

AGENDA DE INGENIERÍA

# Los desafíos en la formación de ingenieros. La agenda del CONFEDI en el contexto mundial.

Liliana Cuenca Pletsch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Decana de la Facultad Regional Resistencia  
Universidad Tecnológica Nacional

34



## RESUMEN

En diciembre de 2015, el Global Engineering Deans Council - GEDC debatió en Adelaide (Australia) cuestiones centrales respecto de la Formación de los Ingenieros, la Investigación en carreras de Ingeniería y el compromiso de éstas con el desarrollo local y la solución a los problemas que aquejan a las sociedades donde están insertas.

La sede fue la ciudad de Adelaide en Australia y el anfitrión fue John Beynon, Decano de Ingeniería de la Universidad de Adelaide. Durante poco más de dos días, decanos, líderes de la industria y representantes del gobierno, discutieron temas que van desde el desarrollo económico, incluyendo el papel de la ingeniería en el diseño humanitario, a la innovación y los nuevos paradigmas en la formación de ingenieros.

Todos estos aspectos son abordados por el CONFEDI desde su creación y es objetivo de este artículo realizar un paralelismo entre los desafíos planteados en el nivel internacional y la agenda de trabajo del CONFEDI para el 2016.

## INTRODUCCIÓN

Fueron variados los temas tratados en el GEDC 2015, pero pueden ser divididos entre los que abordaron la enseñanza de la ingeniería orientada a generar vocaciones tempranas y conseguir buenos resultados académicos; los enfocados en el trabajo conjunto entre la Universidad y la Empresa, como vínculo indisociable para retroalimentar el éxito en la formación de ingenieros y nuevos desafíos que las diversas comunidades plantean a los ingenieros y a la ingeniería, como forma de conectar lo técnico con lo humano y lo comunitario.

## LOS DESAFÍOS GLOBALES

El **Aprendizaje Centrado en el Estudiante** (SCL en inglés), como nuevo paradigma metodológico de enseñanza de las disciplinas ingenieriles, fue uno de los temas planteados en el GEDC. En este panel, participó la actual Secretaria General del CONFEDI, Ing. Liliana Cuenca Pletsch, quien junto a los representantes de las Universidades Tecnológica de Sydney y Tecnológica de Malasia, coincidieron en que el principio clave en SCL es animar a los estudiantes a ser protagonistas de su aprendizaje en lugar de ser sujetos pasivos en el proceso educativo. En virtud de esto, estuvieron de acuerdo en que poniendo en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje al estudiante, convirtiéndolo en sujeto activo en vez de pasivo, se logran aprendizajes verdaderamente significativos a la vez que se promueven las habilidades para la formación continua. Según los panelistas, los desafíos relacionadas con el SCL como nuevo paradigma metodológico son: la utilización eficaz de la tecnología y las nuevas herramientas en la formación universitaria, la implementación de esta metodología en las universidades y la evaluación de su eficacia, el aprovechamiento de los ámbitos no formales para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes. En este último ítem se considerará el aprendizaje cooperativo con empresas, organismos, instituciones y otros espacios fuera del aula donde existen oportunidades de formación que deben reconocerse académicamente.

Otro de los temas abordados, ligado fuertemente al proceso formativo de los ingenieros, fue la **contribución de la Educación en Ingeniería para el Desarrollo Económico**. Esta temática contó con la participación de panelistas de Australia, Canadá e India, quienes se refirieron a la importancia de la educación en ingeniería para el desarrollo económico, no sólo a nivel de la producción, sino también en el cuidado del ambiente de manera sostenible. Recomendaron a los responsables universitarios a modificar la narrativa propia de esta disciplina, mostrando que

la ingeniería no es sólo ciencia pura, sino más bien una manera de resolver los problemas de la vida real, tanto globales como locales, con un enfoque tecnológico y humanitario.

A modo de establecer una vinculación tangible entre la formación de los ingenieros desde las universidades y las demandas del mundo laboral, el tópico **Nuevas herramientas para la Formación de Ingenieros**, fue el tema abordado por los panelistas de las compañías Dassault Systèmes, Mathworks y National Instruments, quienes se expresaron sobre el papel que cumplen las herramientas provistas por la informática en el futuro de la enseñanza de la ingeniería. Ofrecieron como modelos paradigmáticos la Internet de las Cosas (IOT), la impresión 3D, las cadenas de suministro globales, el hardware libre, los sistemas “inteligentes”, entre otros, como el escenario en el que los ingenieros operan actualmente. Los panelistas afirmaron que si bien los principios de ingeniería no han cambiado, la forma en que se “hace” ingeniería y aquello que los ingenieros son capaces de diseñar han evolucionado rápidamente. En consonancia con ese proceso, la industria demanda que los ingenieros egresen de las universidades “equipados” con el conocimiento sobre el uso de nuevas “herramientas” (software y hardware), diseño, simulación, modelado, fabricación, etc. como parte del valor asociado a una profesión que vincula fuertemente la creatividad, la inventiva y la solución de desafíos de diversa índole aplicando la tecnología. En ese punto, detallaron que uno de las debilidades del mundo académico reside en que, a menudo, los docentes no están conectados con las demandas de las empresas, por lo cual consideraron importante que las Compañías trabajen vinculadas con los educadores para encontrar el camino que conduzca a la apropiación de herramientas que proporcionen prácticas ingenieriles de alta calidad y que permitan un feedback empresa-universidad que fortalezca la obtención de experiencias educativas de primera categoría.



También vinculado con la Educación en Ingeniería, uno de los últimos paneles fue el de **Data Driven Education Model**, donde los representantes del Technology Institute of Georgia, de la Innovation Alliance University y de la Michigan State University, todos de EEUU, se expresaron en relación a una visión general de la “revolución en la educación superior”, mediante el uso de los datos que permitan contar con información de cada estudiante en los distintos trayectos educativos, a partir de la cual pueda obtenerse un perfil de los alumnos que ingresan y cursan en la Universidad. Esto permitiría desarrollar programas que tiendan a mejorar la retención y terminalidad en la educación universitaria. Esta presentación también propició el debate respecto del rol actual de las universidades, que ya no parecen ser el reaseguro de una carrera exitosa, lo cual se visualiza a través del creciente número de proveedores de educación no tradicional. Este panel concluyó en que el mundo académico debe reexaminar la renovación del contrato social entre las instituciones académicas y la comunidad y ampliar la colaboración real entre universidades en el campo educativo con el objetivo de que las innovaciones en la enseñanza sean difundidas de manera amplia y efectiva, en lugar de mantenerse ocultas o disponibles para un minúsculo sector.

Otro de los temas tratados en el GEDC 2015, fue el de **los consorcios internacionales para abordar grandes desafíos**. Los panelistas, representantes de las Universidades de Hong Kong, de Notre Dame (EE-UU) y del MIT Alliance (Singapur), se refirieron a la complejidad que plantea el gran desafío global de las megaciudades y su exorbitante densidad poblacional, con la consiguiente contaminación del aire, del agua y del suelo, que se vislumbran como el origen de pandemias que amenazan a la humanidad a nivel global. Este escenario atemorizante fue presentado por los expositores como una gran oportunidad para que los ingenieros demuestren cómo las nuevas herramientas científicas se pueden utilizar para hacer frente a los

retos creados por la utilización indiscriminada e irresponsable de la tecnología. Las preguntas que surgieron del abordaje de este tema fueron: ¿cómo educar a los estudiantes para innovar en entornos de bajos recursos? y ¿cómo asegurar que los estudiantes mantengan su brújula moral frente a los desafíos que impone la práctica de la ingeniería?

Este tema fue retomado en el tópico **Ingeniería humanitaria** que reunió a representantes de Universidades e Instituciones de Ingeniería de Australia, Estados Unidos, Chile y Brasil. Los panelistas expresaron que los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) se refieren a los retos sociales más apremiantes del mundo, como acabar con la pobreza, reducir las asimetrías sociales, el fortalecimiento de la paz, entre otros. Pero esos objetivos no permiten advertir la importancia de la Ingeniería para dar soluciones a estos retos. En este sentido, los expositores consideran importante que los educadores “aprovechen” los problemas humanitarios planteados en los ODS para el aprendizaje basado en problemas, destacando la importancia de que la Ingeniería contribuya a la solución de problemas “humanitarios”, como el acceso al agua potable y a los alimentos, entre otros. La ingeniería denominada “humanitaria” tiene el beneficio añadido de reducir la brecha de género, de condición social, de nacionalidad, etc. Un ejemplo de esto es que se ha demostrado que las mujeres se sienten más atraídas a la ingeniería cuando saben que puede ayudar a las personas y beneficiar a la sociedad.

En lo referido a **Innovación y emprendedorismo**, los panelistas intervinientes fueron representantes de las empresas Airbus, Technion y de la Universidad Técnica de Oriente Medio. Todos coincidieron en que la innovación es una parte esencial del panorama empresarial actual y las Facultades de Ingeniería deben proporcionar un espacio para la innovación. Los desafíos propuestos a las universidades tienen que ver con: ¿cómo inculcar la innovación o el pensamiento innovador en las Facultades de Ingeniería?, ¿En qué momento

debería comenzar?, ¿cómo se puede recompensar la innovación en las Universidades? y ¿cuáles son los desafíos asociados?.

### LOS DESAFÍOS LOCALES

Si se analizan los desafíos planteados a nivel internacional y el trabajo que las Facultades de Ingeniería asociadas al CONFEDI se encuentran realizando en el marco del Plan Estratégico para la Formación de Ingenieros – PEFI 2012-2016 es posible advertir los puntos de contacto.

El objetivo del PEFI, que finaliza este año, fue pasar de graduar 1 Ingeniero cada 6700 habitantes en el 2009 a 1 cada 4000 en 2016, es decir llegar a los 10.000 nuevos Ingenieros por año. Dicho Plan contempló muchas de las cuestiones planteadas en el GEDC: la articulación con la escuela media para promover mejoras en el proceso formativo de nivel medio e impulsar vocaciones en Ingeniería; el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, que incluyó la discusión sobre la Formación por Competencias. También se avanzó en la redacción de un documento para el reconocimiento de actividades extra-curriculares; programas para la resolución de problemas de Ingeniería de carácter global, como es el caso del Rally Latinoamericano de Innovación; la Internacionalización de la Ingeniería argentina mediante programas de movilidad docente y estudiantil, proyectos educativos y de investigación entre Facultades de Ingeniería de diferentes países, participación de autoridades, docentes y alumnos en eventos Internacionales; programas de voluntariado universitario para resolver problemas locales; becas para estudiantes de ingeniería y para alumnos avanzados a punto de recibirse; impulso a la investigación en Ingeniería a través de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs); formación de docentes en carreras de Postgrado; entre otros. De acuerdo a las últimas estadísticas publicadas por la Secretaría de Políticas Universitarias, en el año 2013 se graduaron 8000 ingenieros, lo cual hace suponer que para este año estará cumplida la meta propuesta en 2012.

Sin embargo, se reconoce que 1 ingeniero cada 4000 habitantes es una cifra insuficiente si se la compara con los países desarrollados que cuentan con 1 cada 2000 o 2500 habitantes.

En la Agenda 2016 del CONFEDI se prevé realizar una evaluación de los resultados del PEFI, mantener los programas exitosos en marcha y se propone profundizar algunos aspectos fundamentales para lograr graduar más y mejores ingenieros:

**Enseñanza:** profundizar la articulación con escuelas técnicas y tender a que incorporen el Test Diagnóstico como herramienta para evaluar sus propios procesos de enseñanza y aprendizaje; integrar las acciones de los sistemas de tutoría, los grupos de investigación educativa, los docentes y las áreas encargadas de la gestión curricular para promover acciones que faciliten el acceso, la permanencia y el egreso de los estudiantes; promover programas de innovación educativa; reactivar el programa de tutorías y analizar los estándares actuales de acreditación.

**Ciencia y Tecnología:** promover los proyectos conjuntos entre facultades del CONFEDI y entre Facultades del CONFEDI, CUCEN y AUDEAS; impulsar programas para el reequipamiento y actualización los laboratorios de investigación y docencia; establecer contactos con las Cámaras de cada sector con el objetivo de promover Polos Tecnológicos con la participación de la Facultades de Ingeniería.

**Extensión y Transferencia:** impulsar el incremento de los PDTs por parte de las Facultades de Ingeniería; participar en la implementación de Observatorios regionales para cadenas de valor vinculadas al desarrollo territorial.

**Posgrado:** Impulsar la oferta de carreras de Postgrado profesionalistas a distancia; evaluar el desarrollo del programa Doctor@r

**Relaciones Institucionales e Internacionales:** desarrollar e implementar la “Cátedra Abierta Iberoamericana de Desarrollo Tecnológico e Innovación” para el estudio y fomento del Desarrollo Tecnológico y la Innovación en

Iberoamérica; a través de la presencia del CONFEDI en la Presidencia y Comité Ejecutivo del IFEEES (Federation of Engineering Education Societies) se impulsarán programas de intercambio de alumnos y docentes entre Instituciones miembro; mantener el diálogo con CUCEN y AUDEAS promoviendo mesas de trabajo y acciones conjuntas.

Todos estos temas serán trabajados en el marco de las Comisiones del Comité Ejecutivo del CONFEDI, los talleres previstos y en el

59 y 60 Plenario a realizarse en las ciudades de La Plata y Resistencia respectivamente (Tabla 1).

Como es posible advertir, todos los temas planteados como desafíos globales, forman parte de la problemática trabajada por el CONFEDI y los aportes del GEDC 2015 serán insumos importantes en las mesas de trabajo y talleres que se llevarán adelante durante el presente año.

**Tabla 1 - Agenda CONFEDI 2016**

Evento	Ciudad	País	Fechas
LIX Reunión Plenaria CONFEDI	La Plata	Argentina	19 y 20 /05
Asamblea General de ASIBEI			Primer semestre
Taller de Extensión Y Transferencia en las FI	Bs As	Argentina	Junio
2º Taller de Diseño Curricular por Competencias/ Taller de Innovación en Matemáticas	Bs As	Argentina	Agosto
CADI III	Resistencia	Argentina	7/09 al 09/09
LX Reunión Plenaria CONFEDI	Resistencia	Argentina	13 y 14 de Octubre
Asamblea General de ASIBEI			Segundo semestre
WEEF	Seúl	Corea	6 al 10 Nov