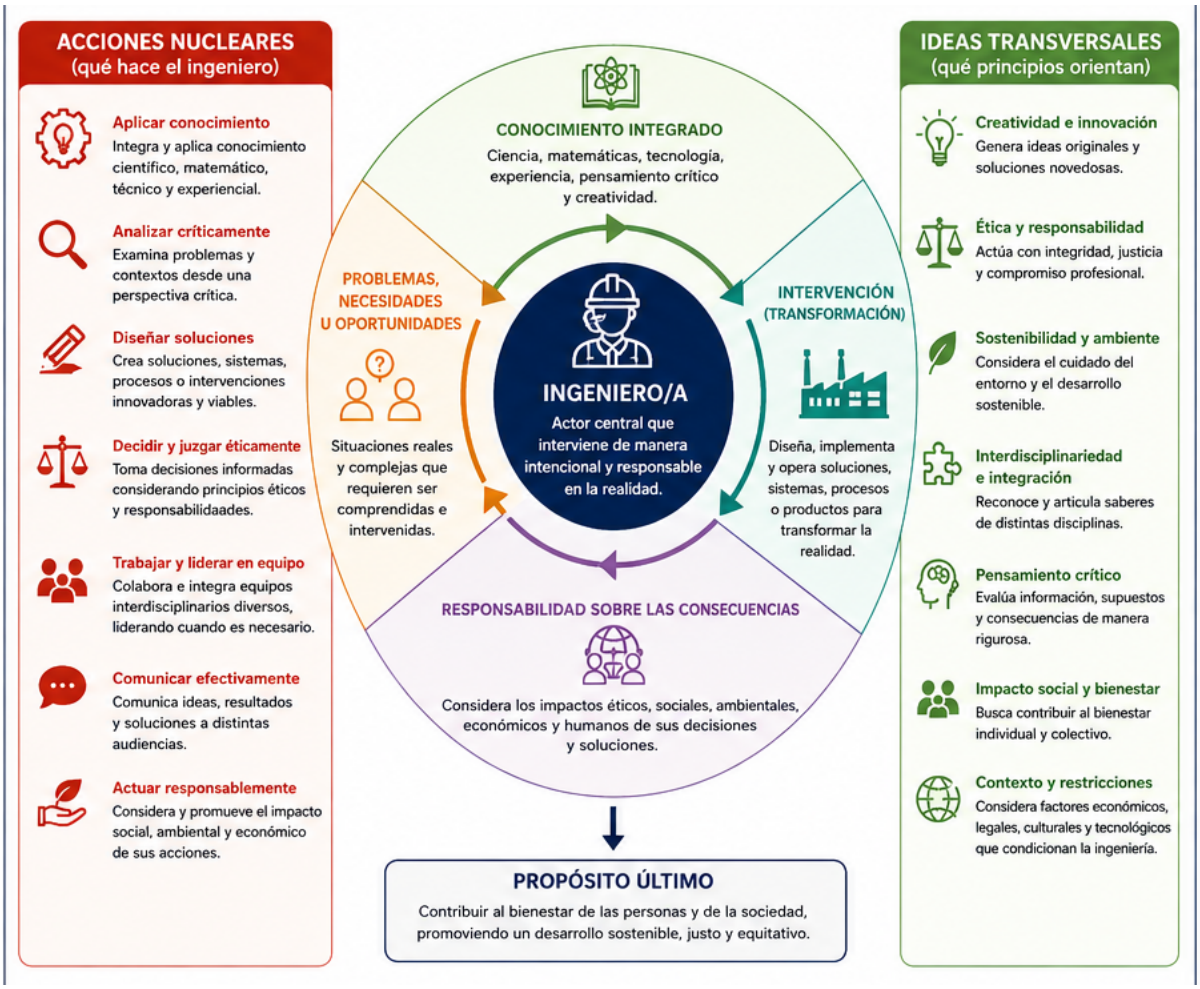

Figura 3: Síntesis de las figuraciones de ingeniería Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de las definiciones previamente citadas, analizadas y contextualizadas por los autores.

Aunque las dos definiciones y las doce figuraciones analizadas no comprenden el universo de concepciones sobre la ingeniería ni constituyen una muestra estadísticamente representativa, permiten identificar algunas coincidencias relevantes. El análisis sugiere que las ideas asociadas con la ingeniería varían según el momento histórico y las particularidades del contexto, pero conservan elementos comunes: la resolución de problemas mediante la integración de conocimientos y el ejercicio de la creatividad, con el propósito de transformar la realidad dentro de un contexto determinado y asumir las consecuencias de esa intervención. Es decir, en términos generales, se identifica que la concepción institucional de la ingeniería se articula como una práctica sustentada en procesos racionales y creativos mediante los cuales se aplica e

integra conocimiento para intervenir y transformar la realidad. Esta práctica se desarrolla dentro de contextos sociales, legales, ambientales, tecnológicos y temporales que condicionan tanto los problemas abordados como las soluciones propuestas. En consecuencia, la ingeniería constituye un campo dinámico cuya configuración se modifica conforme avanzan el conocimiento científico, la tecnología y las propias necesidades y transformaciones de la sociedad. En la siguiente, sección se contextualiza la formación ingenieril en México.

Si uno revisa los perfiles institucionales consolidados, aparece siempre el mismo núcleo: identificar problemas, modelar restricciones, diseñar soluciones, utilizar herramientas, evaluar resultados. Con el tiempo se le fueron sumando competencias que antes quedaban fuera del perfil técnico, comunicación, trabajo interdisciplinario, gestión, innovación, sostenibilidad, ética. Ya no basta con calcular, diseñar o construir artefactos para llamarse ingeniero. Lo que define hoy a la ingeniería es la capacidad de articular distintos tipos de conocimiento para intervenir, de forma intencional y responsable, sobre problemas, procesos y sistemas complejos.

b. La narrativa del Ingeniero en la sociedad

Una profesión no existe únicamente porque posea un cuerpo especializado de conocimientos. También requiere sistemas de reconocimiento: las formas en que una sociedad decide quién pertenece a ella, qué le corresponde hacer, qué conocimientos y atributos reconoce como legítimos en sus integrantes. Esas representaciones no las produce una sola institución. Circulan entre universidades, asociaciones profesionales, medios de comunicación y los propios miembros de la profesión. Aquí abordamos ese conjunto de significados compartidos desde la noción de narrativa social.

La narrativa social puede entenderse como una configuración colectiva: ahí es donde ciertos actores, acontecimientos y atributos adquieren sentido dentro de una comunidad. No es, necesariamente, un relato explícito o coherente. Es una estructura de significados que se reproduce en discursos, símbolos, prácticas y estereotipos. Organiza la experiencia social, marca categorías de pertenencia, y produce expectativas sobre cómo ciertos actores son, o deberían ser.

Estas narrativas no permanecen fijas. Se producen mediante procesos continuos de circulación, interpretación y resignificación. Los individuos toman elementos de su entorno, los interpretan desde su propia experiencia, y los comunican: en conversaciones, noticias, memes, normas, prácticas institucionales. Cuando ciertas asociaciones se repiten y las reconoce un número amplio de actores, pueden estabilizarse como representaciones compartidas. Esa estabilización, sin embargo, nunca es definitiva: las narrativas también se cuestionan, se reinterpretan, se sustituyen.

Desde esta perspectiva, la identidad profesional es uno de los productos de la narrativa social. Ser reconocido como integrante de una profesión implica algo más que acreditar conocimientos formales. Supone también aprender y reproducir lenguajes, valores y formas de interacción que permiten reconocerse, y ser reconocido, como miembro de

una comunidad. Las narrativas ayudan así a construir prototipos profesionales y fronteras simbólicas entre quienes se percibe como miembros legítimos, periféricos o ajenos al grupo.

Abbott (1988) complementa esta idea con el concepto de jurisdicción profesional: el vínculo socialmente reconocido entre una profesión y ciertos problemas o ámbitos de intervención. Las fronteras profesionales, desde este enfoque, no son solo técnicas. También son institucionales y sociales. Una profesión puede ampliar, perder o disputar jurisdicciones conforme cambian el conocimiento, la tecnología y las instituciones. Esto es particularmente relevante para la ingeniería, cuya denominación se ha expandido hacia campos como datos, finanzas o desarrollo social.

Gieryn (1983), con el concepto de *boundary-work*, mostró que las fronteras entre campos de conocimiento se producen también mediante procesos discursivos e institucionales. Con esa idea se puede analizar cómo se construyen las distinciones entre ciencia, tecnología e ingeniería, y qué prestigio distinto reciben lo teórico, lo experimental y lo aplicado. Esas jerarquías no vienen solo de diferencias epistemológicas. Vienen también de los discursos con los que ciertos conocimientos se legitiman.

Esta tensión aparece también en la literatura sobre cultura e identidad ingenieril, que lleva años documentando una oposición persistente entre lo técnico y lo social. Faulkner (2000) lo dice con claridad: esta distinción no es neutral, es jerárquica. Lo técnico se asocia con racionalidad, dureza y masculinidad; lo social queda en segundo plano. Cech (2014) encontró, en Estados Unidos, que ciertos procesos de formación profesional favorecen una cultura de desvinculación social, sostenida en la despolitización, el mismo dualismo técnico-social y una idea particular de mérito. La identidad ingenieril no se construye solo con conocimientos y competencias. Se construye también con valores, jerarquías y representaciones culturales.

En la ingeniería, estas narrativas producen imágenes relativamente estables sobre quién es un ingeniero y qué características debe tener. La literatura documenta asociaciones entre identidad ingenieril, competencia técnica, racionalidad, objetividad y masculinidad. Cuando esas representaciones idealizan un perfil prototípico (varón, blanco, heterosexual, técnicamente brillante, emocionalmente distante), funcionan como frontera simbólica: definen quién pertenece y quién queda afuera. Mejia y Christiansen (2024) documentan este mecanismo en un corpus estadounidense, y aunque sus resultados no se pueden trasladar directamente al contexto mexicano, dejan una pregunta que sí nos toca: ¿qué cuerpos, identidades, acentos, territorios y saberes reconocemos socialmente como propios de la ingeniería, dentro de instituciones que se dicen formalmente diversas?

Dentro de ese terreno, los memes son artefactos particularmente reveladores: condensan experiencias, afectos y estereotipos en un formato que se reproduce y comparte con facilidad, para ejemplificar lo anterior considérese la Figura 4.

Mejia y Christiansen (2024) analizaron una muestra de memes de ingeniería recuperados mediante búsqueda pública. Ahí encontraron la reproducción de

una identidad relativamente homogénea, junto con procesos de racialización en las representaciones predominantes. La procedencia estadounidense del corpus no permite generalizar el hallazgo, pero sí muestra que el meme puede participar en procesos de inclusión, exclusión y normalización de identidades dentro de las comunidades de ingeniería.



Figura 4: Ejemplo de un meme satírico elaborado con OpenAI a partir de memes publicados con motivo del Día del Ingeniero.

Yllanes *et al.* (2025), por su parte, analizaron más de 400 memes hechos por estudiantes de ingeniería y encontraron, de manera preliminar, temas de rigor académico, estereotipos y dificultades compartidas. El hallazgo obliga a no leer el meme de una sola forma. Puede reproducir jerarquías y estereotipos. También puede convertir el cansancio, la dificultad académica o

el fracaso en un código compartido de pertenencia. Su significado depende de quién lo hace, quién lo interpreta, y en qué comunidad circula.

En México pasa algo parecido. También aquí circulan repertorios culturales que representan y jerarquizan la ingeniería, y The Big Bang Theory ilustra bien esto. UNAM Global recuperó la lectura de Felipe López Veneroni sobre la relación entre Sheldon Cooper y Howard Wolowitz: Sheldon desacredita una y otra vez a Howard por ser ingeniero, frente al prestigio que le atribuye a la física (UNAM Global, 2017). Algo parecido ocurre en las recopilaciones que distintos medios publican cada Día del Ingeniero, con bromas sobre errores de principiantes, soluciones improvisadas y rivalidades entre especialidades (Infobae, 2021; MVS Noticias, 2025).

Estas piezas no son una muestra representativa ni sistemática de la cultura ingenieril mexicana, y no pretenden serlo. Se usan aquí como evidencia cultural situada: un registro de los repertorios y estereotipos que circulan en el espacio público. No buscan medir qué tan frecuente es una representación. Buscan identificar los significados con los que se interpreta, valora o cuestiona a la ingeniería.

Vista en conjunto, la narrativa social de la ingeniería puede entenderse como un sistema dinámico de representaciones compartidas: qué es la ingeniería, quién puede ser reconocido como ingeniero, qué conocimientos y comportamientos se le atribuyen, y cuál es su función social. Estas representaciones se producen en la interacción entre individuos, instituciones, mercados laborales y artefactos culturales, y cambian conforme cambian las condiciones científicas, tecnológicas y sociales. La ingeniería, entonces, no es solo un campo de conocimientos técnicos. Es también un terreno donde se negocian identidades, jerarquías y fronteras de pertenencia.

c. Ingeniera en México

En el presente trabajo se emplearán los apelativos ingeniero, ingeniera o ingeniere para referirse, de manera general, a las personas con formación profesional en alguno de los campos disciplinares de la ingeniería. Si bien con frecuencia esta formación se asocia exclusivamente con los estudios de licenciatura, en México existen trayectorias educativas vinculadas con los campos ingenieriles en distintos niveles, entre ellos técnico superior universitario, licenciatura, especialidad, maestría y doctorado. Sin embargo, estos niveles no deben considerarse equivalentes ni suponer que la realización de un posgrado en ingeniería confiere automáticamente el título profesional de ingeniero.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Educación Superior de la ANUIES (s. f.), correspondiente al ciclo escolar 2025-2026, en México se registran 59,074 denominaciones de programas de educación superior, que abarcan desde el nivel técnico superior universitario hasta el doctorado. De este conjunto, más del 15% contiene la palabra «ingeniería» en su denominación, lo que evidencia la amplitud y diversidad con la que este campo se encuentra representado dentro de la oferta educativa nacional. En la Tabla 2 se presenta la distribución de estos registros por nivel educativo y modalidad. Asimismo, se incorpora una columna de nombres canónicos, obtenidos mediante la normalización de las denominaciones originales, con el propósito de agrupar variantes nominales.

NIVEL	MODALIDAD	Registros	Nombres canónicos
DOCTORADO	ESCOLARIZADA	160	69
DOCTORADO	MIXTA	8	6
DOCTORADO	NO ESCOLARIZADA	4	4
ESPECIALIDAD	ESCOLARIZADA	20	17
ESPECIALIDAD	MIXTA	6	6
LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	ESCOLARIZADA	6,379	869
LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	NO ESCOLARIZADA	670	165
LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	MIXTA	1,210	341
LICENCIATURA UNIVERSITARIA Y TECNOLÓGICA	DUAL	14	13
MAESTRÍA	ESCOLARIZADA	481	220
MAESTRÍA	NO ESCOLARIZADA	65	52
MAESTRÍA	MIXTA	52	41
TÉCNICO SUPERIOR	NO ESCOLARIZADA	1	1
TÉCNICO SUPERIOR	ESCOLARIZADA	2	2

Tabla 2: Distribución de formación en ingeniería por nivel y modalidad

Adicionalmente, el mismo Anuario Estadístico de Educación Superior de la ANUIES reporta que, para el ciclo 2025-2026, se registraron 1,282,036 personas matriculadas, 307,168 estudiantes de nuevo ingreso y 196,150 egresados en programas relacionados con ingeniería. En los tres indicadores, matrícula, nuevo ingreso y egreso, se observa una participación masculina considerablemente mayor que la femenina, con una relación aproximada de dos hombres por cada mujer.

Por otra parte, en la Figura 5 se presenta la distribución geográfica de los programas ofrecidos y de las instituciones que los imparten. Se observa una mayor concentración y diversidad de programas e instituciones en la región centro del país. Asimismo, entidades como Jalisco, Chihuahua y Coahuila presentan una oferta particularmente diversa de programas de ingeniería. En contrate Tlaxcala, Colima y Nayarit poseen la menor diversidad en programas e instituciones. Lo anterior evidencia que la distribución territorial de la formación en ingeniería no es homogénea.

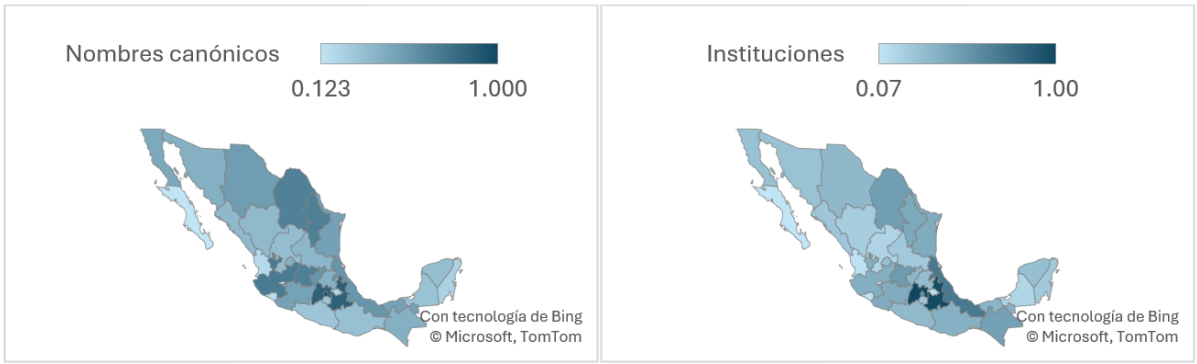

Figura 5: Distribución geográfica en la formación en ingeniería. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de los datos del anuario

A partir de la información del anuario de ANUIES, la normalización canónica de los nombres de programas y técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN), construimos una taxonomía de tres niveles: 10 familias, 20 subfamilias y 66 subsubfamilias, que se muestran en las figuras 6 y 7.

Los criterios ABET y CACEI se usaron como referencia para distinguir la formación, los criterios disciplinares y la acreditación, no como catálogos exhaustivos de denominaciones [confianza: media]: la taxonomía en sí se construyó con procesos de relaciones semánticas y herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG), y describe la estructura de la base de datos generada a partir del anuario.

Esto importa porque ABET y CACEI no son simples trámites de acreditación, son marcos de competencia. ABET (2026) establece que la ingeniería debe entregar, entre sus resultados formativos, la capacidad de resolver problemas complejos, diseñar soluciones considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, además de factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos, comunicarse con distintas audiencias, y reconocer responsabilidades éticas y profesionales. El Marco de Referencia 2025 de CACEI sitúa la evaluación de los programas tanto en los procesos institucionales de mejora continua como en los resultados formativos de los egresados, aunque prioriza estos últimos: no basta con que el proceso exista, hay que documentar que los estudiantes efectivamente alcanzaron esos atributos de egreso (CACEI, 2025). Los dos marcos son, entonces, referencias de competencia y calidad, no listas cerradas de nombres de programas.

A

Familia	Subfamilia	Subsubfamilia
Ingenierías de construcción, industria, energía y procesos	**Arquitectura, urbanismo, construcción e ingeniería civil**	Ingeniería arquitectónica, urbana y territorial
		Ingeniería civil, construcción e infraestructura
	Manufactura, materiales, alimentos y extracción	Ingeniería de alimentos y procesos alimentarios
		Ingeniería de materiales, cerámica, madera, plástico y vidrio
		Ingeniería minera, extractiva y metalúrgica
		Ingeniería textil, calzado y piel
		Manufactura y procesos multidisciplinarios
	Mecánica, eléctrica, electrónica, química y sistemas afines	Electrónica, automatización, control, mecatrónica y sistemas inteligentes
		Ingeniería ambiental, sanitaria y sustentable
		Ingeniería automotriz, ferroviaria, naval y aeroespacial
		Ingeniería eléctrica, energética y energías renovables
		Ingeniería general e interdisciplinaria
		Ingeniería industrial, operaciones, calidad y logística
		Ingeniería mecánica, metalmecánica y térmica
		Ingeniería química, petroquímica y de procesos
Ingenierías de computación, información y comunicaciones	**Computación, software, datos e inteligencia artificial**	Computación, ciencia de datos e inteligencia artificial
		Hardware, arquitectura y sistemas digitales
		Innovación digital, datos e inteligencia artificial
		Software, aplicaciones, videojuegos y servicios digitales
	Infraestructura, informática, redes y telecomunicaciones	Ciberseguridad, seguridad informática y redes
		Implementación multidisciplinaria de TIC
		Informática, sistemas de información y computación aplicada
		Soporte, mantenimiento e infraestructura tecnológica
		Telecomunicaciones, redes y conectividad
Ingenierías científicas y matemáticas	**Modelación matemática, estadística y actuarial**	Ingeniería estadística, actuarial y de riesgos
		Ingeniería matemática y modelación
	Sistemas biológicos, bioquímicos y ambientales	Ingeniería biológica y biosistemas
		Ingeniería bioquímica, biofísica y biomolecular
		Ingeniería ecológica, ambiental y de recursos naturales
	Sistemas físicos, químicos, terrestres y atmosféricos	Ingeniería física, óptica y sistemas astronómicos
		Ingeniería geológica, geofísica, geociencias y atmósfera
		Ingeniería química y química aplicada
		Ingenierías científicas multidisciplinarias

Figura 6: Taxonomía de los registros vinculados a ingeniería. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de los datos de ANUIES

B

Familia	Subfamilia	Subsubfamilia
Ingenierías administrativas, económicas y de negocios	**Administración, gestión y dirección**	Gestión aplicada a servicios y sectores sociales
		Gestión de proyectos de ingeniería y construcción
		Gestión empresarial y organizacional
		Gestión general y multidisciplinaria
	Negocios, finanzas, comercio y logística	Finanzas, banca, seguros y riesgos
		Mercadotecnia, publicidad y sistemas comerciales
		Negocios y finanzas multidisciplinarias
		Negocios, comercio y logística
		Sistemas fiscales, contables y de control
Ingenierías agropecuarias, forestales y pesqueras	**Producción agropecuaria, forestal, hortícola, acuícola y animal**	Agronomía, producción vegetal, desarrollo y sociología rural
		Horticultura y producción protegida
		Ingeniería forestal, silvicultura y recursos naturales
		Pesca, acuacultura y sistemas hidrobiológicos
		Sistemas agropecuarios multidisciplinarios
		Zootecnia, producción y salud animal
Ingenierías de diseño, medios y producción creativa	**Diseño, animación, audio y medios digitales**	Audio, sonido, multimedia, animación y producción musical
		Diseño gráfico, digital, editorial y animación
		Diseño industrial, textil, moda e interiores
	Lenguaje, conocimiento y sistemas humanos	Ingeniería del lenguaje y del conocimiento
		Ingeniería humana y sistemas humanísticos
Ingenierías de transporte, seguridad y servicios	**Seguridad laboral y prevención de riesgos**	Seguridad e higiene industrial, salud ocupacional y gestión de riesgos
	Seguridad pública y protección civil	Protección civil, emergencias, rescate e incendios
	Transporte, movilidad y operaciones logísticas	Logística aeroportuaria
		Logística, cadenas de suministro y operaciones de transporte
		Transporte ferroviario
		Transporte, movilidad, tránsito y sistemas urbanos
Ingenierías sociales, jurídicas y comunitarias	**Criminología y sistemas forenses**	Criminalística y ciencias forenses
	Economía, sociedad, territorio y desarrollo comunitario	Ingeniería económica, financiera y de decisiones
		Ingeniería social, comunitaria, territorial y rural
Ingenierías biomédicas, farmacéuticas y de salud	**Biomedicina, farmacia y tecnologías para la salud**	Ingeniería biomédica y sistemas clínicos
		Ingeniería farmacéutica y biofarmacéutica
Ingenierías educativas y del conocimiento	**Tecnología educativa, aprendizaje y comunicación**	Ingeniería educativa y del aprendizaje
		Tecnología, comunicación y sistemas educativos

Figura 7: Taxonomía de los registros vinculados a ingeniería (continuación). Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI a partir de los datos de ANUIES

La modernización de la oferta también forma parte de esta narrativa. ANUIES informó en febrero de 2025 la existencia aproximada de 43 programas relacionados directamente con inteligencia artificial, 24 de licenciatura y 19 de posgrado, con alrededor de 3,600 estudiantes (ANUIES, 2025).

3. Metodología

Se empleó un diseño de investigación documental, exploratorio, mixto, comparativo y multicapa, sustentado en la consideración de la narrativa de la ingeniería como un constructo social. El modelo conceptual que orientó el análisis se presenta en la Figura 1. Las fuentes documentales se organizaron en tres planos: académico e institucional, sociocultural y laboral. Cada plano fue analizado inicialmente como una capa independiente y, posteriormente, los resultados se normalizaron e integraron para construir una red macro. El procedimiento de integración conceptual y analítica se esquematiza en la Figura 8.



Figura 8: Modelo integrado para el análisis de la narrativa social sobre ingeniería. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI

El modelo integrado presentado en la Figura 8 sirvió como base para diseñar la metodología de esta investigación. En la Figura 9 se muestra el proceso implicado; el cual comienza con la definición del objeto de estudio y la delimitación del problema mediante dos preguntas orientadoras: ¿qué narrativa se estudiará? y ¿por qué resulta pertinente analizarla? A partir de estas preguntas se construyen, procesan e integran los corpus documentales. Finalmente, se analizan e interpretan los resultados considerando los alcances y límites de la investigación. A continuación, se describen de manera generar cada uno de los pasos de la metodología empleada.

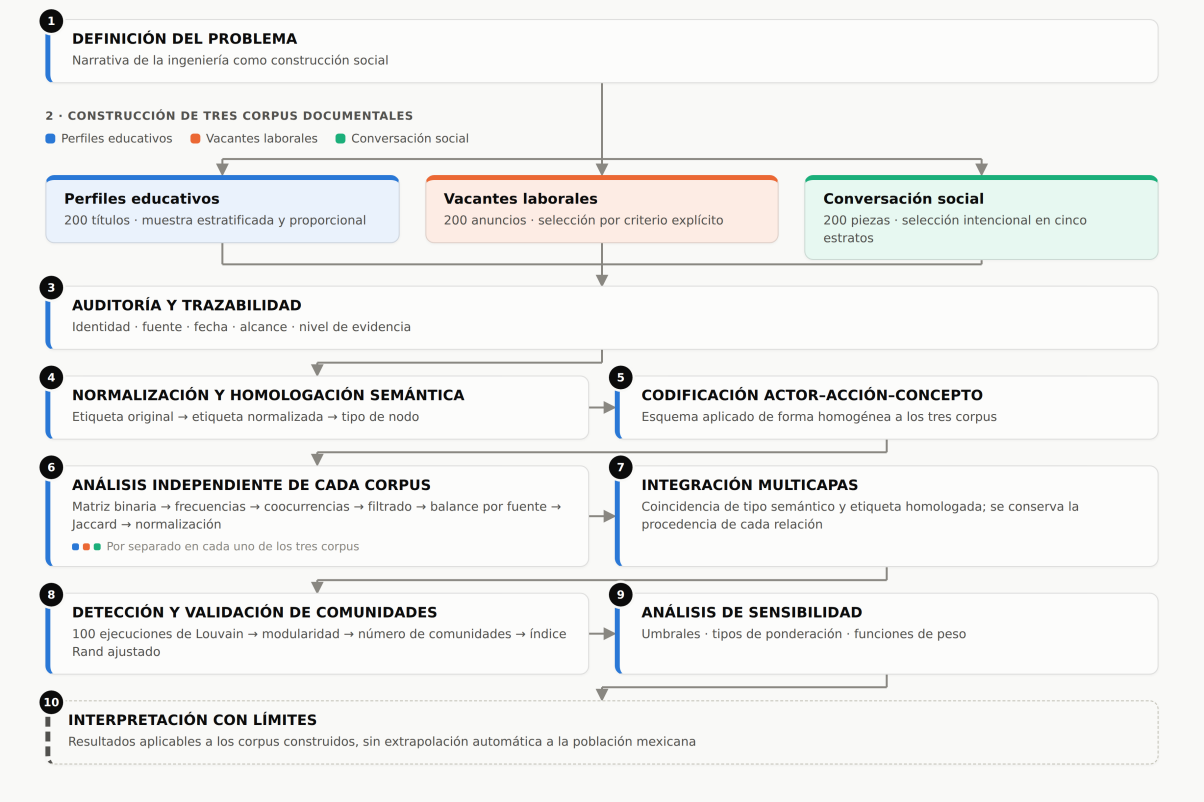

Figura 9: Metodología para la caracterización de la narrativa social Nota: figura elaborada por los autores con apoyo de Claude (Anthropic), a partir de la metodología implicada en el estudio.

Definición del problema

En esta fase se delimita el problema de investigación mediante las siguientes preguntas: ¿qué problema se busca comprender?, ¿por qué es pertinente estudiarlo?, ¿qué elementos deben considerarse en su análisis?, ¿por qué se seleccionan dichos elementos? y ¿cuáles son los supuestos, alcances y limitaciones del estudio?

Como se mencionó anteriormente, el objeto de la presente investigación es explorar, mediante un enfoque documental mixto, la narrativa contemporánea sobre la ingeniería. Para ello se consideran tres fuentes de información, pues corresponden a espacios diferenciados de definición, representación y reconocimiento profesional.

La dimensión académica e institucional permite examinar la formación, los conocimientos, las capacidades y los atributos declarados en ingeniería. La dimensión laboral establece los requisitos, las competencias y las responsabilidades exigidos en los procesos de contratación. Finalmente, la dimensión sociocultural permite identificar las imágenes, valoraciones, expectativas y tensiones que circulan en piezas culturales, publicaciones científicas, noticias, documentos gubernamentales y expresiones autorreferenciales.

Debido al carácter exploratorio del estudio y a la selección no probabilística de sus documentos, los resultados permiten identificar posibles relaciones, patrones y características de la narrativa analizada, pero no permiten estimar su prevalencia en la población mexicana ni establecer relaciones causales. Las conclusiones

se circunscriben, por tanto, al corpus construido y a las condiciones temporales y documentales bajo las cuales se reunió.

Construcción de Corpus

A partir de las dimensiones establecidas en el paso anterior se construyeron tres corpus documentales: perfiles educativos, vacantes laborales y conversación social. Cada corpus se analizó por separado antes de integrarlos, ya que un programa académico, una vacante y una pieza de conversación social constituyen unidades documentales diferentes y no directamente equivalentes. A continuación, se describen cada corpus y se muestran sus seudocódigos. Empleados para su generación

a) El corpus académico contiene de 200 unidades de análisis (se indica que la unidad muestral es el título normalizado de ingeniería, acorde a la Taxonomia motrada en las Figuras 6 y 7), De las cuales 81 cuentan con fuente directa, 61 con fuente equivalente y 58 con construcción analítica. Se aseguró la presencia de las 66 subsubfamilias y se distribuyeron los casos restantes de manera proporcional a la disponibilidad de títulos por estrato. Para cada título se consultó primero la institución asociada con mayor matrícula; los empates se resolvieron alfabéticamente. Se buscaron definición, perfil de ingreso, perfil de egreso y características distintivas en páginas institucionales. El procedimienro en su demás cción se muestra en el psedocodigo 1.

Pseudocódigo 1. Corpus educativo

```
ENTRADAS: Base estadística de ANUES (normalizada en unidades),
Taxonomía
SALIDAS: Corpus con 200 registros
INICIO
      Selección de las 200 unidades (se asegura que las 66
subsubfamila de la taxonomía estén representadas, selección por
estratos)
      Para cada unidad
            Identificar la página o repositorio de la universidad con
           mayor matrícula para esa unidad
            Extraer definición, perfil de ingreso, perfil de egreso
           y características distintivas
      Normalizar el corpus
FIN
```

b) El Corpus sociocultural: contiene 200 piezas documentales seleccionadas de forma intencional para cubrir cinco estratos: 60 piezas de cultura popular, 60 documentos científicos, 40 noticias, 20 documentos gubernamentales y 20 piezas de autopercepción. La unidad de análisis es una pieza, no una persona.

Las 60 piezas de cultura popular se integro por 20 memes, 20 referencias de cine, televisión y videojuegos, y 20 chistes documentados. Se codificaron el medio, el marco narrativo, la posición del sujeto técnico, el tono, la representación de género, la inclusión y la pertinencia para México. demás, en la ficción aparecieron dos figuras recurrentes: el inventor excepcional (Tony Stark o Shuri) por otro lado el especialista que mantiene en funcionamiento sistemas complejos, (Geordi La Forge, Scotty). La

primera concentra mayor visibilidad y prestigio narrativo; la segunda representa un trabajo técnico menos visible, pero esencial para la operación.

La información se obtuvo de páginas públicas, artículos, medios periodísticos, documentos oficiales y publicaciones autorreferenciales. Para cada registro se conservaron identificador, grupo, subgrupo, fuente, título, autor cuando estuvo disponible, DOI, URL primaria, URL secundaria, fecha, alcance, nivel textual, regla de selección, consulta de búsqueda, fecha de recuperación, estado de trazabilidad y nota de derechos. La selección buscó variación de formatos y posiciones discursivas; no constituye una muestra probabilística de la sociedad mexicana. En Pseudocódigo 2 se esquematiza el procedimiento empleado para la generación del corpus.
Pseudocódigo 2. Corpus cultural

Pseudocódigo 2. Corpus cultural

```
ENTRADAS:     Fuentes     culturales,     científicas,periodísticas,
gubernamentales y autorreferenciales, cuotas por fuente (60 piezas
culturales,60 documentos científicos, 40 noticias, 20 documentos
gubernamentales, 20 piezas de autopercepción).
SALIDA Corpus Cultural con 200 registros
INICIO
    Seleccionar intencionalmente 200 piezas.
    PARA cada fuente:
       Hasta cubrir la cuota:
       Buscar una pieza factibke
        Registrar:
            grupo y subgrupo,
            fuente,
            título y autor,
            fecha,
            DOI o URL,
            regla de selección,
            nivel de evidencia,
            trazabilidad y derechos.
        FIN HASTA
    FIN PARA
FIN
```

c) Corpus laboral: comprende 200 anuncios publicados para México y consultados el 28 de agosto de 2026. Se incluyeron únicamente registros cuyo texto visible exigía formación en ingeniería o un campo explícitamente afín. Cada registro conserva puesto, empresa cuando fue visible, ubicación, familia, requisito documentado, habilidades tecnológicas, capacidades humanas, nivel de evidencia, URL y fecha de consulta. Se identificaron 167 URL distintas, aunque los 200 registros conservan una dirección de consulta. Ciento veinte casos corresponden a evidencia A, página directa de la vacante, y 80 a evidencia B, extracto o página de resultados con el requisito visible. La ausencia de una habilidad en el anuncio significa que no fue publicada, no que sea innecesaria para el puesto.

Técnicas de análisis

Los tres corpus no comparten el mismo estándar probatorio: los perfiles combinan evidencia institucional y síntesis etiquetadas; las vacantes combinan páginas directas y extractos; la conversación social integra formatos y emisores heterogéneos. La comparabilidad se estableció mediante categorías homologadas y pesos normalizados, no mediante la equivalencia sustantiva de las unidades documentales. El protocolo común se muestra en la Figura 10.

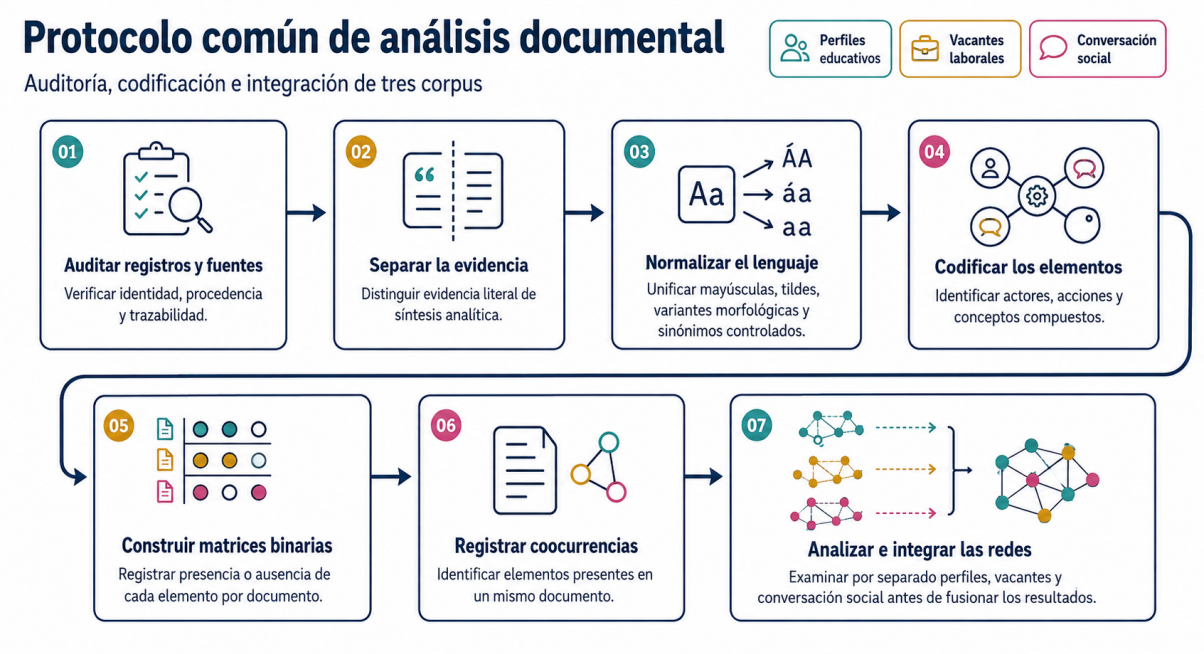

Figura 10: Protocolo de análisis. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI en base al protocolo de Investigación.

En la construcción de las matrices binarias documento–nodo se utilizó una variable de presencia, de modo que cada elemento tomara el valor de 1 cuando el nodo aparecía en el documento y 0 en caso contrario. A partir de esta matriz, para cada corpus se calculó la frecuencia de aparición de cada nodo y la coocurrencia entre pares de nodos. Las aristas se definieron como simétricas y no dirigidas, ya que representan co-presencia documental y no relaciones de influencia causal ni dirección discursiva. La prevalencia de cada relación se estimó con respecto al número total de documentos del corpus. Se conservaron únicamente aquellas relaciones que alcanzaron una prevalencia igual o superior a 5% en al menos uno de los tres corpus, equivalente a una presencia mínima en 10 de 200 documentos. Este umbral debe interpretarse como un criterio de filtrado empírico y no como una probabilidad de existencia ni como una prueba de significancia estadística.

Para reducir el efecto de la concentración de fuentes, se asignó el mismo peso a cada fuente documental. En el corpus social, el balance se realizó primero entre los cinco estratos y posteriormente entre las fuentes contenidas en cada uno. El peso interno de las relaciones se calculó mediante el índice de Jaccard balanceado y, posteriormente, cada capa fue normalizada para que su masa total fuera igual a uno. Con ello se evitó que una capa dominara la integración únicamente por contener un mayor número de aristas o una mayor frecuencia documental. Los nodos se fusionaron solo cuando coincidían tanto el tipo semántico como la etiqueta homologada. Cuando las etiquetas eran distintas, únicamente se estableció un vínculo si existía coocurrencia observada en al menos uno de los corpus. El peso integrado se obtuvo mediante la suma de los pesos normalizados por corpus, conservando además la procedencia de cada relación. Por esta razón, la red resultante debe entenderse como una integración multicapas de evidencias heterogéneas y no como una única muestra de 600 observaciones equivalentes.

Las comunidades se identificaron mediante el algoritmo Louvain ponderado, sin establecer previamente su número ni su composición. Se realizaron 100 ejecuciones con semillas diferentes y se registró la modularidad obtenida, la distribución del número de comunidades y su estabilidad mediante el índice Rand ajustado. La denominación de los núcleos se asignó posteriormente, a partir de los nodos dominantes observados en cada comunidad. De este modo, las categorías interpretativas no se impusieron antes del análisis, sino que se definieron a partir de la estructura detectada por el algoritmo.

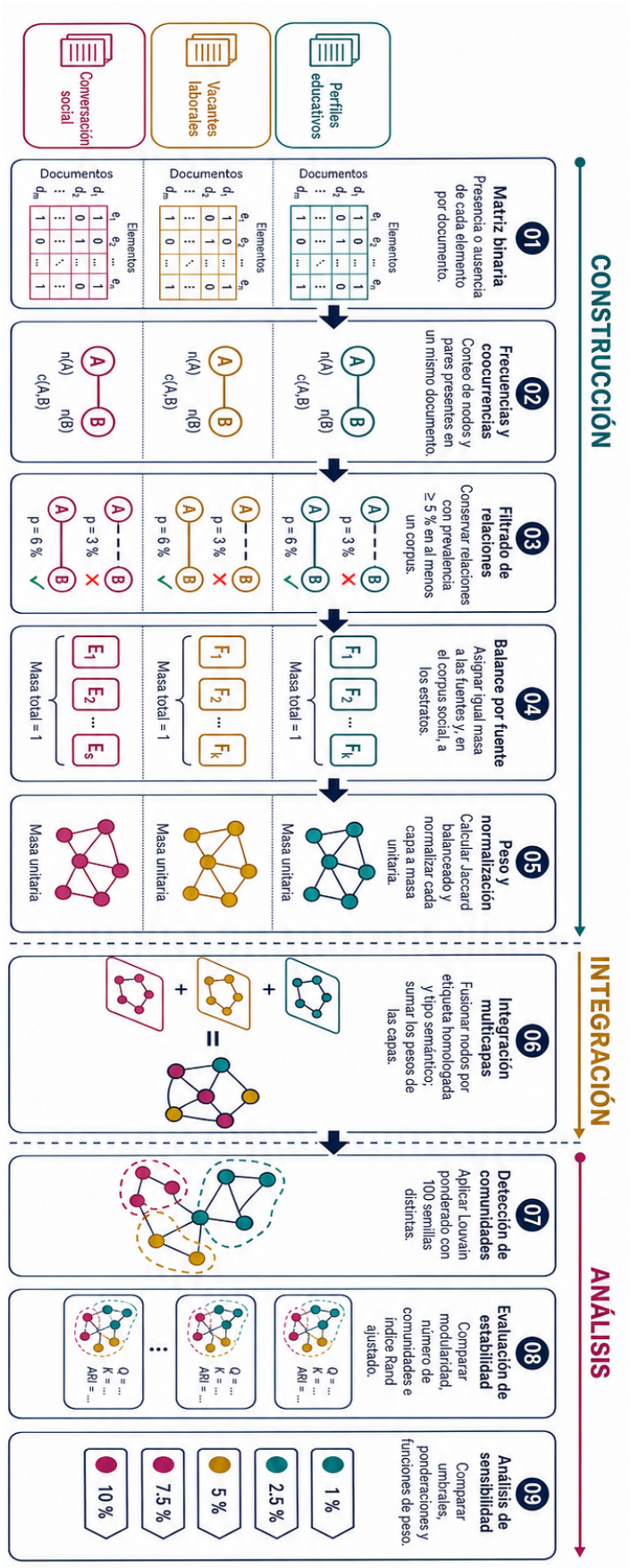

Figura 11: Construcción de redes Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI en base al protocolo de Investigación.

4. Resultados

En la Tabla 3 se muestra las estructuras dominantes en el corpus académico, donde se presenta una fuerte concentración de actores, pero una estructura más distribuida entre acciones y conceptos. La narrativa formativa se organiza principalmente alrededor de diseñar, gestionar, desarrollar y producir, asociada con ciencia, diseño, sistemas y tecnología. Los resultados desagregados muestran, por ejemplo, una presencia elevada de diseño y sistemas en las distintas dimensiones de los perfiles.

Tipo de nodo	Elementos de mayor presencia documental	Núcleo Pareto	Concentración
Actores	Aspirantes, 200 (100 %); ingenieros, 200 (100 %); empresas/industria, 95 (47.5 %)	3 de 7	85.1 %
Acciones	Diseñar, 153 (76.5 %); gestionar/administrar, 121 (60.5 %); desarrollar, 118 (59.0 %); producir/fabricar, 104 (52.0 %); aplicar, 94 (47.0 %)	16 de 26	80.6 %
Conceptos	Ciencia/matemáticas, 171 (85.5 %); diseño, 169 (84.5 %); sistemas, 132 (66.0 %); tecnología, 114 (57.0 %); riesgo/seguridad, 104 (52.0 %)	14 de 23	80.7 %

Tabla 3: Estructura dominante en el corpus académico

En la Figura 12 y en la Tabla 4 se observa que el perfil académico no cambia por sustitución de conceptos, sino por una redistribución de sus énfasis. La formación parte de una base predominantemente científico-matemática y evoluciona hacia una combinación más equilibrada de diseño, sistemas, calidad, seguridad y gestión de recursos. De esta manera, el egreso expresa una ampliación del repertorio esperado del ingeniero,

desde los fundamentos de entrada hacia capacidades vinculadas con la intervención profesional.

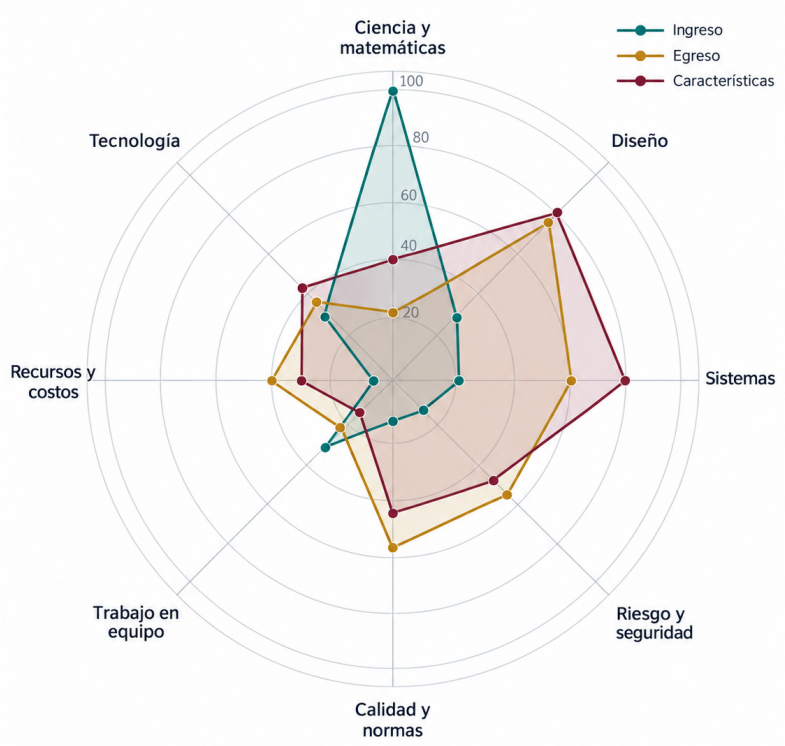

Figura 12: Perfil de las personas en ingeniería en tres momentos diferentes de la formación. Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI en base al corpus Correspondiente.

Comunidad	Nodos	Denominación interpretativa	Nodos dominantes
1	52	Diseño, producción y criterios técnicos	ingenieros; diseño; diseñar; producir/fabricar; ambiente/sostenibilidad; calidad/normas
2	2	Trabajo en equipo	trabajo en equipo; equipos de trabajo
3	2	Liderazgo y coordinación	liderazgo/coordinación; dirigir/liderar
4	43	Tecnología, formación e innovación	tecnología; capacitar/formar; aplicar; crear/innovar; empresas/industria; innovación/creatividad
5	28	Sistemas	sistemas; programación/software; programar; desarrollar; datos; ciencia/matemáticas
6	2	Construcción e infraestructura	construcción/infraestructura; construir
7	2	Automatización	automatización; automatizar

Tabla 4: Estructura de comunidades en red académica

En la Tabla 5 se muestran las características dominantes del mercado laboral presenta una estructura menos concentrada en acciones y conceptos que en actores. Resulta especialmente relevante que comunicar sea la acción más frecuente, seguida por modelar, diseñar, liderar y coordinar. Esto muestra que la demanda laboral no se limita al dominio técnico, sino que integra de manera visible capacidades de interacción y conducción del trabajo. En la base original, comunicación aparece en 59 vacantes y resolución de problemas en 37

Tipo de nodo	Elementos de mayor presencia documental	Núcleo Pareto	Concentración
Actores	Equipos de trabajo, 200 (100 %); ingenieros, 200 (100 %); empresas/industria, 94 (47.0 %)	3 de 4	98.2 %
Acciones	Comunicar, 59 (29.5 %); modelar/simular, 51 (25.5 %); diseñar, 50 (25.0 %); dirigir/liderar, 47 (23.5 %); coordinar, 46 (23.0 %)	12 de 23	83.6 %
Conceptos	Diseño, 70 (35.0 %); comunicación, 59 (29.5 %); construcción/infraestructura, 51 (25.5 %); sistemas, 47 (23.5 %); liderazgo/coordinación, 46 (23.0 %)	11 de 22	80.1 %

Tabla 5: Estructura dominante del Corpus Laboral

En la Figura 13 se muestra un contraste de las habilidades y capacidades de corte técnicas, transversales y sociales requeridas en las ofertas laborales. Se marca de manera directa aquellas que se relacionan con habilidades requeridas con la IA.

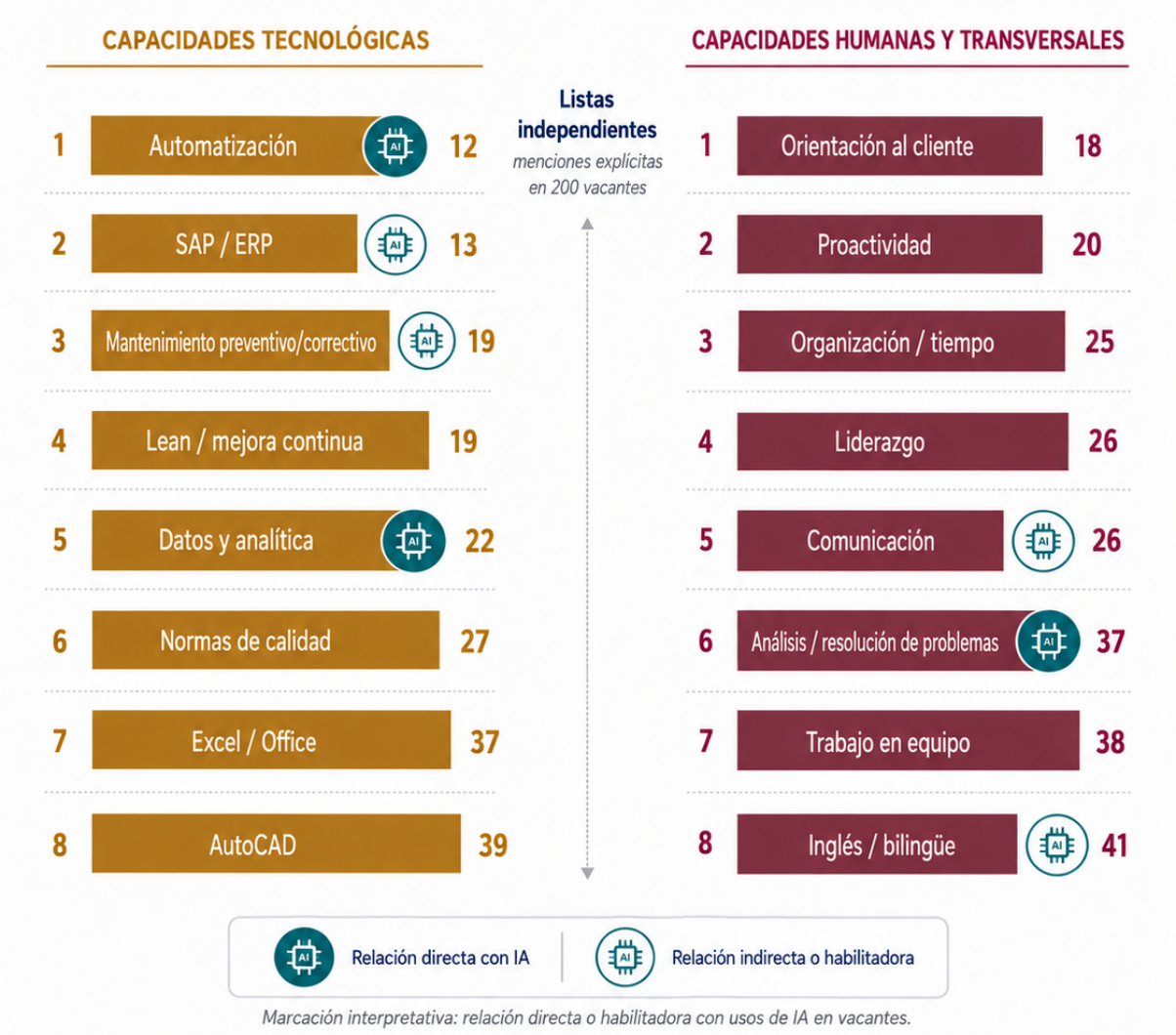

Figura 13: Características de vacantes Nota. Figura generada con apoyo de OpenAI en base al corpus correspondiente.

En la Tabla 6 se muestra el análisis de comunidades de la red compleja correspondiente. Se observa que la partición del mercado laboral no produce una sola comunidad de competencias técnicas; sino que por ejemplo Diseño y comunicación quedan juntos, mientras liderazgo se conecta con coordinación e infraestructura, y automatización forma un núcleo separado. Los resultados originales de las comunidades 1 a 3 muestran precisamente estas asociaciones.

Comunidad	Nodos	Denominación interpretativa	Nodos dominantes
1	15	Diseño, modelación y colaboración	diseño; diseñar; comunicación; comunicar; modelar/simular; colaborar
2	11	Liderazgo, coordinación e infraestructura	liderazgo/coordinación; coordinar; dirigir/liderar; construcción/infraestructura; construir
3	4	Software y sistemas	programación/software; programar; sistemas; desarrollar
4	3	Riesgo y sostenibilidad	riesgo/seguridad; ambiente/sostenibilidad
5	2	Recursos y costos	recursos/costos
6	5	Automatización y supervisión	automatización; automatizar; supervisar/controlar
7	14	Actores profesionales, calidad y manufactura	ingenieros; equipos de trabajo; empresas/industria; calidad/normas; manufactura/producción
8	2	Gestión y administración	gestionar/administrar; administración/negocios

Tabla 6: Comunidades del corpus laboral

El corpus social es claramente el más disperso, su estructura domeinte es motrado en la tabla 7. Se observa que el 80% de las menciones se requieren 19 de 41 acciones y 24 de 48 conceptos. Esto indica que la narrativa social es más heterogénea que la académica y la laboral. Sus elementos centrales se desplazan además hacia género, masculinidad, empleo, inteligencia artificial e identidad profesional, mientras que entre las acciones destacan trabajar, formar e incluir. La red social conserva precisamente asociaciones de género, inclusión, identidad, empleo y formación.

Tipo de nodo	Elementos de mayor presencia documental	Núcleo Pareto	Concentración
Actores	Ingenieros, 133 (66.5 %); empresas/industria, 43 (21.5 %); estudiantes de ingeniería, 41 (20.5 %); trabajadores/profesionales, 40 (20.0 %); universidades, 25 (12.5 %)	6 de 18	81.0 %
Acciones	Trabajar, 53 (26.5 %); capacitar/formar, 50 (25.0 %); incluir/reconocer, 38 (19.0 %); diseñar, 32 (16.0 %); desarrollar, 31 (15.5 %)	19 de 41	81.3 %
Conceptos	Género/inclusión, 60 (30.0 %); masculinidad, 42 (21.0 %); empleo/mercado laboral, 37 (18.5 %); inteligencia artificial, 31 (15.5 %); identidad ingenieril/profesional, 30 (15.0 %)	24 de 48	80.6 %

Tabla 7: Estructura del Corpus cultural

La estructura social es distinta: emergen comunidades de identidad, inclusión, educación, empleo y precariedad, temas que no dominan las otras dos redes. Por ejemplo, la comunidad científica articula identidad, estudiantes, negociación identitaria y pertenencia, mientras la gubernamental vincula trabajo, empleo, profesionales y salario. Las comunidades observadas en la red compleja se muestran en la tabla 8. En la Figura 14 se esquematizan los elementos en tensión del corpus social.

Comunidad	Nodos	Denominación interpretativa	Nodos dominantes
1	7	**Género, inclusión y representación del ingeniero**	ingenieros; género/inclusión; incluir/reconocer; masculinidad; riesgo/seguridad
2	5	**Formación, currículo e inteligencia artificial**	educación/currículo; capacitar/formar; IA; docentes/educadores; trabajar
3	6	**Identidad, pertenencia y trayectoria profesional**	identidad profesional; estudiantes; negociar identidad; desarrollar; pertenencia; persistencia profesional
4	4	**Industria, talento e inteligencia artificial**	empresas/industria; ingenieros; capacitar/formar; IA
5	2	**Inclusión de género**	género/inclusión; incluir/reconocer
6	6	**Trabajo, empleo y precariedad**	trabajar; empleo/mercado laboral; ingenieros; trabajadores/profesionales; salario/precariedad
7	2	**Autopercepción laboral del ingeniero**	ingenieros; trabajar

Tabla 8: Comunidades del corpus social

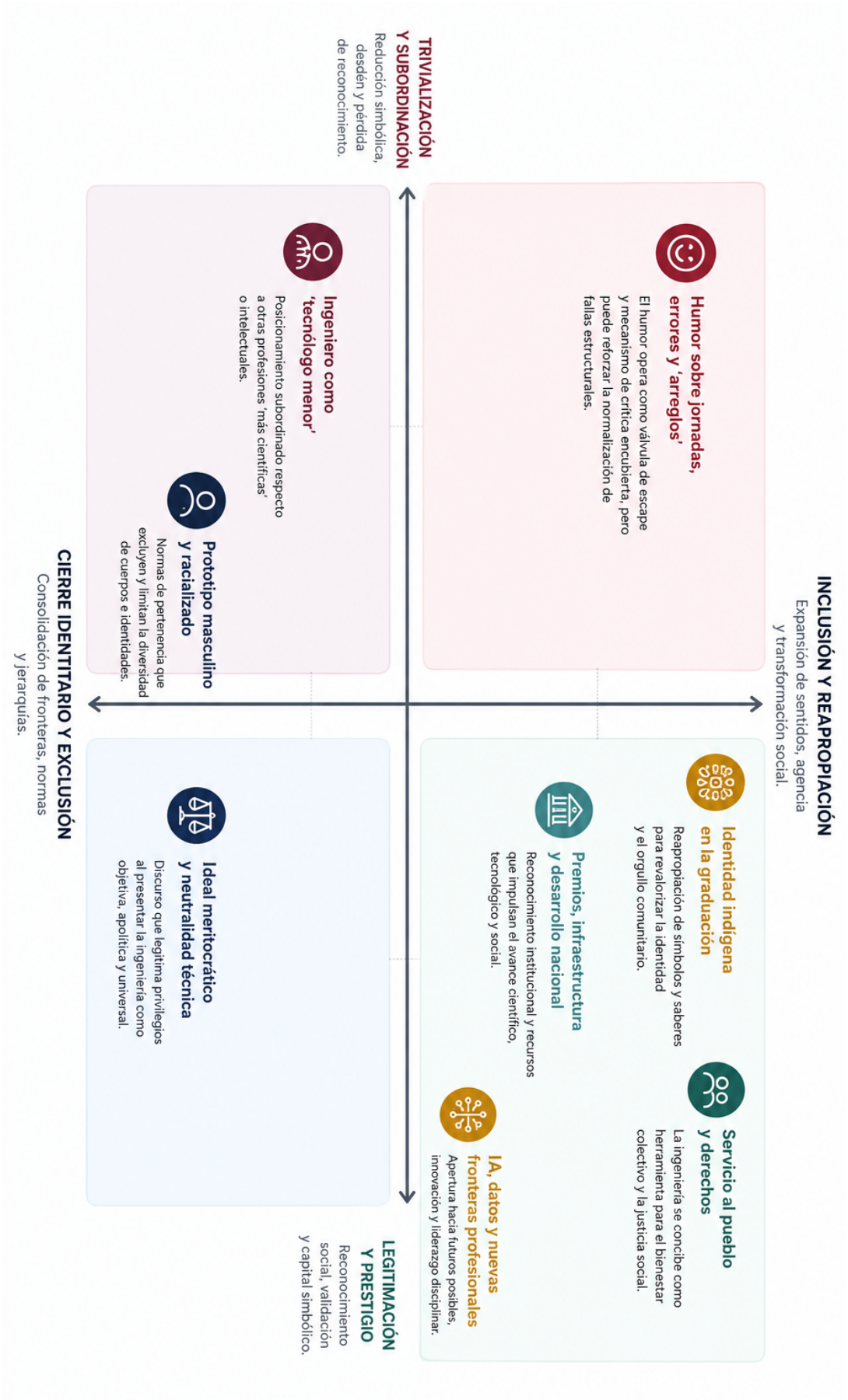

Figura 14: Campos en tensión en el corpus social

Las comunidades en la red académica, laboral y cultural se muestran en la tabla 9.

Comunidad integrada	n	Núcleo dominante	Contraste con la narrativa de IA	Transformación observada
1. Diseño, gestión y comunicación profesional	29	Diseño, diseñar, gestionar, comunicar, comunicación	Profesional + tecnológico	La IA no desplaza diseñar y gestionar, pero incorpora formular problemas, validar resultados y supervisar decisiones automatizadas.
2. Actores profesionales, calidad y riesgo	19	Ingenieros, empresas, equipos, riesgo, calidad	Profesional + laboral/crítico	La competencia técnica se amplía hacia responsabilidad, validación, incertidumbre, calidad de datos y supervisión.
3. Supervisión y automatización	3	Supervisar, automatizar, automatización	Tecnológico	Es la coincidencia más directa: la automatización permanece, pero el papel del ingeniero se desplaza de ejecutar hacia supervisar sistemas automatizados.
4. Formación, empleo e IA	9	Formar, trabajar, currículo, empleo, IA	Educativo + laboral/crítico	La IA hace explícita la necesidad de modificar currículo, recualificar capacidades y alinear formación con nuevas tareas profesionales.
5. Identidad y pertenencia profesional	6	Identidad, estudiantes, desarrollar, pertenencia	Profesional + educativo	La IA modifica las fronteras de lo que se reconoce como competencia ingenieril y redistribuye la agencia entre profesionales, instituciones y sistemas.
6. Género e inclusión	2	Género, inclusión, reconocer	Relación indirecta con IA	La dimensión social permanece relativamente autónoma; la IA introduce problemas de acceso, sesgo y equidad, pero no sustituye las cuestiones previas de pertenencia e inclusión.

Tabla 9: Caracterización de las comunidades en la red académica, laboral y cultural.

La red integrada se organiza en seis comunidades de 29, 19, 3, 9, 6 y 2 nodos. Las dos de mayor tamaño concentran principalmente elementos procedentes de los corpus académico y laboral, asociados con diseño, gestión, sistemas, calidad y práctica profesional. En contraste, identidad, pertenencia, género e inclusión adquieren mayor presencia a partir del corpus social. Esta distribución muestra que la narrativa de la ingeniería posee un núcleo técnico y profesional compartido, pero se amplía cuando intervienen dimensiones sociales vinculadas con quién puede reconocerse como ingeniero y en qué condiciones se ejerce la profesión. Al contrastar esta estructura con el corpus específico sobre inteligencia artificial aparece una continuidad significativa: la IA no sustituye ese núcleo, sino que modifica la posición del ingeniero dentro de él. El énfasis se desplaza de la ejecución de cálculos y rutinas hacia la formulación de problemas, la integración de restricciones, la validación de resultados, la gestión de incertidumbre y la responsabilidad sobre decisiones mediadas por sistemas automatizados.

Este desplazamiento se observa con mayor claridad en las dimensiones de formación, empleo y automatización. En los 20 artículos académicos sobre IA e ingeniería, el 55% tuvo como acción principal rediseñar el currículo y vincular la formación con el trabajo, el 25% se concentró en aprender y evaluar mediante IA, el 15% en redefinir el campo o el perfil profesional y únicamente el 5% en diseñar u optimizar directamente mediante IA. El resultado cuestiona una interpretación centrada exclusivamente en la sustitución tecnológica. La transformación observada consiste, más bien, en una reorganización del trabajo del ingeniero: a medida que determinadas tareas pueden automatizarse, adquieren mayor relevancia la supervisión, la validación, la comunicación, el aprendizaje continuo y la responsabilidad profesional. La tecnología cambia las tareas, pero también modifica las capacidades que permiten conservar autoridad sobre ellas.

En este sentido, la inteligencia artificial no configura una ingeniería completamente nueva ni elimina las bases que históricamente han definido su ejercicio. Actúa como un acelerador de transformaciones que ya son visibles en la formación, el mercado laboral y la narrativa social. El cambio central no radica en abandonar el conocimiento técnico, sino en ampliar lo que significa dominarlo. La identidad profesional comienza a sustentarse no sólo en la capacidad de diseñar, calcular o producir, sino también en la capacidad de formular, evaluar, supervisar y responder por soluciones desarrolladas con sistemas cada vez más automatizados. Así, la expansión de la IA refuerza una transición desde una concepción de la ingeniería basada predominantemente en el dominio técnico hacia otra en la que dicho dominio se articula con juicio profesional, aprendizaje continuo y responsabilidad social.

5. Conclusiones

Dado el carácter exploratorio del estudio, los resultados no pretenden establecer una definición general de la ingeniería ni representar estadísticamente al conjunto de la profesión en México. Su aporte consiste en identificar patrones recurrentes dentro de tres corpus documentales construidos con unidades de análisis diferentes. En ellos se

observa un núcleo compartido alrededor del diseño, la gestión, los sistemas, la calidad y la resolución de problemas, aunque cada ámbito reorganiza estos elementos de forma distinta. El discurso académico enfatiza la formación y las capacidades esperadas, el mercado laboral traduce esas expectativas en funciones y competencias, mientras que el corpus social incorpora con mayor fuerza identidad, pertenencia, género, inclusión y reconocimiento. La integración de estas evidencias sugiere, como hipótesis de trabajo, que la narrativa de la ingeniería se configura mediante la interacción entre instituciones educativas, práctica profesional y representaciones sociales, y no a partir de una definición única y estable.

El contraste exploratorio con el corpus específico sobre inteligencia artificial refuerza esta interpretación, pero no permite afirmar una transformación definitiva de la profesión. Los documentos analizados sugieren que la IA no elimina el núcleo técnico de la ingeniería, sino que modifica el énfasis otorgado a determinadas funciones: junto con diseñar, calcular y producir adquieren mayor relevancia formular problemas, validar resultados, supervisar sistemas automatizados, gestionar incertidumbre, comunicar y asumir responsabilidad sobre decisiones mediadas tecnológicamente.

Más que demostrar la aparición de una nueva ingeniería, los resultados permiten plantear la hipótesis de que la IA está acelerando cambios que ya eran visibles en la formación, el trabajo y la narrativa social. En este sentido, el estudio ofrece una base empírica para investigaciones posteriores que amplíen los corpus, incorporen diseños longitudinales y contrasten si estos patrones se mantienen en otros contextos institucionales, profesionales y sociales.

Referencias

[1] Abbott, A. (1988). The system of professions: An essay on the division of expert labor. University of Chicago Press.

[2] Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (s. f.). Anuario estadístico de educación superior.

[3] Cech, E. A. (2014). Culture of disengagement in engineering education? Science, Technology, & Human Values, 39(1), 42-72. https://doi.org/10.1177/0162243913504305

[4] Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A. C. (2024). Manual del Marco de Referencia 2025 (MR 2025) para programas de ingeniería. https://cacei.org.mx/objs/crsl/carr03.pdf

[5] Csikszentmihalyi, M., & Wolfe, R. (2015). New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in education. The systems model of creativity: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi, 161-184.

[6] Encyclopaedia Britannica. (s.f.). Engineering. In Britannica.com. Recuperado el 2 de septiembre de 2026, de https://www.britannica.com/technology/engineering

[7] Engineers' Council for Professional Development. (1947). Annual report for year ending September 30, 1947. ECPD.

[8] ETH Zürich. (2024). Bachelor-Studiengang Maschineningenieurwissenschaften: Anhang / Qualifikationsprofil. https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/organisation/rechtssammlung/323.1.0300.12.pdf

[9] Faulkner, W. (2000). Dualisms, hierarchies and gender in engineering. Social Studies of Science, 30(5), 759-792. https://doi.org/10.1177/030631200030005005

[10] Gieryn, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. American Sociological Review, 48(6), 781–795.

[11] Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences. (s. f.). ABET information: Student outcomes. https://seas.harvard.edu/bioengineering/undergraduate-program/concentration-information/abet-information

[12] IBM. (2024). The biggest AI adoption challenges. IBM Think Insights. ibm.com

[13] Imperial College London. (2026). Professional Engineering Skills 3: Detailed module information. https://www.imperial.ac.uk/mechanical-engineering/study/undergraduate/detailed-module-information/next-academic-year/?module=MECH60015\&year=26_27

[14] Instituto Politécnico Nacional. (s. f.). Ingeniería en Sistemas Ambientales: Perfil de egreso. https://www.ipn.mx/oferta-educativa/educaci%C3%B3n-superior/ver-carrera.html?id=31&lg=es&nombre=Ingenier%C3%ADa-en-Sistemas-Ambientales

[15] Koehn, E. (2011). Engineering: A historical perspective of creativity and innovation. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 137(4), 195-204. https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000068.

[16] Lerch, C. J., & de Vedia, L. A. (2013). El conocimiento tecnológico y el conocimiento ingenieril en la formación del ingeniero para un mundo cambiante. La Educación del Ingeniero en un mundo cambiante.

[17] Massachusetts Institute of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering. (s. f.). Educational objectives & outcomes. https://cee.mit.edu/education/undergraduate/educational-objectives-outcomes-2/

[18] McKinsey & Company. (2024). The state of AI: Global survey. McKinsey & Company. mckinsey.com

[19] Mejia, J. A., y Christiansen, M. S. (2024). Unpacking whiteness and racialization in engineering: A multimodal discourse analysis of social media posts. 2024 ASEE Annual Conference & Exposition. https://doi.org/10.18260/1-2--48210

[20] Mora Gutiérrez, R. A. (2013). Diseño y desarrollo de un método heurístico basado en un sistema sociocultural de creatividad para la resolución de problemas de optimización continuos no lineales y diseño de

zonas electorales [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Ptolomeo. http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/6066

[21] Mora-Gutiérrez, R. A., Ramírez-Rodríguez, J., y Rincón-García, E. A. (2014). An optimization algorithm inspired by musical composition. Artificial Intelligence Review, 41, 301-315. https://doi.org/10.1007/s10462-011-9309-8

[22] MVS Noticias. (2025, 1 de julio). Los memes más ingeniosos por el Día del Ingeniero. https://mvsnoticias.com/tendencias/viral/2025/7/1/asi-celebran-los-ingenieros-memes-inteligentes-que-marcan-el-de-julio-692921.html

[23] Protecnium. (2025, julio 14). ¿Qué es la ingeniería y cuáles son sus tipos? Una guía completa. https://protecnium.com/que-es-la-ingenieria-y-cuales-son-sus-tipos-una-guia-completa/

[24] Ramírez, F., Seco, A., & Cobo, E. P. (2011). New values for twenty-first century engineering. Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice, 137(4), 211-214.

[25] Rivera-Ramírez, S. (2017). El lenguaje (de los lenguajes) en la configuración de la realidad.La Colmena, (96), 33-39.

[26] Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (2026, 1 de julio). En la Cuarta Transformación, el sentido social de la ingeniería está al servicio del pueblo: Esteva Medina. Gobierno de México

[27] Stanford University. (2026). Engineering (BS): Program learning outcomes. Stanford Bulletin. https://bulletin.stanford.edu/programs/ENGR-BS/learning-outcomes-XmZiS

[28] UNAM Global. (2017, 27 de abril). El éxito de The Big Bang Theory. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/el-exito-de-the-big-bang-theory/

[29] Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Básicas e Ingeniería. (s. f.). Perfil de ingreso-egreso de Ingeniería en Computación. https://cbi.azc.uam.mx/?page_id=2746

[30] Universidad Nacional Autónoma de México. (s. f.). Ingeniería Industrial: Perfil del egresado. Oferta Académica UNAM. https://www.oferta.unam.mx/ingenieria-industrial.html

[31] University of California, Berkeley, Electrical Engineering and Computer Sciences. (s. f.). Objectives and outcomes. https://eecs.berkeley.edu/academics/undergraduate/eecs-bs/objectives-outcomes/

[32] University of Cambridge, Department of Engineering. (s. f.). Part I aims & objectives. https://teaching.eng.cam.ac.uk/content/part-i-aims-objectives

[33] University of Oxford. (2026). Engineering Science. https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses/course-listing/engineering-science

[34] Yllanes, J., Soderborg, L., Tran, V., y McCall, C. (2025). Work-in-progress: Meme-ing engineering: Exploring student perceptions of engineering culture through memes. 2025 ASEE Annual Conference & Exposition. https://doi.org/10.18260/1-2--57540