

Encuentros nacionales de cátedras de introducción a la ingeniería de la república Argentina: su desarrollo desde los inicios

Héctor Gustavo Giuliano ^a, Guillermo Luján Rodríguez ^b y Oscar Ramón Vallejos ^c

^a Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Pontificia Universidad Católica Argentina, Argentina.

^b Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

^c Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

gustavo_giuliano@uca.edu.ar, guille@fceia.unr.edu.ar, ovallejos@unl.edu.ar

Resumen— En este artículo se presenta el desarrollo histórico de los Encuentros Nacionales de Cátedras de Introducción a la Ingeniería que se vienen desarrollando en la República Argentina desde el año 2011. Se sistematizan las principales conclusiones alcanzadas en ellos, las que permiten observar la presencia de tres enfoques curriculares principales. Por último, se propone, para su discusión, un posible modelo curricular global para contribuir al diseño de los programas de las materias introductorias a la profesión.

Palabras Clave— Introducción a la ingeniería, materias complementarias e integradoras, pensamiento crítico y contextualizado

Recibido: 4 de julio de 2025. Revisado: 30 de julio de 2025. Aceptado: 31 de julio de 2025.

National Meetings of Introduction to Engineering Courses of the Argentine Republic: its development since its beginnings

Abstract— This article presents the historical development of the National Meetings of Chairs of Introduction to Engineering that have been held in Argentina since 2011. The main conclusions reached in them are systematized which allow observing the presence of three main curricular approaches. Finally, a possible global curricular model to contribute to the design of the programs of the introductory courses to the profession is proposed for discussion.

Keywords— Introduction to engineering, complementary and integrative subjects, critical and contextualized thinking

1 Introducción

Los Encuentros Nacionales de Cátedras de Introducción a la Ingeniería (ENCII) vienen construyéndose como un espacio nacional de intercambios sobre la formación en ingenierías en Argentina y el papel que tienen estas cátedras y otros espacios curriculares afines, en este proceso. Se han desarrollado al tiempo en que se discutían los estándares curriculares que exigen, a las instituciones que intervienen en esas regulaciones, definiciones sobre qué es la ingeniería y qué características o especificidad tiene esta formación. Fueron concebidos con la perspectiva de fomentar y sostener un diálogo constante en la comunidad académica argentina con algunas particularidades que consideramos necesario explicitar. En primer lugar, los Encuentros son gratuitos y eso define el posicionamiento de que el espacio se caracteriza por el afán de reunir a quienes trabajan en torno de estas problemáticas. Los trabajos

presentados se evalúan a la vez con rigor teórico y metodológico y con la perspectiva de considerar que quienes trabajan en estos temas tienen algo interesante que compartir. Por esto, los debates tienen un sentido constructivo, pues buscan determinar una agenda de problemas y de trabajo para enriquecer la propuesta de cátedras que existen y fomentar el desarrollo de cátedras nuevas. En segundo lugar, parten de la convicción de que deben producir también procesos reflexivos acerca de la naturaleza de las ingenierías y de cuáles son los talentos y habilidades que la sociedad les exige a quienes se forman en esta profesión, incluso más allá de los estándares y los acuerdos institucionales logrados. En tercer lugar, persiguen una preocupación curricular más amplia, en tanto se discuten no solo los contenidos, sino que también se plantea una discusión fundamental: en qué etapa de la formación y con qué intensidad debe hacerse.

El presente trabajo está organizado en tres secciones. En la primera de ellas se describe el devenir histórico del espacio, con el fin de contextualizar el proceso transitado y presentar cuestiones que incluyen lo organizativo y lo operativo. En la segunda sección se realiza una síntesis analítico-conceptual de las conclusiones de los Encuentros en clave de cuatro categorías principales. En la tercera sección se desarrolla un enfoque propositivo teórico-metodológico para el espacio curricular en el que se espera poder reflejar su riqueza. Por último, se cierra el texto con unas breves conclusiones y una prospectiva actual.

En términos generales, se espera que todo el trabajo mancomunado realizado aliente la discusión e inspire propuestas de cátedras o perspectivas de enseñanza que contribuyan a una formación ingenieril crítica y ajustada a las necesidades y esperanzas de nuestro tiempo.

2 Desarrollo histórico del espacio

El primer Encuentro Nacional de Cátedras de Introducción a la Ingeniería [1] tuvo lugar el 28 de octubre del año 2011 en la por entonces denominada Facultad de Ciencias Físico-matemáticas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina

de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires¹. En aquella oportunidad inaugural, en su alocución de bienvenida, el Decano, Jorge Alejandro Mohamad indicó los pormenores que habían llevado a la organización del Encuentro, observando que las nuevas miradas sobre la enseñanza de la ingeniería, que se fueron generando en el mundo de caras al “nuevo milenio”, promovieron la necesidad de renovar los contenidos de los programas incorporado, entre otras reformas, una asignatura de Introducción a la Ingeniería, sea llamada directamente así o bien con nominaciones relacionadas. Como era esperable de todo cambio novedoso, estos nuevos espacios fueron incluyéndose con distintos objetivos según las tradiciones y visiones institucionales. Así las cosas, la prospección nacional, latino e iberoamericana, e internacional en general, daba cuenta en esos años de una notoria disparidad en los contenidos que conformaban este tipo de materias, haciendo emerger la necesidad de dar nacimiento a un espacio académico para construir comunidad e intercambiar ideas y experiencias sobre la temática de modo de contribuir a consolidar su identidad. Este encuentro fundacional contó con la participación de más de setenta docentes pertenecientes a veintiuna instituciones provenientes de diversas regiones del territorio nacional, los que respondieron a una convocatoria abierta que se realizó por intermedio del CONFEDI. Se organizaron cinco paneles en los que se reunieron los enfoques que compartían ciertas estructuras en común, sin que por ello se dejara de constatar que no se trataban de compartimientos estancos ni de sesgo único. La reunión permitió identificar mejor la diversidad del campo pedagógico-disciplinar, así como contar con un panorama detallado acerca de las situaciones y problemáticas institucionales en las que cada una de las asignaturas se desplegaba.

El segundo Encuentro se desarrolló el 15 de noviembre del año 2013 en la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional [1]. Su Decano, Jorge Omar del Gener, comentaba en ese entonces que “cuando los docentes se reúnen a reflexionar y compartir sus experiencias de enseñanza se abre un espacio de posibles cambios”, alentando así a redoblar los esfuerzos para dar continuidad al espacio, ahora en el marco del Plan Estratégico 2012-2016, el programa de Becas Bicentenario y otras iniciativas del por entonces gobierno nacional que buscaban explícitamente las metas de mejorar la calidad de la enseñanza y aumentar considerablemente la cantidad de graduados en las carreras de ingeniería. Esta nueva reunión permitió ratificar la presencia de diferentes enfoques curriculares consolidándose la presencia de tres modalidades dominantes las que se detallarán en la próxima sección.

El tercer Encuentro fue realizado en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba el 20 de noviembre del año 2015 [2], con el auspicio conjunto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Córdoba. El ingeniero Roberto Terzariol, Decano de la Facultad anfitriona, y a la sazón Profesor Titular de Introducción a la Ingeniería, comentaba allí que gracias a la asignatura no solo pudo transmitir conocimientos sino que “aprendí a relacionarme con nuestros

interesantes, aprendí la necesidad de la contención de los futuros ingenieros, aprendí a ordenar todas las ideas de cómo debía ser o cómo debía desempeñarse un ingeniero, en definitiva recordé mis inicios en la carrera y mis temores, necesidades, inseguridades y dudas”. La jornada creció en emotividad con el homenaje, realizado por la ingeniera Gabriela Durán, de quien fuera pionero en la creación de la cátedra en la Facultad cordobesa, el destacado ingeniero y humanista Aquiles Gay (1927-2014). La reunión persiguió los objetivos específicos de proponer y discutir contenidos conceptuales mínimos y carga horaria, vínculos temáticos, metodológicos y de recursos con otras actividades curriculares y la inserción de este tipo de asignaturas en la estructura del plan de estudio y su vinculación con las Resoluciones de Acreditación de Carreras, aspectos que se discutieron en un taller plenario en el que se pusieron de manifiesto tensiones asociadas a las diversas restricciones y visiones institucionales que dificultan la homogeneización del campo disciplinar.

El 24 de noviembre del año 2017 se realizó el cuarto Encuentro [3], que tuvo como sede el Departamento de Tecnología de la Universidad Nacional de Luján. Su Decana, y también profesora de la asignatura, la ingeniera Anabella Gei, recordaba allí las palabras del destacado ingeniero Marcelo Sobrevila que la habían marcado en su gestión: “al futuro ingeniero hay que hacerlo amar la ingeniería desde el primer día”. Ubicaba así la importancia de las materias introductorias a la profesión, como faros que permitían a los estudiantes navegar entre las aguas encrespadas de las materias iniciales de ciencias básicas. La Jornada se enriqueció con la conferencia de apertura “Enseñanza de la Ingeniería: nuevos desafíos” a cargo de la Mg. Ing. María Teresa Garibay, entonces Decana de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario y vicepresidenta del CONFEDI. La disertación puso en conocimiento de los presentes las diversas propuestas que estaban siendo analizadas por los organismos de acreditación, locales y latinoamericanos, para propiciar “un cambio” en la formación de ingenieros e ingenieras que los prepare y sensibilice de cara a los grandes desafíos a afrontar. También contó con la organización de un taller, a cargo del Doctor en Ingeniería Martín Parselis, en donde se presentó y discutió la propuesta de conformación de un nuevo espacio dedicado a la enseñanza contextualizada de la ingeniería que estaba siendo promocionado por la Organización de Estados Iberoamericanos dentro del marco de sus “Cátedras CTS+I”. Luego de la presentación de las ponencias, se trabajó de manera plenaria avanzando en la redacción de un documento preliminar conjunto, que trascendiera las miradas locales y potencie la relevancia de la asignatura dentro del ciclo básico o de formación integral de los ingenieros e ingenieras, el que incluyó, por primera vez, una exhaustiva lista de bibliografía sugerida.

El quinto Encuentro Nacional de Cátedras de Introducción a la Ingeniería [3] fue realizado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario el 1 de noviembre del año 2019. Su Decana, Dra. Ing. Graciela Utges, enmarcaba la reunión bajo el desafío de la formación por competencias centrada en el estudiante: “se necesita desarrollar un profesional integral, flexible y versátil,

¹ Hoy Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias.

capaz de adaptarse a diferentes contextos, con destreza para el aprendizaje autónomo durante toda la vida, con competencias comunicativas y capacidad para el trabajo en equipo, con habilidades de pensamiento crítico y creativo.” La conferencia de apertura, “Introducción a la ingeniería: los saberes ingenieriles desde el inicio”, estuvo a cargo de la doctora Anahí Mastache, quien realizó un detallado recorrido para ubicar el innovador espacio curricular de las materias introductorias en el marco del debate sobre la enseñanza de las ingenierías en el país y en el mundo.

En línea con las recomendaciones del CONFEDI, la Jornada se orientó hacia las cuestiones vinculadas a los nuevos estándares de las carreras de ingeniería, a la formación por competencias y aprendizaje activo, y a los cambios en las modalidades pedagógicas que esto implica para las materias de Introducción a la Ingeniería y afines. Cada uno de los trabajos presentados alentó un constructivo intercambio con el público presente sobre las potencialidades y dificultades de este proceso de cambio. Como venía sucediendo en las diferentes reuniones previas, se siguieron observando algunas discrepancias conceptuales que enriquecen el análisis y ponen en evidencia la complejidad del campo disciplinar. A raíz de ellas, se alentó la posibilidad de la realización de cursos de formación para docentes que permitan generar un espacio institucional de discusión teórica de mayor alcance.

El sexto Encuentro [4] se gestó y desarrolló en circunstancias muy particulares, la pandemia del COVID-19, que puso en evidencia la fragilidad, la interdependencia y los límites humanos, e instaló en todos los ámbitos la incerteza, la volatilidad y una aceleración en los cambios sin precedentes. En virtud de las restricciones y en cumplimiento de los protocolos sanitarios vigentes, la reunión se desarrolló el 5 de noviembre de 2021 bajo la modalidad híbrida, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Austral, con sede en la ciudad bonaerense de Pilar. Su Decana, doctora Gabriela Robiolo, reflexionaba en ese contexto sobre la relevancia de “pensar juntos”, sobre el desafío de cómo acompañar el crecimiento exponencial de la ciencia y la tecnología con una sólida formación ética, en valores y con responsabilidad social, que se centre en el desarrollo inclusivo y en el bienestar de la persona humana. En este singular año 2021 se cumplieron además 10 años de trabajo ininterrumpido del espacio académico, por lo que la apertura contó con un Panel integrado por los organizadores de los Encuentros anteriores: Gustavo Giuliano (UCA), Karina Ferrando (UTN-FRA), Alicia Gallo (UNLu) y Guillermo Rodríguez (UNR). Solo faltó la participación de la Gabriela Duran (UNC), organizadora del tercer Encuentro, quien a esas alturas ya se encontraba gozando de su retiro. Otro hito destacado de esta reunión fue la presentación del logo de los ENCII, elaborado por estudiantes del último año de las Facultades de Comunicación y de Ingeniería de la Universidad Austral, bajo la supervisión y guía de la Magister Marcela Frías,² quienes

también propusieron el eslogan que sintetiza la esencia y el espíritu de los Encuentros: *Diversitas sententiarum, divitae disciplinae* (Diversidad de miradas, riqueza de formación). También en este Encuentro, por primera vez, se contó con la participación de una representante de la Universidad Tecnológica Centroamericana de Tegucigalpa, de la hermana república de Honduras, hecho que hizo pensar en la posibilidad de avanzar en una regionalización del espacio, una deuda aún hoy pendiente.

El séptimo Encuentro, y último a la fecha del presente artículo,³ se llevó adelante el 27 de octubre del año 2023 en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral bajo la consigna de pensar la enseñanza de la ingeniería en la era de la inteligencia artificial [5]. Se proponía centralmente profundizar en el análisis y el debate sobre cuáles son los talentos y habilidades requeridos para quienes se forman en ingeniería en el contexto de nuestro país, de la sociedad del conocimiento y del avance de la inteligencia artificial en amplias regiones de la producción, la cultura y la política. Su Decana, Marta París, afirmaba en la bienvenida que “contar con espacios curriculares de integración de saberes, como lo son las cátedras de Introducción a la Ingeniería, no sólo es una necesidad, sino que otorga un valor agregado sustantivo al estudiante que inicia su camino en una carrera de ingeniería”. Contó con la participación en la apertura de Leandro Di Persia como disertante para ubicar el debate en torno de la inteligencia artificial, su perspectiva ingenieril y sus vínculos con las demás ingenierías y la sociedad.

La reunión dejó abierto un tema relevante y poco explorado: la responsabilidad que tiene la ciudadanía en formular de manera precisa y compleja sus demandas y la capacidad de escucha y receptividad por parte de las instituciones formadoras de ingeniería para responder a ellas. Hubo acuerdo en que en esta cuestión las cátedras de Introducción a la Ingeniería y las asignaturas relacionadas con Ingeniería, Sociedad y Cultura tienen otro papel que pueden cumplir relacionado con enseñar a la sociedad qué tipo de práctica es la ingeniería y qué se puede esperar de ella y de quienes la hacen.

3 Sistematización de las conclusiones de los Encuentros

Como se ha puesto de manifiesto en la narración del desarrollo histórico del espacio, el recorrido realizado a través de los diferentes Encuentros no ha seguido una trayectoria lineal ni libre de contrapuntos. Sin ánimo de pretender reducir esta diversidad, se propone en esta sección un intento por sistematizar las principales conclusiones a las que se ha

² Así explicaban su significado sus creadores: el hexágono presenta singularidades geométricas y una significativa presencia en la naturaleza, de donde la ingeniería toma la materia y energía para transformar. Ilustra también cualidades de asociación, eficiencia y optimización que son características propias de la ingeniería. El encuentro y la unión se simbolizan a través de la concatenación de los hexágonos; la apertura a la variedad, a través de sus

extremos suaves y abiertos. Los diferentes colores en armonía resaltan el respeto, la escucha, el trabajo en equipo, la diversidad de contextos, la comunicación efectiva y el aprendizaje compartido en pos de un objetivo común. La paleta de colores sale de los clásicos azules de los logos de ingeniería, y, a través de las variaciones del magenta y del naranja, busca transmitir innovación, fuerza, compromiso y pasión, características de la juventud.

³ El VIII ENCII se llevará a cabo el 31 de octubre de 2025 en la Facultad de Ingeniería de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires bajo el lema “La ingeniería en contextos complejos”.

arribado a lo largo de estos 14 años de continuo intercambio de experiencias.

3.1 Relevancia y enfoques pedagógicos

Un primer punto para destacar es que desde el primer Encuentro del año 2011, las asignaturas de Introducción a la Ingeniería han ganado relevancia en los planes de estudio de las diversas universidades argentinas. Esto se ha puesto de manifiesto a través de la incorporación de nuevos participantes que presentan ponencias en las reuniones periódicas [6], en el apoyo creciente por parte del CONFEDI como auspiciante de los Encuentros, así como en las conversaciones que se dan en los espacios informales de intercambio.⁴

Por otra parte, a lo largo de los Encuentros, se ha consolidado, he ido ordenando, la presencia de tres enfoques pedagógicos principales, que se han denominado “modos”:

- Modo 1: centrado en una presentación descriptiva de la ingeniería y sus ramas, que busca ofrecer a los estudiantes una visión temprana y general de la profesión.
- Modo 2: enfocado en una reflexión filosófica y epistemológica sobre la ingeniería, y que explora su relación con la sociedad y el impacto de la tecnología en distintos contextos.
- Modo 3: basado en la resolución de problemas, y que articula las ciencias básicas con el estudio de casos prácticos para integrar el aprendizaje inicial.

A medida que los Encuentros avanzaron, la discusión sobre estos modos se profundizó. Se analizaron estrategias para combinarlos en una misma asignatura o para diseñar estructuras curriculares diferenciadas según las necesidades de cada Unidad Académica. El debate sigue aún abierto.

Un punto de acuerdo generalizado, que resulta transversal a los tres modos, destaca la importancia de abordar la expresión oral y escrita, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva como competencias fundamentales en la formación de ingenieros e ingenieras. Una opinión recurrente es que la siempre insuficiente carga horaria tensiona el poder alcanzar todos estos objetivos de manera efectiva.

3.2 Consensos sobre la estructura curricular

Con el afán de contribuir a consolidar la asignatura dentro de los programas académicos, a partir del tercer Encuentro del año 2015 se establecieron algunos criterios clave como ordenadores del espacio. Ellos son:

- Carga horaria mínima: se propusieron 48 horas semestrales o 60 horas anuales, distribuidas en sesiones de clase que permitan una adecuada profundización de los contenidos.
- Objetivos generales: la asignatura debe proporcionar una visión amplia y contextualizada de la ingeniería, facilitando la transición de los estudiantes hacia la carrera y promoviendo la vocación profesional.

- Competencias clave: desarrollo del pensamiento crítico, capacidad para evaluar soluciones en función del contexto sociocultural, sensibilidad medioambiental y social, ética profesional y habilidades de comunicación.
- Contenidos esenciales: historia de la ingeniería y prospectiva tecnológica, relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, ética y responsabilidad profesional, innovación, liderazgo y trabajo en equipo.

En el Encuentro del año 2017, sobre la base de estos lineamientos, se elaboró un documento conjunto con el propósito de ser presentado ante el CONFEDI para su consideración en la acreditación de carreras de ingeniería.

3.3 Transformaciones pedagógicas y tendencias actuales

Desde el año 2019, con la implementación de nuevos estándares educativos, se ha promovido la formación por competencias y el uso de metodologías activas. Durante el quinto Encuentro se discutió la importancia de la educación centrada en el estudiante, destacando la incorporación en la asignatura de actividades prácticas como:

- Proyectos de diseño tecnológico: desarrollados desde los primeros años para conectar la teoría con la aplicación real.
- Resolución de problemas abiertos: basado en el análisis crítico de casos reales con soluciones creativas.
- Visitas técnicas: experiencias en industrias y empresas para vincular la formación con el entorno profesional.

El sexto Encuentro del año 2021, sumó a lo anterior la relevancia de abordar competencias en temas relacionados con la enseñanza de las humanidades en ingeniería y su lugar en el desarrollo de la responsabilidad profesional. También se planteó, como central para la formación integral, la comprensión de la problemática ambiental y la sustentabilidad, temas que requieren de un abordaje sistémico de los problemas tecnológicos.

Durante el séptimo Encuentro en el año 2023, se profundizó el debate sobre el desarrollo del pensamiento crítico en ingeniería. Se discutió sobre cómo incorporarlo en los programas de estudio y qué estrategias metodológicas pueden fomentar a alcanzar una perspectiva más reflexiva en los estudiantes. En este contexto, se destacó el papel de las nuevas tecnologías y la capacitación docente, subrayando la importancia de que los profesores tengan formación específica en las áreas de innovación pedagógica.

3.4 Impacto social y perspectivas futuras

A lo largo de todos los Encuentros, se ha reafirmado el compromiso de la comunidad académica con una enseñanza de la ingeniería que no solo forme profesionales altamente capacitados técnicamente, sino también individuos con conciencia crítica, ética y social. En este sentido, se enfatizó continuamente el rol de los ingenieros e ingenieras en la solución de problemas globales y se llamó a profundizar la vinculación entre la profesión y la ciudadanía. Para alcanzar estos objetivos se ha destacado la necesidad de continuar con el discernimiento de las competencias idóneas, la implementación de metodologías didácticas innovadoras que

⁴ Como se sabe, los espacios de café y almuerzo son muy importantes para la generación de lazos sociales y el intercambio de información institucional. En este sentido, los Encuentros han dado mucha relevancia a disponer de estos ámbitos, incluyendo un almuerzo en común como parte de su idiosincrasia.

fomenten el aprendizaje activo y el desarrollo de estrategias de formación docente que incluyan el fortalecimiento de la articulación entre la ingeniería y las humanidades. Sigue quedando pendiente, como desafío de crecimiento, la expansión de la red de cátedras hacia una estructura regional que favorezca el intercambio con otros países de Latinoamérica.

4 Hacia la construcción de un marco propositivo

A partir de todo lo expuesto se propone, para su discusión, un posible modelo curricular global para contribuir al diseño de los programas de Introducción a la Ingeniería. La propuesta integra el camino realizado a la vez que se encuentra abierta a sugerencias generales y/o situadas.

La enseñanza de la ingeniería está en un momento de transformación profunda, donde los desafíos tecnológicos, ambientales y sociales exigen una renovación curricular. A nivel internacional, diversas instituciones han implementado modelos educativos con un enfoque global, integrando competencias interdisciplinarias y promoviendo metodologías activas. Por ejemplo, el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) ha desarrollado programas basados en el aprendizaje experiencial, donde los estudiantes trabajan en proyectos de impacto social desde los primeros años de formación.⁵ De manera similar, la Universidad Técnica de Delft ha incorporado el enfoque de pensamiento de diseño en sus planes de estudio, preparando a los futuros ingenieros e ingenieras para abordar problemas complejos desde una perspectiva creativa y colaborativa [7]. El enfoque curricular global no solo fortalece la capacidad técnica de los estudiantes, sino que también fomenta su integración en redes internacionales de innovación.

Tabla 1
Bloques temáticos de formación

Fundamentación y contextualización	Aplicación y metodologías activas	Vinculación profesional, ética y responsabilidad social
Epistemología y metodología de la ingeniería	Análisis de casos paradigmáticos de la ingeniería según sus especialidades	Gestión de proyectos comunitarios en contextos locales e internacionales
Historia y evolución de la ingeniería en diferentes culturas	Estudios de proyectos con impacto en comunidades locales e internacionales	Evaluación de impacto ambiental y responsabilidad social en el ejercicio profesional
Tecnología en el desarrollo y atención a los desafíos actuales	Resolución de problemas abiertos mediante simulaciones y modelado según su especialidad	Reflexión sobre el rol del ingeniero en la construcción de un futuro sustentable
Interacción entre ciencia, tecnología y sociedad	Uso de herramientas de inteligencia artificial y <i>big data</i> en la ingeniería	Coordinación de proyectos interdisciplinarios

Fuente: los autores

Con esta inspiración, y tomando como referencia los consensos alcanzados en los Encuentros Nacionales de Cátedras de Introducción a la Ingeniería, se sugiere una estructura modular que permita la adaptación a distintos contextos académicos. Este modelo curricular se organiza en

tres grandes bloques temáticos de formación electivos como se muestra en la Tabla 1. Este esquema facilita la integración de metodologías activas y propone de manera efectiva las temáticas más importantes planteadas con un ordenamiento innovador y articulado.

Por otra parte, las tendencias pedagógicas recientes destacan la necesidad de transformar la enseñanza de la ingeniería hacia un modelo más participativo y centrado en el estudiante. En este sentido, la educación basada en competencias ha cobrado gran relevancia, permitiendo que los futuros ingenieros desarrollen habilidades que trasciendan el conocimiento técnico.

Para lograrlo, se propone la implementación de estrategias innovadoras, como:

- Aprendizaje situado: incorporación de problemas técnicos concretos que se expliquen en una aproximación en espiral de complejidad.
- Trabajo colaborativo en red: creación de plataformas digitales donde estudiantes de distintas universidades colaboren en proyectos globales.
- Integración de humanidades y ciencias sociales: desarrollo de cursos que aborden la ingeniería desde una perspectiva filosófica y ética.
- la materialización de los conceptos: construcción de artefactos y/o dispositivos innovadores que den significado a los conocimientos de los estudiantes según el nivel propuesto.

Estos enfoques han logrado fortalecer la vinculación entre la ingeniería y la sociedad mediante iniciativas de investigación aplicada y servicio comunitario.

Por último, la ingeniería no solo debe ser vista como una mera disciplina técnica sino como una disciplina socio-técnica: de allí la importancia social de la ingeniería. En este sentido, se plantea la necesidad de una mayor vinculación entre la formación en ingeniería y la resolución de problemas globales, tales como la crisis climática, la brecha digital y el desarrollo sustentable. Las universidades pueden desempeñar un papel clave al fomentar la colaboración entre estudiantes, docentes y comunidades, promoviendo iniciativas como:

- Proyectos tecnológicos con impacto local: desarrollo de soluciones para comunidades vulnerables, como sistemas de energía renovable de bajo costo.
- Educación para la inclusión digital: programas de capacitación en herramientas tecnológicas para sectores tradicionalmente excluidos del acceso a la ingeniería.
- Internacionalización de la formación: alianzas estratégicas con universidades extranjeras para la generación de intercambios y prácticas en contextos diversos.

5 Conclusiones y desafíos a futuro

A lo largo de estos catorce años, los Encuentros Nacionales de Cátedras de Introducción a la Ingeniería han evolucionado significativamente consolidándose como un espacio clave de reflexión y trabajo conjunto. Han reafirmado la importancia de esta asignatura en los planes de estudio y han sentado bases para futuras innovaciones en la enseñanza de la ingeniería en Argentina y en la región. También han

⁵ <https://elo.mit.edu>

permitido consensuar criterios mínimos, como la duración de la asignatura, las competencias esperadas y los contenidos claves. El compromiso colectivo se ha afirmado en contribuir a proveer una formación integral y socialmente situada, para formar profesionales técnicamente sólidos y éticamente comprometidos, capaces de actuar en contextos diversos y de liderar procesos de transformación. Queda el desafío pendiente de armar y consolidar una red regional latinoamericana que amplíe las perspectivas del grupo y promueva nuevas vinculaciones.

En las facultades, los espacios de Introducción a la Ingeniería y materias afines han transitado durante estos años un recorrido complejo, caracterizado por la diversidad de enfoques mencionados. Se ha incrementado su relevancia en los planes de estudio, con mayor participación institucional y respaldo del CONFEDI [8]. Se han implementado métodos pedagógicos con flexibilidad, según las necesidades de cada unidad académica, destacando transversalmente la importancia del trabajo en equipo, la comunicación y las habilidades expresivas, aunque condicionadas por una carga horaria limitada. En los últimos años se incorporaron metodologías activas, formación centrada en el estudiante y nuevas líneas como sustentabilidad, pensamiento crítico y humanidades en ingeniería.

En síntesis, el modelo curricular global resultante del devenir de los Encuentros, representa una respuesta integral a los desafíos contemporáneos de la formación en ingeniería, articulando innovación pedagógica, compromiso social y proyección internacional. Su flexibilidad y apertura a la contextualización permiten imaginar una ingeniería más inclusiva, situada y socialmente relevante, en diálogo permanente con las necesidades locales y las agendas globales.

Referencias

- [1] G. Durán, K. Ferrando, A. Gallo, G. Giuliano y G. Rodríguez, *Introducción a la ingeniería, hacia la construcción de una propuesta formativa*, Universidad Nacional de Rosario Editora, Rosario, 2014.
- [2] G. Durán, K. Ferrando, A. Gallo, G. Giuliano y G. Rodríguez, *Introducción a la Ingeniería. Acuerdos para su desarrollo curricular*, Universidad Nacional de Rosario Editora, Rosario, 2016.
- [3] G. Rodríguez, A. Gallo, G. Giuliano, K. Ferrando y G. Durán, *Introducción a la ingeniería, aportes para la formación en competencias*, Universidad Nacional de Rosario Editora, Rosario, 2020.
- [4] M. Moya, G. Rodríguez, A. Gallo, G. Giuliano y K. Ferrando, *Introducción a la Ingeniería: Diez años pensando el espacio curricular*, Universidad Nacional de Rosario Editora, Rosario, 2022.
- [5] O. Vallejos, K. Ferrando, A. Gallo, M. Moya, G. Rodríguez y G. Giuliano, *Introducción a la Ingeniería: La enseñanza de la ingeniería en la era de la inteligencia artificial*, Universidad Nacional del Litoral Editora, Santa Fe, 2024.
- [6] K. Ferrando y G. Rodríguez, "Formación complementaria en carreras de Ingeniería panorama de situación en Argentina 2011-2021", *Revista Argentina de Ingeniería*, 9:18, pp. 77-82, 2021.
- [7] B. Matthews, S. Doherty, P. Worthy, Peter y J. Reid, "Pensamiento de diseño, problemas complejos y cambio institucional: un estudio de caso", *CoDesign: Revista Internacional de Cocreación en Diseño y Artes*. 19:3, pp. 177-193, 2022. Doi: 10.1080/15710882.2022.2034885.
- [8] CONFEDI, "Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina", *Libro Rojo*, Universidad FASTA Ediciones, Buenos Aires, 2018.