

Importancia de las habilidades blandas y comunicativas en el desarrollo profesional de ingenieros: un estudio exploratorio

María Dolores Flores Aguilar

Tecnológico Nacional de México campus Mazatlán, Sinaloa, México.
maria.fa@mazatlan.tecnm.mx

Resumen— El dominio de las habilidades blandas y de comunicación en la ingeniería puede significar la posibilidad de ascender en la escala laboral con menor dificultad. En este artículo se explora la discrepancia entre estas habilidades contempladas en los atributos de egreso de siete programas de ingeniería y las señaladas con mayor o menor importancia por 86 egresados. Los objetivos fueron caracterizar las competencias usadas para resolver problemas clave de ingeniería y comparar las habilidades blandas y comunicativas del perfil de egreso con la importancia que les asignan los profesionales de ingeniería. Se partió de la hipótesis de que quienes se dedican a labores gerenciales de ingeniería valoran como más importantes a las habilidades blandas y de comunicación para lograr resolver las problemáticas que enfrentan. El 50 % de los atributos analizados se refieren a habilidades blandas y de comunicación. La prueba Chi-cuadrado aplicada a las labores desempeñadas y las habilidades valoradas mostraron que no hay una asociación estadísticamente significativa entre ellas.

Palabras Clave— atributos de egreso, profesionales de ingeniería, habilidades blandas, habilidades de comunicación, oportunidades laborales.

Recibido: 19 de marzo de 2025. Revisado: 30 de junio de 2025. Aceptado: 30 de julio de 2025.

Importance of Soft and Communication Skills in Engineers' Professional Development: An Exploratory Study

Abstract— Mastery of soft and communication skills in engineering can facilitate upward mobility on the career ladder. This article explores the discrepancy between these skills, as stated in the graduate attributes of seven engineering programs, and the importance assigned to them by 86 graduates. The objectives were to characterize the competencies used to solve key engineering problems and to compare the soft and communication skills in the graduate profile with the importance engineers themselves attach to them. We began with the hypothesis that professionals in managerial engineering roles value soft and communication skills more highly for addressing the challenges they encounter. Fifty percent of the attributes analyzed relate to soft and communication skills. The chi-square test applied to job functions and valued skills showed no statistically significant association between the two.

Keywords— learning outcomes, engineers, soft skills, communication skills, employment opportunities.

1 Introducción

Este artículo se desprende del proyecto “Las prácticas de comunicación profesional de egresados del Tecnológico Nacional de México en el sur de Sinaloa como parte de los atributos de egreso de los programas de ingeniería 2009 – 2010” (ITF-MZT-PIE-2023-316), realizado entre enero de 2023 y febrero de 2025, con apoyo del Tecnológico Nacional de

México (TECNM) y la Coordinación para el Fomento a la Investigación Científica e Innovación del Estado de Sinaloa (CONFIE).

Para guiar la lectura de este documento, se divide en distintas secciones: los antecedentes y el marco teórico, donde se definen las habilidades blandas y de comunicación en ingeniería y se destaca su importancia en la profesión; la metodología, que describe el diseño mixto de la investigación y la forma en que se recopiló y analizó la información obtenida; la sección de resultados, que muestra los hallazgos principales en la distribución de los participantes, la importancia atribuida a las habilidades blandas, de comunicación, los conocimientos técnicos y las habilidades consideradas más relevantes para resolver problemas de ingeniería; la sección de discusión y conclusiones, donde se analizan los resultados y se comparan con los principales exponentes del marco teórico y se resalta la importancia del trabajo en equipo, el liderazgo y la comunicación, además de proponer futuras líneas de investigación. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas que respaldaron la investigación.

1.1 Antecedentes

Tradicionalmente, los programas de estudio de ingeniería se enfocan en el aprendizaje de las habilidades y conocimientos técnicos, dejando de lado las habilidades blandas y las prácticas de comunicación para la vida profesional, lo que dificulta el liderazgo, la colaboración y el trabajo en equipo.

Las habilidades de comunicación y las habilidades blandas en general se deben alinear, al igual que los conocimientos técnicos disciplinares, entre la educación formal y el ámbito laboral de cualquier profesión. Al hablar de comunicación escrita, por ejemplo, es destacable que los estudios universitarios y el mundo laboral son “mundos diferentes”; debido, entre otros aspectos, a que la escritura en la universidad muchas veces se centra en “escribir correctamente” hacer “buenas presentaciones” [1] o contar con apuntes ordenados y al día. Lo mismo podría afirmarse de la comunicación oral y las habilidades blandas en general [2], donde pareciera que la vida académica y la laboral son independientes la una de la otra, sin importar el área de estudio.

Distintas organizaciones líderes de ingeniería [3], [4], [5], [6], [7] consideran a la comunicación efectiva, y su asociación con las habilidades blandas que la posibilitan, como uno de los principales atributos de egreso de los programas de pregrado. Lo que proviene de las necesidades detectadas en el ámbito laboral y que obliga a repensar el currículum para disminuir la brecha con el mercado laboral.

A través del Acuerdo de Washington, la Alianza Internacional de Ingeniería, al especificar qué atributos de egreso deben haber sido formados en los programas de ingeniería, declara, entre otros indicadores mínimos de referencia internacional, que se espera que egresadas y egresados de programas de ingeniería dominen el atributo número 9:

“Se comunica de forma efectiva e inclusiva en actividades de ingeniería complejas, con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general, tales como: ser capaz de comprender y redactar informes y documentación de diseño efectivos, hacer presentaciones efectivas, teniendo en cuenta las diferencias culturales, lingüísticas y de aprendizaje” [Ver 6, p. 16].

Se puede establecer que la comunicación en ingeniería y las habilidades blandas asociadas son competencias clave, dominantes o críticas en la profesión. Distintos acercamientos [8], [9], [10] muestran que más allá de los saberes técnicos o disciplinares, el comunicarse de forma eficiente con colaboradores de distintas formaciones y niveles organizacionales puede provocar un mayor éxito de los profesionales de ingeniería, independientemente del área de especialización. Es así que se puede confirmar que entre la comunidad académica hay un acuerdo acerca de que los profesionales de ingeniería deben dominar tanto los aspectos técnicos de su especialidad como aquellos relativos a la comunicación especializada [11].

1.2 Las habilidades blandas en ingeniería

Aunque las habilidades pueden clasificarse de distintas maneras, en la formación de profesionales de distintas áreas se pueden distinguir las habilidades técnicas, asociadas al conocimiento de la disciplina de especialidad, de las habilidades blandas, relacionadas con la comunicación, la solución de problemas, el pensamiento crítico, el liderazgo, el trabajo en equipo, la ética, la inteligencia emocional y la creatividad, entre otras [2]. A las habilidades blandas se les puede reconocer como habilidades interpersonales que posibilitan la interacción efectiva entre las personas.

De acuerdo con la OCDE [12, p. 34], las habilidades son cruciales para entender el desarrollo social y las desigualdades económicas, por lo que es necesario identificar las habilidades clave para alcanzar el máximo desarrollo profesional en el rol que se desee desempeñar laboralmente. Desde distintos enfoques [2], [13]-[15], se han hecho acercamientos para definir y clasificar las habilidades blandas necesarias para tener éxito en la vida laboral. Sin embargo, ha sido necesario agrupar las habilidades por categorías que contienen a distintos tipos de ellas, de acuerdo con el enfoque y conveniencia del estudio de que se trate.

Las habilidades blandas requeridas en la ingeniería se encuentran documentadas en diversos artículos y su clasificación varía conforme a distintos acercamientos conceptuales [16]-[18]. Conque [2] ubica distintos nombres asociados a las habilidades blandas dados en distintos países europeos (competencias clave, competencias transversales, competencias para la vida, competencias clave transferibles, competencias generales y competencias esenciales); asimismo, muestra una clasificación de 22 habilidades, agrupadas en habilidades personales, habilidades sociales y habilidades orientadas al contenido o metodológicas.

A pesar de lo disperso de la investigación sobre habilidades blandas requeridas en el ámbito laboral, De Campos et al. [16], a través de la revisión sistemática de 2638 artículos relacionados con las humanidades en la educación en ingeniería, agruparon en seis categorías las distintas habilidades blandas más frecuentemente mencionadas como necesarias en el ámbito laboral: solución de problemas y pensamiento crítico, comunicación, trabajo en equipo, perspectiva ética, inteligencia emocional, y pensamiento creativo.

Si bien las habilidades de comunicación formal en la práctica de la ingeniería son muy importantes, se sabe que en muchas ocasiones la mayoría de la comunicación es informal [19] y se requieren habilidades blandas asociadas para lograr los propósitos planeados. Quien domina la forma de hacer presentaciones convincentes puede persuadir a la alta gerencia en la toma de decisiones con mayor facilidad; mientras que, por el contrario, una presentación deficiente puede limitar el crecimiento en una empresa [10]. Lo que contrasta con la renuencia de algunos programas de ingeniería en reforzar las prácticas de las habilidades blandas y de comunicación en los estudios en el pregrado, a pesar de lo determinante que resulta su dominio en el ámbito profesional [11].

Se ha encontrado que en todos los sectores industriales la habilidad de comunicarse “cara a cara” es una de las más necesarias por ser la forma preferida de comunicación entre los profesionales de ingeniería más experimentados [8]. Este tipo de comunicación pone en juego distintas habilidades blandas, como saber escuchar con atención, contar con habilidades de proactividad, saber tratar con distintas culturas y grupos de edad, tener capacidad de concentración y saber tomar decisiones, entre otras.

Es necesario un mayor compromiso para fomentar entre quienes estudian ingeniería las habilidades blandas y de comunicación debido a la poca práctica habitual de lenguaje verbal durante sus estudios, en referencia al mayor uso de lenguaje no verbal (matemático y gráfico) en esta área de especialidad. Por otro lado, mientras que en los programas de humanidades hay cursos obligatorios de escritura expositiva, argumentativa y analítica, en los estudios de ingeniería se utiliza principalmente la escritura técnica y se prescinde de las escrituras argumentativa y analítica [20], que, de fomentarse, posibilita su transferencia al ámbito laboral.

En ingeniería la información que se comparte debe ser de “tal manera que todas las áreas y entes involucrados puedan acceder y hacer uso de ella. Por lo tanto, el lenguaje utilizado tanto oral como escrito debe servir como medio para integración de equipos y proyectos colaborativos” [9, p. 2]. A diferencia de otras profesiones, como la abogacía o la medicina, por ejemplo, donde se utiliza una

terminología propia como signo de pertenencia y, en consecuencia, no dan la misma relevancia a la comunicación interdisciplinaria.

La interacción efectiva entre profesionales de ingeniería con clientes, supervisores y personal con distintos perfiles va más allá de las habilidades o conocimientos técnicos necesarios para desempeñarse exitosamente con distintos actores y organizaciones. Esto se ve reflejado a través del dominio de las habilidades de planeación estratégica, pensamiento crítico, creatividad y dominio de estrés.

Adicionalmente, los desafíos de comunicación entre distintas generaciones han sido documentados [8] y cómo es que la diferencia generacional puede afectar la dinámica la dinámica laboral y el trabajo en equipo. Por lo que las generaciones más jóvenes deberían ser formadas para insertarse en espacios donde necesariamente tendrán que convivir con generaciones con otras prácticas comunicativas.

1.3 Las prácticas de comunicación

Los estudios empíricos sobre comunicación en ingeniería en Latinoamérica y en el mundo son escasas [19], [21], así como también los que se refieren a las habilidades blandas asociadas a la interacción profesional y su definición [15], [22], [23].

La investigación en Hispanoamérica sobre la comunicación en ingeniería en el pregrado principalmente se ha centrado en estudios diagnóstico de competencia comunicativa, en el análisis de los géneros que se producen, en percepciones sobre la escritura académica y en intervenciones para mejorar aspectos comunicativos [21].

El conocimiento del género discursivo, en el sentido de Batjin [24], implica que quien desea iniciar el proceso concreto de comunicación, posee el conocimiento de lo que quiere decir y cómo debe decirlo. Por lo tanto, cualquier profesional, además de tener información relevante, suficiente y adecuada para participar en una comunidad discursiva y generar documentos, productos o interacciones debe contar con la preparación, la actitud y el enfoque para exponer lo necesario en la situación de que se trate, ya sea formal o informal. Situación que involucra habilidades blandas como planeación, manejo del tiempo, trabajo en equipo, inteligencia emocional y pensamiento crítico, entre otras.

La forma en cómo los miembros de una comunidad discursiva específica usan el lenguaje se ha estudiado a lo largo del tiempo [25]. Al tratar de identificar a las prácticas de comunicación en entornos académicos y profesionales desde distintas perspectivas, se ha encontrado que los géneros de comunicación profesional, al igual que otros géneros, son relativamente estables y persistentes [24], [26].

La comunicación académica y la profesional son un constructo humano donde interactúan principalmente tres dimensiones, la social, la cognitiva y la lingüística [27]. Como objetos de estudio han sido abordadas desde distintas disciplinas, tradicionalmente por la lingüística con sus diversas subdisciplinas o disciplinas convergentes. De esta forma se han hecho acercamientos desde la filosofía, la lingüística, la lingüística del texto, la psicolingüística, el análisis del discurso, la antropología, la sociología y la etnografía, por mencionar algunas. Sin embargo, los acercamientos desde los propios

métodos de cada disciplina no han permitido en su totalidad la comprensión de los procesos complejos que se dan en una comunidad específica y que permitan su reproducción y aceptación generalizada.

Ciertos rituales y prácticas asociados a una profesión se dan a través de las relaciones interpersonales y de liderazgo entre los miembros que conforman una comunidad discursiva (en el sentido de Swales [28]). Estas comunidades constantemente capacitan a los aprendices que se van incorporando a ellas. Desde la educación formal, debido a la complejidad de enseñar paralelamente aspectos técnicos de ingeniería y la forma de expresarlos en situaciones reales, es un reto mayor el contar con el tiempo, los recursos y materiales adecuados para su enseñanza. Además, el profesorado de ingeniería debe enfrentar la renuencia de sus estudiantes a reconocer la importancia de dominar las habilidades necesarias para comunicarse por escrito [11].

Como mencionan distintos autores [29], [30], es imperativo asegurar habilidades y destrezas bien desarrolladas en quienes egresan de programas de ingeniería para asegurar el éxito en su desarrollo profesional. Las investigaciones sugieren que cada vez más la comunicación verbal y la no verbal, como parte de las habilidades blandas, están en alta demanda por los empleadores, independientemente del sector en que se ubiquen. Por lo que indagar sobre las prácticas de comunicación requeridas en el ámbito laboral posibilita la justificación de intervenir en los procesos de formación de los estudiantes de ingeniería para fomentar las prácticas y formas de interacción privilegiadas.

La comunicación profesional apropiada, al igual que la comunicación académica, requiere recursos formales, lingüísticos y retóricos [31, p. 54]. Estos conocimientos instrumentales se espera se den regularmente en la educación escolarizada, aunque propiamente se adquieran durante la práctica y las situaciones a las que se vea expuesta una persona.

1.4 Desafíos en la medición de atributos de egreso

Al parecer, no existe un consenso sobre cómo medir los atributos de egreso y los objetivos educacionales de los programas de ingeniería, ya que cada institución formadora recurre a distintas maneras de evaluarlos [32]. Si se toma como punto de partida la evaluación de los atributos de egreso declarados en los planes de estudio, la problemática se centra en "cómo se desarrollan y se evalúan las competencias declaradas en el perfil de egreso, cuáles son los mecanismos de aseguramiento del avance y logro que satisfagan las expectativas del estudiante, de los empleadores y de la sociedad" [33, p. 2]. Lo que exige la construcción de respuestas particulares que contemplen las necesidades de al menos dos actores concretos: personas que egresan de ingeniería y quienes las contratan.

El organismo mexicano acreditador de programas de ingeniería CACEI (Consejo de Acreditación de Enseñanza de la Ingeniería, A.C.) aún no cuenta con procedimientos sistemáticos para medir los atributos de egreso y los objetivos educacionales [32], de tal manera que las competencias declaradas en los planes y programas de estudio son difíciles de

contrastar con las prácticas reales de profesionales de la ingeniería.

Aunque hay evidencias de que la habilidad para comunicar ideas y resultados es necesaria en cualquier rol que se desempeñe en la ingeniería [34], [35] y en otras profesiones [36], [37], no se cuenta con la retroalimentación necesaria de egresados y empleadores en algunos sistemas educativos para fortalecer las habilidades blandas en los currículos respectivos o la toma de decisiones.

Existen investigaciones que muestran que quienes egresan de ingeniería tienen carencias en la comunicación profesional [38] y es muy poco lo que se sabe sobre lo que opinan los industriales sobre las prácticas de comunicación de las ingenieras e ingenieros que emplean [8], [39]. Además de que algunos estudios señalan la brecha existente entre las habilidades blandas y de comunicación que se fomentan a través de los programas de estudio de ingeniería y las esperadas en el ámbito laboral [16].

1.5 Los programas de formación en ingeniería en México

En la educación superior en México cada sistema educativo suele adoptar en menor o mayor medida corrientes internacionales para imprimir los cambios que demanda el mercado laboral y las políticas nacionales vigentes. Sigue habiendo, al igual que en otras partes del mundo, una gran resistencia al cambio de prácticas de enseñanza y a la actualización de programas de estudio que por décadas han permanecido [40], [41]. Todo ello, a pesar de los avances de la ciencia y la tecnología y la necesidad de adaptación a la realidad de las circunstancias concretas de cada época y contexto.

La pertinencia de la formación y la competitividad de los ingenieros e ingenieras que egresan del sistema de educación público federal, en México, se ve desafiada por quienes cursaron estudios de ingeniería en instituciones autónomas o privadas con programas en constante actualización. Para el caso de la educación superior tecnológica pública se han adoptado corrientes internacionales para imprimir los cambios provocados por las políticas federales [42], [43].

En la historia de los institutos tecnológicos pertenecientes al Tecnológico Nacional de México (TECNM) ha habido distintos planes y programas de estudio en los que se ha dado importancia marginal al fomento de la competencia comunicativa de las y los estudiantes de ingeniería. El más fuerte cambio en la educación superior tecnológica pública en México se impulsó en 2004, a través del enfoque de formación por competencias, de la mano del denominado Modelo Educativo para el Siglo XXI [44]. En los últimos años se incrementó el número de horas teórico prácticas a las materias comunes donde las tareas y actividades se enfocan principalmente en comunicar los resultados de proyectos de desarrollo tecnológico. Sin embargo, los procesos, productos y estándares de comunicación se han dirigido tradicionalmente a demostrar lo aprendido a través de la exposición entre estudiantes y sus profesores y no a las prácticas reales del ámbito laboral.

Conviene diferenciar entre las prácticas para aprender a participar en los géneros orales o escritos propios de un área del conocimiento y aprender las prácticas adecuadas para

apropiarse del conocimiento [45]. En el primer caso, se trata de formarse en las prácticas de comunicación propias de los especialistas; mientras que en el segundo se trata de aprender a comunicarse para dar nuevos significados al conocimiento producido por ellos y transferirlo a la resolución de problemas.

2 Metodología

El estudio se centra en los planes de estudio de siete programas de ingeniería vigentes en 2023 y en la percepción que egresados de esos planes de estudio tienen de su formación. Por tanto, se parte de situaciones dadas que se analizan retrospectivamente. El diseño metodológico de la investigación fue de carácter mixto, ex post facto, exploratorio y de riesgo mínimo.

2.1 Investigación documental

Se recopilaron y analizaron los documentos de siete planes de estudio de ingeniería vigentes en 2023 de una institución pública federal en la región sur de Sinaloa, estado que se ubica en el noroeste de México. La revisión documental ofreció un primer acercamiento para identificar las competencias genéricas vinculadas con las habilidades blandas y la comunicación en cada perfil de egreso.

Se analizaron, por medio del software Atlas-TI 23, las asignaturas de los programas educativos para identificar las competencias genéricas relacionadas con la competencia comunicativa. Se extrajo la información estableciendo palabras y frases clave vinculadas a las competencias y géneros que surgieron.

El análisis entre las prácticas profesionales de comunicación de ingeniería y las prácticas contempladas en los programas de estudio se presentó en la Conferencia Nacional de Ingeniería organizada por la Asociación de Facultades y Escuelas de Ingeniería en junio de 2024.

2.2 Diseño del cuestionario

Entre enero y febrero de 2023, se diseñó un cuestionario *ad hoc* que fue sometido a una primera prueba piloto en formato físico y presencial. Quienes participaron en esta primera etapa fueron cuatro egresados y dos profesores de ingeniería, para evaluar la claridad y tiempo de respuesta de las preguntas. La retroalimentación de este primer ejercicio permitió que se pudieran detectar preguntas confusas y redundancias. Se reformularon nueve preguntas señaladas con falta de claridad y tres redundantes.

En una segunda fase, durante los meses de abril a junio de 2023, el cuestionario fue evaluado por tres expertos y corregido. Dos de los expertos recomendaron revisar que todas las preguntas tuvieran relación directa con los propósitos de la investigación; uno enfatizó la importancia de mantener el mismo formato de respuesta para facilitar su comparación; mientras que, los tres expertos recomendaron incluir distintas secciones del formulario para que los participantes respondieran más fluidamente y se pudiera concentrar la atención en las respuestas.

El cuestionario finalmente aplicado incluye cuatro escalas: datos generales, información laboral, comunicación profesional e importancia atribuida a la comunicación y a las habilidades blandas en la ingeniería. Estas escalas se desglosaron en diferentes variables a través de 32 reactivos (siete de opción múltiple y 25 abiertos): siete sobre datos generales de los participantes; seis sobre información de la empresa en la que trabajaban al momento de responder; 11 sobre prácticas de comunicación; siete sobre autopercepción de habilidades en la práctica profesional y una sobre su concepto del término ingeniería.

El cuestionario final fue realizado en Google Forms. Se distribuyó a través de una cadena de referencia a partir de jefes de departamento académico, presidentes de academia y profesores de la institución donde se efectuó la investigación y graduados de ingeniería de la misma.

Debido al tipo de investigación de riesgo mínimo, se contempló un esquema de consentimiento implícito. Al inicio del formulario se informó a los participantes sobre la finalidad académica del proyecto, el tiempo máximo de quince minutos requerido para responder y al finalizar se les indicó que se les harían llegar los resultados del estudio. Quienes participaron, por la modalidad del formulario, estuvieron en libertad de no responderlo o abandonarlo en cualquier momento. Se reconoce que el aviso no incluía elementos habituales de un consentimiento formal; sin embargo, al no recabar información que permitiera la identificación directa y al tratarse de preguntas sobre la práctica laboral, se consideró suficiente el consentimiento implícito por el riesgo mínimo asociado.

El enlace en línea del cuestionario¹ se compartió mediante correo electrónico y grupos de Facebook y Whatsapp, entre los meses de agosto y octubre de 2023. Según lo mencionado, la naturaleza de la muestra se define como de participación voluntaria y a conveniencia, determinada así por las limitaciones logísticas, geográficas y de recursos para poder hacer un muestreo representativo.

Los objetivos del artículo que aquí se presenta son describir las habilidades y conocimientos puestos en práctica para la resolución de problemas significativos de ingeniería y contrastar las habilidades blandas y de comunicación de los atributos de egreso con la importancia atribuida a estas habilidades por quienes participaron en el estudio de acuerdo a sus funciones laborales principales.

Se partió de la hipótesis de que quienes se dedican a labores gerenciales de ingeniería consideran más importantes a las habilidades blandas para lograr resolver las problemáticas que enfrentan y del supuesto de que los profesionales de ingeniería aplican los conocimientos aprendidos en su educación formal en la resolución de problemas de ingeniería. De tal forma que, para alcanzar dichos objetivos, se analizaron los perfiles de egreso de siete programas educativos de pregrado de ingeniería, las respuestas a una pregunta cerrada sobre la labor principal desempeñada por las y los participantes (gerenciales, operativas, investigación y desarrollo, supervisión, mantenimiento y otra); y las respuestas a cuatro preguntas abiertas sobre su autopercepción de habilidades (i. ¿Puedes

mencionar un problema resuelto o un proyecto significativo en el que hayas participado en tu empleo actual?; ii. ¿Qué habilidades y conocimientos necesitaste para resolver el problema o proyecto que mencionaste en la pregunta anterior?; iii. ¿Cómo aprendiste qué hacer en tu trabajo actual?; iv. Menciona las habilidades que consideres son importantes para ser ingeniera o ingeniero).

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software SPSS y se procedió a realizar la prueba de Chi-cuadrado en general para las labores desempeñadas y las habilidades blandas, los conocimientos técnicos o una combinación de habilidades blandas y conocimientos técnicos reconocidos como importantes en ingeniería. Asimismo, se realizó la prueba de Fisher para identificar la relación entre las labores operativas y gerenciales con las habilidades blandas y los conocimientos técnicos reconocidos como importantes por los participantes.

Las habilidades blandas identificadas como importantes por quienes participaron en el estudio se clasificaron de acuerdo con De Campos et al. [16]: solución de problemas y pensamiento crítico, comunicación, trabajo en equipo, perspectiva ética, inteligencia emocional, y pensamiento creativo.

2.3 Los sujetos de estudio y su participación

Quienes respondieron el cuestionario fueron 86 personas egresadas del TECNM en el sur de Sinaloa, México. El 100 % de quienes participaron tenía tres o más años de experiencia laboral. La distribución por programa educativo en el que estudiaron, por actividad y características económicas de la empresa donde trabajaban y las labores que desarrollaban se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1
Distribución de participantes que respondieron el cuestionario

Programa educativo de egreso	n	%
Bioquímica	11	12,79
Electrónica	9	10,46
Gestión Empresarial	1	1,16
Mecánica	19	22,09
Naval	34	39,53
Pesquerías	8	9,3
Sistemas Computacionales	4	4,65
Total	86	99,98
Actividad de la empresa		
Extracción	4	4,65
Transformación	31	36,04
Servicios	50	58,1
Estratificación de la empresa		
Micro	2	2,32
Pequeña	17	19,76
Mediana	31	36,04
Grande	36	41,86
Labores desarrolladas		
Investigación y Desarrollo (I+D)	15	17,44
Gerenciales (Geren.)	15	17,44
Mantenimiento (Mantto.)	13	15,11
Supervisión (Superv.)	14	16,27
Operativas (Oper.)	27	31,39
Docencia (Doc.)	2	2,32

Fuente: La autora

¹ El enlace público para dar respuesta al cuestionario completo se ubica en <https://forms.gle/8A6ymCjBShm9WHqm9>

3 Resultados

3.1 Las competencias asociadas a los perfiles de egreso

En los planes de estudio de los siete programas educativos de los que egresaron los participantes, el conteo de los atributos de los perfiles de egreso tienen una variación de entre siete y 24 menciones. En su conjunto, son 103 atributos declarados, con un promedio de 14,7 por perfil. De las competencias identificadas en los atributos, el 50 % se asocian con competencias disciplinares; el 32,5 % con habilidades blandas; mientras que el 17,5 % se relacionan con habilidades de comunicación, por lo que la suma de habilidades blandas en general y las de comunicación suman 50 %.

Dentro de las habilidades blandas de los atributos de egreso se ubican: i) Trabajo en equipo multidisciplinario; ii) Capacidad de liderazgo; iii) Habilidades directivas; iv) Actitud emprendedora. Mientras que, de las asociadas con la comunicación se distinguen: i) comunicarse con efectividad en forma oral y escrita en el ámbito profesional tanto en su idioma como en un idioma extranjero; ii) difundir y divulgar el conocimiento de manera oral y escrita en español y en una lengua extranjera; iii) comunicarse con eficacia en su desempeño profesional en su propio idioma y por lo menos en otro idioma extranjero; iv) elaborar, interpretar y comunicar, de manera profesional, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas, análisis y resultados de ingeniería.

3.2 La importancia de las habilidades blandas y los conocimientos técnicos

La información asociada a las labores desempeñadas por las y los participantes en el estudio y la importancia que le atribuyen al tipo de habilidades para resolver problemáticas en su entorno laboral se observan en la tabla 2. Se muestran las respuestas de acuerdo con la importancia asignada a las habilidades blandas, a los conocimientos técnicos y a la combinación de ambos de acuerdo con las labores desempeñadas.

Tabla 2
Labores desempeñadas por profesionales de ingeniería e importancia atribuida a las habilidades blandas y conocimientos técnicos

Labores desempeñadas	Habilidades blandas		Conocimientos técnicos		Habilidades blandas y conocimientos técnicos	
	n	%	n	%	n	%
Operativas	4	14,8	13	48,1	10	37,0
Mantenimiento	2	15,4	7	53,8	4	30,8
Supervisión	3	21,4	7	50,0	4	28,6
Gerenciales	8	53,3	4	26,7	3	20,0
Investigación y Desarrollo	3	20,0	5	33,3	7	46,7
Docencia	1	50,0	0	0	1	50,0
Total	21	24,4	36	41,96	29	33,7

Fuente: La autora

Para identificar la correlación entre las labores desempeñadas y el tipo de habilidades declaradas como importantes se realizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, cuyos resultados se observan en la tabla 3.

Tabla 3

Prueba de Chi-cuadrado para las labores desempeñadas y las habilidades reconocidas como importantes

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado	12,117 ^a	10	0,277
Razón de verosimilitud	11,891	10	0,292
Asociación lineal por lineal	0,740	1	0,390
N de casos válidos	86		

Nota: 9 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0,49.

Fuente: La autora

Se seleccionaron los datos de labores operativas y labores gerenciales en relación con las habilidades blandas y los conocimientos técnicos reconocidos como importantes para realizar la prueba de Fisher. Debido a que las labores operativas principalmente se enfocan en la ejecución directa y el trabajo técnico, mientras que las labores gerenciales dependen más de las habilidades blandas por la toma de decisiones y supervisión características de sus funciones. La prueba de Fisher para las variables seleccionadas arrojó una razón de momios (OR) igual a 0,154 y un valor p igual a 0,029.

3.3 Habilidades y conocimientos para resolver un problema

Tabla 4

Respuesta a la pregunta sobre qué habilidades y conocimientos fueron necesarias para resolver un problema o proyecto significativo

Tipo de labores desempeñadas	n	Comentarios alusivos a habilidades blandas
Operativas	5	Liderazgo, capacidad de organizar y planificar Liderazgo, conocimiento operativo, administrativo y documental. Organización, planeación y coordinación de información. Asistí en la facturación del costo total del proyecto, me encargué de exportar e importar los equipos enviados. Saber cómo recabar información y analizar ésta, trabajo en equipo y cómo presentar la información ante los jefes para que autorizaran la idea.
		Administración.
Supervisión	4	Trabajo en equipo. Trabajo en equipo, saber escuchar y decidir. Planeación. Sentido común, el uso e implementación de la innovación.
Mantenimiento	3	Ser proactivo, tener mucha iniciativa y tener conocimientos suficientes para saber que se va a hacer y qué consecuencias puede tener si el trabajo no está bien realizado. Lógica y paciencia, muchas de las materias que realicé en la universidad. Liderazgo, proactividad y trabajo en equipo.
Gerenciales	1	Diseño, desarrollo de proyectos e inglés.
Investigación y Desarrollo	3	Planeación, coordinación, responsabilidad, programación, habilidad oral. Comunicación efectiva y manejo de grupos específicamente. Ser una persona responsable, comprometida que cuente con el interés por la investigación y gusto por la ciencia.
		Comunicación, trabajo en equipo, gestión del tiempo y organización.
Docencia	1	

Fuente: La autora

En cuanto a las habilidades y conocimientos que consideraron necesarios para resolver un proyecto o problema significativo recientemente resuelto, solamente 17 personas incluyeron en su respuesta a las habilidades blandas y de comunicación. Las respuestas restantes hicieron alusión a conocimientos técnicos. En la tabla 4 se observan comentarios relacionados con las habilidades blandas y de comunicación.

3.4 Origen del conocimiento para realizar sus labores

La respuesta a la pregunta de cómo aprendieron qué hacer en su trabajo actual se dio a través de 117 expresiones distintas, que se agruparon en diez medios de aprendizaje. El número de menciones se clasificó en orden descendiente, como se observa en la tabla 5.

Al pedir a los participantes que mencionaran las habilidades que consideraban importantes para ser un profesional de ingeniería se contabilizaron un total de 320 habilidades, 48 atribuibles a habilidades técnicas y el resto a habilidades blandas. Por la naturaleza abierta de la pregunta, se presenta en la tabla 6 el porcentaje de las habilidades agrupadas de acuerdo

con De Campos y colaboradores [16] y el promedio que corresponde a la labor desempeñada. Los porcentajes se redondearon al dígito más cercano, incrementándolos si el decimal era $\geq 0,5$ y reduciéndolos si era $< 0,5$.

Tabla 5
Respuesta a la pregunta sobre habilidades y conocimientos necesarios para resolver un problema o proyecto significativo

Orden	Medios de aprendizaje	Número de menciones
1°	Capacitación	41
2°	Educación formal	17
3°	Por medio de otros	16
4°	Por experiencia	12
5°	Por observación	8
6°	Por medio de práctica	6
7°	Autoaprendizaje	5
8°	Por documentación	5
9°	Por ensayo y error	4
10°	Gracias al acompañamiento de un supervisor	3

Fuente: La autora

Tabla 6
Número y porcentaje de habilidades mencionadas como importantes de acuerdo a la labor desempeñada

	Labor desempeñada						Total
	Operativas	Supervisión	Mantenimiento	Gerenciales	Investigación y Desarrollo	Docencia	
n	27	14	13	15	15	2	86
Tipo de habilidad	% de habilidad mencionada						$\bar{x}$
Solución de problemas y pensamiento crítico	89	14	69	120	60	100	75
Comunicación	30	57	31	40	33	50	40
Trabajo en equipo	34	29	15	20	40	50	31
Perspectiva ética	44	43	15	53	73	50	47
Inteligencia emocional	126	79	92	53	47	150	91
Pensamiento creativo	30	14	31	47	53	0	57
Habilidades técnicas	63	79	31	53	40	50	53

Fuente: La autora

4 Discusión

Una de las limitaciones del proyecto de investigación del que se derivan los resultados presentados en este artículo es el tipo de muestra (como ya se mencionó previamente), el número de participantes que respondieron el cuestionario y su falta de homogeneidad por especialidad de egreso, por lo que los resultados no se pueden generalizar. Sin embargo, es una aportación sobre cuáles son las principales habilidades blandas y de comunicación que son percibidas como importantes por profesionales de ingeniería en el noroeste de México de acuerdo a la labor desempeñada en la organización donde trabajan.

A partir de estos resultados se podría contemplar una investigación a mediano plazo que pudiera extenderse a

egresados de ingeniería de distintas instituciones, con labores diferenciadas y empleados en giros empresariales diversos.

4.1 Habilidades en atributos de egreso y la profesión

En los distintos perfiles de egreso analizados se contabiliza el mismo porcentaje de competencias disciplinares que el de habilidades blandas y de comunicación en su conjunto. Por lo que existe equilibrio entre conocimientos técnicos y habilidades interpersonales esperadas para las egresadas y los egresados en los programas en cuestión. Sin embargo, de acuerdo a la labor desempeñada por los participantes, se observa en la tabla 2 que en su mayoría, con excepción de quienes se dedican a labores gerenciales y docentes, reconocen una mayor importancia a los conocimientos técnicos por encima de las habilidades blandas.

El análisis de la tabla 2 muestra que las actividades operativas, de mantenimiento y supervisión priorizan conocimientos técnicos (48,1 %, 53,3 % y 50 % respectivamente), mientras que una de las de mayor interacción personal (gerenciales) enfatiza a las habilidades blandas (53,3 %) como más importantes. Esto evidencia cómo la relevancia asignada a las habilidades cambia de acuerdo con las interacciones en el trabajo. Sin embargo, podría esperarse algo semejante a las labores de supervisión que no siguen el mismo patrón y cuya mayor relevancia se centra en los conocimientos técnicos.

En las labores gerenciales hay una mayor inclinación hacia las habilidades blandas (53,3 %), probablemente porque estas labores requieren énfasis en el liderazgo y habilidades interpersonales y es posible que los conocimientos técnicos se den por sentado como parte de su dominio. Habría que preguntarlo directamente en estudios futuros para poder confirmarlo.

Para quienes se enfocan en investigación y desarrollo (I+D), las habilidades combinadas son más valoradas (46,7 %), lo que sugiere que este tipo de labor requiere un enfoque balanceado entre ambos tipos.

En docencia, con una participación de sólo el 2,32 % del total, las respuestas son limitadas y se distribuyen igual entre habilidades blandas y combinadas, sin considerar conocimientos técnicos.

4.2 Pruebas estadísticas

La tabla 3 presenta los resultados de la prueba de Chi-cuadrado para evaluar la asociación entre las labores desempeñadas y las habilidades valoradas. Debido a que el valor de significancia (0,277) es mayor a 0,05, no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que indica que no hay una asociación estadísticamente significativa entre las labores desempeñadas y el tipo de habilidades valoradas como importantes; asimismo, la prueba de razón de verosimilitud (11,891) y la asociación lineal por lineal (0,740) confirman la falta de asociación significativa, lo que sugiere que, aunque hay diferencias descriptivas no alcanzan significancia estadística y no puede afirmarse que las habilidades reconocidas como importantes tengan una correlación con la labor desempeñada. Lo que se puede atribuir a la variabilidad en las respuestas o a una distribución insuficiente en algunas casillas, ya que el 50% de las casillas tiene un recuento esperado menor a 5, lo que afecta la robustez de la prueba Chi-cuadrado.

Sin embargo, en la prueba exacta de Fisher aplicada a las labores gerenciales y operativas y las habilidades blandas y los conocimientos técnicos, las actividades gerenciales muestran una mayor probabilidad de requerir habilidades blandas, en comparación con las operativas. Se podría conjeturar que quien tenga mayor dominio de habilidades blandas, mayor nivel jerárquico en la profesión de ingeniería podrá lograr, como se señala en distintas investigaciones [8], [9], [10]. Lo que deja un espacio para comprobarlo en la realidad mexicana con muestras más amplias y representativas.

4.3 Habilidades específicas consideradas importantes

De las 17 respuestas que incluyeron alguna habilidad blanda y de comunicación a la pregunta sobre qué habilidades y conocimientos necesitaron para resolver un problema o proyecto significativo (tabla 4), destacan las alusiones a trabajo en equipo, liderazgo y comunicación. De las 17 respuestas que hacen mención a habilidades blandas solamente ocho mencionan trabajo en equipo (47 %); cinco veces (29,4 %) textualmente y tres veces (17,64 %) de forma implícita (“coordinación”, en dos ocasiones, y “manejo de grupos”, una vez). Mientras que el conteo para liderazgo y comunicación es más bajo (tres y seis veces, respectivamente).

En la tabla 5 se observa que las habilidades menos reconocidas como importantes para las labores desempeñadas son el trabajo en equipo (31 %) y la comunicación (40 %). Lo que muestra un punto de atención para corroborar en próximas investigaciones, si es que estos datos son persistentes en muestras más amplias o de mayor cobertura, dada la importancia que en la ingeniería se asigna a la resolución de problemas en equipos colaborativos, como lo han indicado distintos grupos de investigación [8], [46].

5 Conclusiones

Tal como se muestra en los hallazgos de Almeida et al. [8] y Craps et al. [34], las competencias profesionales, que incluyen habilidades de comunicación, son esenciales para la empleabilidad de los ingenieros. Se enfatiza que estas competencias deben ser enseñadas y la educación en ingeniería debe incluir un enfoque en la enseñanza de habilidades blandas en general y de las habilidades de comunicación en particular, adaptándose a las necesidades de un entorno laboral diverso y generacionalmente variado.

Aún no hay estudios suficientes que puedan esclarecer la importancia de cada habilidad de acuerdo a las distintas labores que la práctica de la ingeniería demanda, como lo señalan Mazzurco y otros [19]. Es necesario explorar por qué la importancia atribuida a las habilidades blandas y de comunicación no resultó mayormente relevante de acuerdo a las labores de supervisión, gerenciales y de I+D o mostró una correlación significativa en las labores gerenciales, como se esperaba, dada su naturaleza de interacción primordial y de acuerdo con lo señalado por Sageev y Romanowski [10].

Los resultados aquí presentados, a pesar de sus restricciones por el tipo de muestreo, son una base para ampliar la información con que se cuenta. Es necesario, en estudios futuros, incluir entre los informantes a los empleadores y profesores de posgrado para triangular la información e indagar más sobre las habilidades blandas y de comunicación claves para el desarrollo exitoso de los profesionales de ingeniería.

Por último, se puede afirmar, a riesgo de incurrir en una verdad de perogrullo, que la sola mención de habilidades en los atributos de egreso no garantiza su dominio y aplicación en escenarios cada vez más complejos de interacción interpersonal y de colaboración interdisciplinar, por lo que los objetivos educativos deben ser una guía para las prácticas a lo largo de los estudios de ingeniería.

Referencias

- [1] L. Aull, *You Can't Write That: 8 Myths About Correct English*, 1ª ed. Cambridge University Press, 2023, doi: 10.1017/9781009231299.
- [2] M. Cinque, «“Lost in translation”. Soft skills development in European countries», *Tuning J. High. Educ.*, vol. 3, n.º 2, pp. 389-427, jun. 2016, doi: 10.18543/tjhe-3(2)-2016pp389-427.
- [3] ABET, «Criteria for Accrediting Engineering Programs», ABET, Baltimore, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.abet.org/wp-content/uploads/2023/05/2024-2025_EAC_Criteria.pdf
- [4] Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería, «Perfil de ingreso y egreso del ingeniero iberoamericano», ASIBEI, Bogotá, 2019. [En línea]. Disponible en: https://anfei.mx/public/files/ASIBEI/Perfil_Ingreso_Egreso_ASIBEI_2019.pdf
- [5] CACEI, «Marco de Referencia 2018 para la acreditación de programas», 2020. [En línea]. Disponible en: https://cacei.org.mx/nv/nvdocs/marco_ing_2018.pdf
- [6] European Federation of National Engineering Associations, «Manifiesto 2024. Engineers Europe», 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.engineerseurope.com/themes/engineerseurope/pdf/manifiesto_2024.pdf
- [7] International Engineering Alliance, «Graduate Attributes and Professional Competencies», 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.internationalengineeringalliance.org/assets/Uploads/IEA-Graduate-Attributes-and-Professional-Competencies-2021.1-Sept-2021.pdf>
- [8] L. M. D. S. Almeida, K. H. Becker, y I. Villanueva, «Engineering communication in industry and cross-generational challenges: an exploratory study», *Eur. J. Eng. Educ.*, vol. 46, n.º 3, pp. 389-401, 2020, doi: 10.1080/03043797.2020.1737646.
- [9] A. Burbano, H. M. Cancelado, y A. López, «La escritura como parte integral del proceso de aprendizaje disciplinar del estudiante de ingeniería», en *Nuevos escenarios en la enseñanza de la ingeniería*, Cartagena de Indias: ACOFI, 2014.
- [10] P. Sageev y C. J. Romanowski, «A Message from Recent Engineering Graduates in the Workplace: Results of a Survey on Technical Communication Skills», *J. Eng. Educ.*, vol. 90, n.º 4, pp. 685-693, oct. 2001, doi: 10.1002/j.2168-9830.2001.tb00660.x.
- [11] M. A. Cantera, M.-J. Arevalo, V. García-Marina, y M. Alves-Castro, «A Rubric to Assess and Improve Technical Writing in Undergraduate Engineering Courses», *Educ. Sci.*, vol. 11, n.º 4, p. 146, mar. 2021, doi: 10.3390/educsci11040146.
- [12] OECD, *Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills*. en OECD Skills Studies. OECD, 2015, doi: 10.1787/9789264226159-en.
- [13] T. N. Anufriyeva, «The component composition of the modern engineer's soft skills», *Pedagog. Rev.*, n.º 4(50), pp. 7-16, sep. 2023, doi: 10.23951/2307-6127-2023-4-7-16.
- [14] R. De Villiers, «The incorporation of soft skills into accounting curricula: preparing accounting graduates for their unpredictable futures», *Meditari Account. Res.*, vol. 18, n.º 2, pp. 1-22, oct. 2010, doi: 10.1108/10222529201000007.
- [15] J. C. Neri Torres y C. A. Hernández Herrera, «Los jóvenes universitarios de ingeniería y su percepción sobre las competencias blandas», vol. 9, n.º 18, 2019, doi: 10.23913/ride.v9i18.445.
- [16] D. B. De Campos, L. M. M. De Resende, y A. B. Fagundes, «The Importance of Soft Skills for the Engineering», *Creat. Educ.*, vol. 11, n.º 08, pp. 1504-1520, 2020, doi: 10.4236/ce.2020.118109.
- [17] M. Hirudayaraj, R. Baker, F. Baker, y M. Eastman, «Soft Skills for Entry-Level Engineers: What Employers Want», *Educ. Sci.*, vol. 11, n.º 10, p. 641, oct. 2021, doi: 10.3390/educsci11100641.
- [18] Y. C. Jaimes-Acero, G. Moreno-Contreras, y R. Bolívar-León, «Requerimientos de habilidades blandas en el sector de ingeniería: el caso de la industria de ingeniería mecánica», *Ingeniería*, vol. 28, n.º 3, p. e19289, oct. 2023, doi: 10.14483/23448393.19289.
- [19] A. Mazzurco, E. Crossin, S. Chandrasekaran, S. Daniel, y G. R. P. Sadewo, «Empirical research studies of practicing engineers: a mapping review of journal articles 2000–2018», *Eur. J. Eng. Educ.*, vol. 46, n.º 4, pp. 479-502, 2020, doi: 10.1080/03043797.2020.1818693.
- [20] A. G. Eggleston y R. J. Rabb, «Technical communication for engineers: Improving professional and technical skills», en *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2018.
- [21] R. Guerrero, M. Farfán De Rojas, y J. D. Lara Rincón, «La escritura académica en ingeniería: un acercamiento al caso hispanoamericano», *Enunciación*, vol. 28, n.º 1, pp. 34-51, jun. 2023, doi: 10.14483/22486798.20381.
- [22] M. L. Matteson, L. Anderson, y C. Boyden, «“Soft Skills”: A Phrase in Search of Meaning», *Portal Libr. Acad.*, vol. 16, n.º 1, pp. 71-88, ene. 2016, doi: 10.1353/pla.2016.0009.
- [23] J. A. Romero González, I. N. Granados, S. L. López Clavijo, y G. M. González Ruiz, «Habilidades blandas en el contexto universitario y laboral: revisión documental», *Inclusión Desarro.*, vol. 8, n.º 2, pp. 113-127, 2021, doi: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.8.2.2021.2749>.
- [24] M. Batjin, «El problema de los géneros discursivos», en *Estética de la creación verbal*, México: Siglo XXI, 1982, pp. 248-293.
- [25] V. K. Bhatia, «Genre analysis today», *Rev. Belge Philol. Hist.*, vol. 75, n.º 3, pp. 629-652, 1997, doi: 10.3406/rbph.1997.4186.
- [26] G. Kress, *Literacy in the New Media Age*. London: Routledge, 2003.
- [27] G. Parodi, *Géneros Académicos y Géneros Profesionales: Accesos discursivos para saber y hacer*. Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2015.
- [28] J. M. Swales, *Genre analysis: English in academic research settings*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [29] S. Ely y J. Chen, «Educational Opportunities for Technical Writing in Engineering Education», en *2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access Proceedings*, Virtual Conference: ASEE Conferences, jul. 2021, p. 37004, doi: 10.18260/1-2--37004.
- [30] A. St. Pierre, «Embracing the Other Culture: Bridging the Gap Between the Writing Center and Engineering Studies», *Young Sch. Writ.*, vol. 14, pp. 56-66, 2018.
- [31] M. Castello, «El proceso de composición de textos académicos», en *Escribir y comunicarse en contextos científicos y académicos. Conocimientos y estrategias*, Barcelona: Graó, 2007, pp. 47-81.
- [32] A. Ramírez Torres y J. A. García Vázquez, «Guía para la cuantificación de los atributos de egreso y objetivos educacionales de un programa educativo», presentado en Congreso Nacional de Investigación Educativa. CNIE-2021, Puebla: COMIE, 2021.
- [33] L. A. Huamán Huayta, T. N. Pucuhuaranga Espinoza, y N. E. Hilario Flores, «Evaluación del logro del perfil de egreso en grados universitarios: tendencias y desafíos», *RIDE Rev. Iberoam. Para Investig. El Desarro. Educ.*, vol. 11, n.º 21, jul. 2020, doi: 10.23913/ride.v11i21.691.
- [34] S. Craps, M. Pinxten, H. Knipprath, y G. Langie, «Different roles, different demands. A competency-based professional roles model for early career engineers, validated in industry and higher education», *Eur. J. Eng. Educ.*, vol. 47, n.º 1, pp. 144-163, ene. 2022, doi: 10.1080/03043797.2021.1889468.
- [35] J. M. Sotomayor, «Una modesta visión de futuro de la ingeniería», *Gaceta de Ingeniería. Edición especial X*, n.º 10, pp. 11-12, julio de 2024.

- [36] P. Crespi y J. M. García-Ramos, «Diseño y evaluación de competencias genéricas básicas para la universidad y la empresa», *Rev. Electrónica Investig. Educ.*, vol. 25, pp. 1-18, oct. 2023, doi: 10.24320/redie.2023.25.e22.4600.
- [37] J. C. Varona Albán y M. C. Ramos Benítez, «Competencias laborales blandas de alto impacto en egresados universitarios. Un estudio descriptivo», *Rev. Virtual Univ. Católica Norte*, n.º 71, pp. 245-275, feb. 2024, doi: 10.35575/rvucn.n71a11.
- [38] J. J. Ramírez-Echeverry, F. A. Olarte Dussán, y A. García-Carrillo, «Effects of an educational intervention on the technical writing competence of engineering students», *Ing. E Investig.*, vol. 36, n.º 3, p. 39, dic. 2016, doi: 10.15446/ing.investig.v36n3.54959.
- [39] S. Conrad, «A Comparison of Practitioner and Student Writing in Civil Engineering», *J. Eng. Educ.*, vol. 106, n.º 2, pp. 191-217, abr. 2017, doi: 10.1002/jee.20161.
- [40] S. D. Aupetit, «Las políticas de educación superior en los institutos tecnológicos federales: una reforma inconclusa», *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 7, n.º 14, pp. 51-73, abr. 2002.
- [41] A. Kamp Advies, *Navigating the Landscape of Higher Engineering Education*. Delft: TU Delft OPEN Publishing, 2023, doi: 10.59490/mg.72.
- [42] Dirección General de Educación Superior Tecnológica, «Despliegue del Modelo Educativo para el siglo XXI», Secretaría de Educación Pública. Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, México, 2004.
- [43] R. Vargas Leyva, «La Educación Superior Tecnológica», *Rev. Educ. Super.*, vol. 32, n.º 126, pp. 47-57, 2003.
- [44] A. Gamino-Carranza y M. G. Acosta-González, «Modelo curricular del Tecnológico Nacional de México», *Rev. Electrónica Educ.*, vol. 20, n.º 1, pp. 1-25, ene. 2016, doi: 10.15359/ree.20-1.10.
- [45] P. Carlino, «Alfabetización académica diez años después», *Rev. Mex. Investig. Educ.*, vol. 18, n.º 57, pp. 355-381, 2013.
- [46] A. Wilson Lopez, A. Minichiello, T. Green, C. Hartman, y J. Garlick, «A Comparative Case Study of Engineers' Literacy Practices and Implications for Transformative Disciplinary Literacy Pedagogies in Engineering Education», *Read. Res. Q.*, vol. 57, n.º 4, pp. 1129-1147, oct. 2022, doi: 10.1002/rrq.476.

De la autora

M. D. Flores Aguilar es Doctora en ciencias sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa (Sinaloa, México), con especialidad en Lingüística Aplicada del Instituto Tecnológico de Monterrey e Ingeniera Naval de la Universidad Veracruzana. Su línea de investigación principal es la escritura académica y profesional en ingeniería. Se ha desempeñado como profesora de asignaturas enfocadas al desarrollo tecnológico. Ha participado en congresos internacionales y nacionales para presentar los resultados de distintos proyectos de investigación registrados en el Tecnológico Nacional de México. Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (Secihti) del Gobierno de México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2017-9197>