

## **EL AVANCE DE LOS CENTROS DE ENSEÑANZA EN INGENIERÍA: MODELOS EMERGENTES EN CHILE**

Carolina Matheson. Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A<sup>2</sup>IC). Escuela de Ingeniería y Ciencias, FCFM, Universidad de Chile. [cmatheson@ing.uchile.cl](mailto:cmatheson@ing.uchile.cl)

María José Contreras. Subdirección de Gestión Docente. Escuela de Ingeniería y Ciencias, FCFM, Universidad de Chile. [mariajose.contreras@ing.uchile.cl](mailto:mariajose.contreras@ing.uchile.cl)

Sergio Celis. Área de Investigación en Educación de Ingeniería y Ciencias. Escuela de Ingeniería y Ciencias, FCFM, Universidad de Chile. [scelis@ing.uchile.cl](mailto:scelis@ing.uchile.cl)

### **RESÚMEN**

Hace más de cuatro décadas que empezaron a emerger unidades dedicadas a promover una cultura de mejoramiento continuo de la enseñanza y aprendizaje en universidades líderes del mundo, sin embargo su desarrollo y ampliación en Chile se inició recién hace una década, con un fuerte estímulo desde las políticas públicas. Actualmente la mayoría de las universidades chilenas cuentan con unidades de apoyo a la docencia que trabajan con todas las disciplinas, no obstante es usual que ingeniería presente demandas cada vez más especializadas a estas unidades. Esto ha originado que, en varias universidades del mundo, existan unidades específicas para los programas de ingeniería, tales como el CRLT-ENGIN de la Universidad de Michigan, o el OAET&L de la Universidad de Washington. Este artículo tiene como propósito explorar cómo las escuelas de ingeniería nacionales han ido resolviendo la relación con las unidades de enseñanza y presentar un panorama de los modelos emergentes en Chile, como un intento de describir sus historias y anticipar futuros desarrollos. Estas unidades se han convertido en piezas importantes de los ambientes de enseñanza y aprendizaje y merecen mayor atención de directivos e investigadores interesados en el mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería.

**PALABRAS CLAVE:** unidades de enseñanza y aprendizaje, impacto, culturas locales, unidades emergentes, educación de ingeniería.

### **INTRODUCCIÓN**

Tradicionalmente se consideraba que los académicos no requerían participar en instancias formales de perfeccionamiento para desempeñarse como docentes, sin embargo este escenario ha cambiado significativamente. A nivel internacional, ha habido una clara tendencia hacia la profesionalización de la docencia universitaria (Ginns, Kitay, & Prosser, 2008; 2010) e incluso muchos países han optado por desarrollar sistemas de certificación docente obligatorios como parte de la carrera académica (Postareff, Lindblom-Ylänne, & Nevgi, 2008).

Si bien hace más de cuatro décadas que empezaron a emerger unidades dedicadas a promover una cultura de la enseñanza y aprendizaje en universidades líderes del mundo (Cook & Kaplan, 2011), su desarrollo y ampliación en Chile se inició recién hace una década,

con un fuerte estímulo desde las políticas públicas a través de los fondos para el mejoramiento de la calidad de la educación superior chilena (MECESUP). Hoy, prácticamente todas las universidades chilenas cuentan con unidades o profesionales dedicados a apoyar y trabajar con profesores de distintas disciplinas para la mejora de la enseñanza.

Usualmente, ingeniería presenta un desafío particular. Las altas exigencias académicas, rígidas estructuras curriculares y altas tasas de reprobación y deserción generan demandas cada vez más especializadas a las unidades de apoyo a la enseñanza. Esto ha generado que en varias universidades del mundo existan unidades específicas para los programas de ingeniería, tales como el CRLT-ENGIN de la Universidad de Michigan, o el OAET&L de la Universidad de Washington. Este artículo tiene el propósito de explorar cómo las escuelas de ingeniería en Chile han ido resolviendo la relación con las unidades de enseñanza y algunos enfoques, descritos en la literatura, que sustentan este proceso. Así, algunas de las preguntas que guían este trabajo son ¿Qué estructuras han ido emergiendo? ¿Cuáles son sus enfoques y actividades centrales? ¿Y qué tan estratégicas son para los proyectos institucionales de las escuelas de ingeniería? Los resultados del estudio inicial que aquí se presenta ofrecen un panorama de los modelos emergentes en Chile, un intento de describir sus historias y anticipar futuros desarrollos. Estas unidades se han convertido en piezas importantes de los ambientes de enseñanza y aprendizaje, merecen mayor atención de directivos e investigadores interesados en el mejoramiento de la enseñanza de la ingeniería.

## **DEPENDENCIA, OBJETIVOS, Y ESTRATEGIAS DE LAS UNIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Actualmente la existencia de programas, centros, unidades o equipos orientados a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje al interior de las universidades es un fenómeno común a nivel mundial. En su mayoría se trata de unidades o centros que dependen del nivel central, ofreciendo servicios a todas las unidades y docentes de la institución. El propósito principal que comparten estas entidades es mejorar el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo su configuración varía entre universidades. La literatura sobre el estado de estas unidades hace diez años era ilustrativa respecto a su variedad de objetivos y modelos de desarrollo docente. Por ejemplo, Gibbs y Coffey (2000) identificaron siete intenciones que movilizan a estos centros con distintos énfasis entre organizaciones, las cuales se concentran en que los académicos o docentes universitarios logren:

- desarrollar habilidades docentes;
- reflexionar a partir de la práctica docente;
- apreciar la complejidad de la docencia y desarrollar un discurso para analizarla y discutir en torno a ella;
- transitar desde un enfoque centrado en la enseñanza a un enfoque docente centrado en el aprendizaje;
- valorar y dar atención a la docencia;
- desarrollar confianza para enseñar e innovar; e
- iniciar trayectorias de desarrollo continuo de la docencia.

Por otro lado, son diversas las estrategias de desarrollo docente que han implementado dichas unidades. A partir de un estudio extensivo en el que se analizaron 150 artículos relacionados al ámbito, Prebble et al. (2004) identificaron las cinco modalidades más

comunes de perfeccionamiento de la enseñanza, que siguen manteniéndose con énfasis en la actualidad:

1. Cursos o talleres breves que, según las evidencias identificadas por los autores, tienden a tener un impacto limitado en producir cambios en las prácticas docentes. Más bien serían efectivas para divulgar información o para entrenar a académicos en técnicas o habilidades acotadas;
2. Perfeccionamiento in situ, el cual se focaliza en los grupos de trabajo de los académicos y que puede incluir (i) proyectos desarrollados por equipos docentes o por departamentos, coordinados y liderados por profesionales de desarrollo docente o por autoridades de la facultad, o (ii) experiencias de aprendizaje basadas en la práctica, en las cuales un grupo de colegas se reúne regularmente a reflexionar y resolver en conjunto problemas y desafíos que enfrentan al implementar sus cursos;
3. Consultoría personalizada, mentoría y evaluación entre pares, las que involucran apoyo para que cada docente, en su contexto, reflexione en torno a su práctica, considere métodos alternativos, pruebe nuevas formas de enseñar y luego evalúe sus resultados. Este tipo de estrategia se puede clasificar en tres: (i) el modelo de servicio profesional, donde un asesor provee orientación a partir de su experticia técnica u organizacional, (ii) el modelo de consejería donde el asesor colabora con el docente para articular y buscar soluciones a sus problemas, y (iii) el modelo de consultoría colegiada que se basa en la retroalimentación entre pares (Boud y McDonald, 1981, en Prebble et al., 2004);
4. Evaluación estudiantil de la docencia a través de las encuestas que se aplican a los cursos regulares al final del semestre, cuyos efectos positivos, cuando se facilita su utilización con orientaciones para mejorar la práctica docente, han sido bien documentados;
5. Programas intensivos de perfeccionamiento docente, incluyendo diplomados o grados académicos que, según algunos estudios, impactan más directamente en las concepciones, creencias y prácticas que inducen a una docencia de calidad (Postareff, Lindblom-Ylänne, & Nevgi, 2008).

Ciertos requerimientos disciplinares o simplemente la lejanía física de las unidades centrales han incentivado el establecimiento de unidades de enseñanza y aprendizaje especializadas en áreas del conocimiento específicas. Tal es lo que ha ocurrido con ingeniería y ciencias. A los ejemplos ya mencionados de las universidades de Michigan y Washington, podemos sumar casos nacionales como el de la Universidad de Chile. En este caso la lejanía física del campus del resto de la Universidad y las necesidades internas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), llevaron a la creación en el año 2007 de un área especializada en educación de ingeniería y ciencias. A continuación ahondaremos en los desafíos de estas unidades al actuar centralizada y localmente. Luego, revisaremos el estado del arte del apoyo a la enseñanza y aprendizaje en ingeniería y describiremos en mayor detalle el caso de la FCFM.

## **EL IMPACTO DE LAS UNIDADES Y SU RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN Y SUS CULTURAS LOCALES**

Como se mencionó anteriormente, la existencia de unidades de enseñanza y aprendizaje data desde cuarenta años aproximadamente y en su mayoría consisten en entidades centralizadas. Diversas revisiones de la literatura desarrolladas durante las décadas de los 80 y 90 fueron concluyentes no solo respecto a la falta de evidencias sobre los resultados de dichas unidades, sino que sobre la debilidad conceptual de la escasa investigación desarrollada en el ámbito (Gibbs & Coffey, 2000; Levinson-Rose & Menges, 1981). Esta tendencia aún era presente a inicios del presente siglo (Kreber & Brook, 2001). Sin embargo, durante la última década han aumentado los estudios sobre el impacto de las instancias de desarrollo de la docencia universitaria, tanto por la creciente importancia dada a la certificación y/o acreditación de académicos para ejercer la docencia, como por un creciente énfasis en el “accountability” de la efectividad del uso de los recursos destinados para este propósito.

Si bien hay bastantes evidencias que muestran que estas estrategias contribuyen a mejorar la experiencia y actividad formativa, existen diversas críticas a los programas de desarrollo docente que implican que académicos individuales participen en instancias de perfeccionamiento en contextos ajenos al entorno donde ejercen su docencia.

Esta posición se sustenta en el supuesto de que la unidad académica es el contexto más idóneo para impulsar iniciativas de mejoramiento de la docencia. Diversos estudios relacionados a culturas académicas han reconocido la necesidad de considerar la existencia de múltiples culturas al interior de una organización. Desde la perspectiva de las unidades de desarrollo docente, esto plantea que lo que funciona en una parte de la organización puede no funcionar en otras (Trowler, 2008), lo que releva la importancia de los grupos y contextos cercanos de trabajo al momento de promover transformaciones a la docencia. Más aún, la literatura muestra que las disciplinas tienen sus propias características sociales y culturales (Trowler, 2008; Ylijoki, 2000); que las estrategias de enseñanza, de evaluación y las concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje son influidas por la naturaleza de cada disciplina (Fanghanel, 2009; Lindblom-Ylänne, Trigwell, Nevgi, & Ashwin, 2006), y que los programas de mejoramiento de la formación universitaria tendrán un impacto limitado a menos que las unidades locales promuevan y sean conducentes a mejores prácticas (Knight y Trowler, 2000; Ylijoki, 2000; Knight, Tait y Yorke, 2006). Es así como algunos autores han señalado que los programas de desarrollo docente tendrán un limitado impacto a menos que las culturas departamentales promuevan y sean conducentes a una mejor docencia (Knight y Trowler, 2000). Más aún, en relación a lo que los académicos aprenden en perfeccionamiento docente, dichos autores señalan que ese conocimiento es susceptible de ser des-aprendido a menos que los colegas con los que trabajan lo acepten y pueda ser acomodado en las normas y prácticas habituales del departamento (Knight & Trowler, 2006).

En este contexto, mientras las unidades de enseñanza y aprendizaje centralizadas presentan un nivel de institucionalización creciente, han comenzado a emerger unidades locales que se han orientado a fortalecer los procesos de aprendizaje desarrollando una expertiz en cómo se configuran los procesos formativos en cada ámbito disciplinar y profesional. A nivel nacional, este proceso comenzó a gestarse a partir del año 2007 en algunas universidades tradicionales, impulsado por procesos de innovación curricular y acreditación, acrecentándose durante los últimos años a partir de iniciativas a nivel de políticas públicas. Para ilustrar este proceso, a continuación se presenta un estado del arte

de las unidades de enseñanza y aprendizaje nacionales, tanto a nivel central como en facultades de ingeniería.

## **ESTADO DEL ARTE: MECANISMOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Para desarrollar un panorama general del estado del arte a nivel nacional, se realizó una revisión de información institucional disponible en línea de un total de 26 universidades nacionales. Se incluyeron las 16 universidades del Consorcio de Universidades Estatales de Chile (CUECH) y 10 universidades no estatales, cuyo requisito era formar parte del Consejo de Rectores de Universidades Chilenas y/o estar adscritas al proyecto Corfo Ingeniería 2030<sup>1</sup>. Estas consultas se realizaron entre el 16 de junio y el 21 de julio de 2016. El procedimiento consistió en visitar las páginas web de las unidades académicas que imparten los programas de ingeniería. En estos sitios, se buscó antecedentes o enlaces que tuviesen relación con la existencia de estas unidades en estudio. De no existir referencias, se visitaron las páginas centrales de las universidades y se repitió el procedimiento de búsqueda de estas unidades a nivel central, para desde ahí reconocer vínculos o programas especiales con ingeniería y ciencias. Si bien no pretendemos que esta búsqueda esté libre de errores u omisiones, creemos que es una buena aproximación al estado del arte nacional.

Una vez identificados los sitios de unidades o iniciativas institucionales enfocadas en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se registró (i) su dependencia organizacional, (ii) el tipo de unidad o iniciativa, y (iii) el tipo de estrategias utilizadas para lograr su propósito.

## **RESULTADOS**

Las 26 instituciones consideradas en el estudio cuentan con unidades centrales de enseñanza y aprendizaje de diferentes envergaduras, lo que demuestra la profunda adopción de esta tendencia en las universidades chilenas. En general, las universidades tienden a separar las funciones de desarrollo docente y las funciones de apoyo directo al aprendizaje de los estudiantes, solo dos instituciones cuentan con unidades que abordan ambas dimensiones de manera integrada. Esta especialización y foco en la enseñanza y en los profesores sigue la tendencia de los países anglosajones, en especial de lo visto en Estados Unidos.

Respecto al tipo de organización, dos entidades (el 8%) están configuradas como una Dirección (Ej. Dirección de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Técnica Federico Santa María) y 18 (el 69%) constituyen centros o unidades formales, ancladas ya sea en la Dirección de Pregrado o de Docencia de sus respectivas instituciones, o con dependencia directa de Vicerrectoría Académica. Por otro lado, en cuatro instituciones el desarrollo docente se conforma como una línea o ámbito de acción de Direcciones de Pregrado sin diferenciarse como unidad. Éste es el caso de la Universidad de La Frontera, en la cual la línea Desarrollo Docente forma parte de una de las funciones de la Dirección Académica de Pregrado.

---

<sup>1</sup> En 2012, el Gobierno de Chile, a través de CORFO, inició el programa “Nueva Ingeniería para el 2030”, el cual tiene por propósito rediseñar la educación de la ingeniería, potenciar la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, y la innovación y el emprendimiento en torno a los campus de ingeniería. El Programa anunció destinar más de US\$60 millones en 10 escuelas de ingeniería. El programa representa un ambicioso cambio curricular y organizacional, el cual requiere un intenso compromiso por parte de las autoridades y del profesorado.

En cuanto a los servicios o estrategias que desarrollan estas unidades, se observó lo siguiente:

- La estrategia o servicio que se presenta con mayor frecuencia (en el 70% de las instituciones) es la realización de cursos o talleres, generalmente abiertos a académicos de toda la institución y, en algunos casos, dictados a solicitud de unidades académicas específicas. Estos cursos tienden a ser de breve duración, ofrecidos en el marco de “escuelas de temporada” o de manera esporádica durante el año. Las temáticas tienden a agruparse en los ámbitos de diseño y planificación, metodologías y estrategias de enseñanza aprendizaje, evaluación de aprendizajes, uso de TIC y modelo educativo.
- Es significativa la cantidad de instituciones que desarrollan diplomados de docencia universitaria para sus académicos. De las 26 instituciones revisadas, el 58% ha desarrollado sus propios programas.
- Los procesos de innovación curricular forman parte importante de los ámbitos de acción de la mayoría de estas unidades, con el 54% de las instituciones integrándolo explícitamente en sus servicios.
- El 23% de las instituciones consideradas en el análisis dispone y publica información sobre fondos concursables internos para proyectos de innovación docente o para la investigación en torno a la docencia. Respecto a lo último, en cuatro instituciones (15%) se declara la investigación en docencia universitaria como uno de los ejes centrales de su quehacer.

De las 26 instituciones revisadas, 24 universidades (92%) cuentan con facultades de ingeniería. Al analizar las unidades, proyectos y actividades de dichas facultades, se encontró que en 11 instituciones (el 43%) se desarrollan iniciativas locales especializadas, con gran variabilidad en sus niveles de profundidad e institucionalización.

Desde la perspectiva del tipo de organización o iniciativa cuyo campo de acción son los programas de ingeniería, se encontraron:

- dos facultades de ingeniería con unidades instaladas antes del año 2010, en ese entonces el Centro para la Excelencia de la Enseñanza y Aprendizaje de la Ingeniería de la P. Universidad Católica de Chile (Actualmente la Dirección de Educación en Ingeniería) y el Área de Desarrollo Docente de la Universidad de Chile (actualmente Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias A<sup>2</sup>IC), ambas originadas de manera independiente a la emergencia y adjudicación de fondos concursables Mecesup y Corfo 2030;
- tres facultades con iniciativas ancladas en proyectos Mecesup, sin proyecto Corfo Ingeniería 2030; y
- seis instituciones con iniciativas vinculadas a un proyecto Corfo Ingeniería 2030, no asociadas aún a unidades instaladas.

Respecto al tipo de estrategias que estas unidades desarrollan, la información disponible es general y variable entre instituciones, por lo que se requiere un estudio en mayor

profundidad para obtener una caracterización específica de sus modelos de trabajo. Además, la revisión de los sitios web y la propia experiencia de los autores muestra que esta es un área con gran dinamismo y una fuerte ligazón a proyectos estratégicos, lo que necesariamente no garantiza una proyección al largo plazo. Así, lo que estemos observando hoy no serán necesariamente las unidades y estrategias que se terminen institucionalizando. Sin embargo, destaca el trabajo focalizado con equipos docentes o en formato de comunidades de aprendizaje, la disponibilidad de fondos concursables para la innovación en docencia de la ingeniería de la mano con la habilitación de espacios físicos innovadores de enseñanza y aprendizaje, la promoción del uso de TIC y las actividades de investigación en el ámbito.

## **EL CASO DE LA FCFM DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**

Ante un período de profunda revisión y análisis del currículum y de metodologías docentes, el cual desembocó en un cambio curricular el año 2007, se creó el Área de Desarrollo Docente (ADD). Esta nueva área se encargaría principalmente de asesorar a los académicos en la implementación de nuevas metodologías docentes y de acompañar los procesos de construcción de las mallas curriculares, siguiendo el modelo orientado por competencias. Previo a su creación se examinaron, visitaron, e invitaron numerosos centros de enseñanza y aprendizaje en los Estados Unidos. El equipo inicial contó con media jornada de un ingeniero encargado tanto de la coordinación como de los nuevos lineamientos y una asesora curricular jornada completa.

Durante los años sucesivos, el ADD se consolidó como un organismo técnico asesor encargado de promover una docencia de excelencia, fomentando la mejora continua en los procesos de enseñanza, destacando en su quehacer la organización de talleres con expertos, la asesoría pedagógica y la formación de profesores auxiliares y ayudantes. Su dotación creció en torno a financiamiento ligado a proyectos, alcanzando el año 2015 un total de 12 profesionales en el contexto de la implementación de un proyecto MECESUP que finalizó en diciembre del mismo año. En paralelo, el nivel central de la Universidad de Chile también articuló el inicio de una red de unidades de enseñanza y aprendizaje que se han instalado progresivamente en las diferentes unidades académicas y campus de la Universidad. La FCFM corresponde a una de las unidades pioneras en estos esfuerzos<sup>2</sup>, siguiendo lineamientos autónomos del resto de la red. Otros centros en la Universidad tuvieron diferentes desarrollos. Notable es el caso del Centro de Enseñanza y Aprendizaje (CEA) de la Facultad de Economía y Negocios (FEN), el cual alcanzó un numeroso equipo y un gran dinamismo en cuanto a programas ofrecidos y material producido.

El año 2014 se creó el Área de Gestión Curricular, diferenciando esta labor del ADD e integrándola en la Subdirección de Gestión Docente, lo que permitió al ADD focalizarse plenamente en los desafíos que impone la implementación y evaluación de innovaciones y procesos de mejoramiento de la docencia. A partir del 2015, y como parte del plan estratégico de la FCFM que posteriormente se tradujo en el programa Corfo “Una Nueva Ingeniería para el 2030” (adjudicado el 2014), se propuso un plan de fortalecimiento del ADD con miras a consolidar e institucionalizar su función como un dispositivo que con su quehacer colabora para el mejoramiento de la formación de los futuros ingenieros y científicos del país. Con este nuevo impulso se redefinieron los objetivos del área para poner

---

<sup>2</sup> Nota a parte merece el caso de la Facultad de Medicina, en la cual la enseñanza en el área de la salud contaba con una institucionalización de larga data.

énfasis en los estudiantes como foco activo del aprendizaje y se cambió su estructura de dependencia, integrándola también a la Subdirección de Gestión Docente, de manera de potenciar su relación con los departamentos que componen la Facultad y facilitar y estrechar su interacción con los procesos de gestión docente y curricular. Además, se asignó por primera vez una coordinación de jornada completa. Esta nueva etapa marca un cambio en una visión del área desde una unidad especializada en servicios de mejoramiento docente hacia una apreciación más estratégica de su quehacer.

Finalmente y como reflejo de las modificaciones realizadas en su misión y con el fin de acercarse aún más a los estudiantes, se cambió su nombre a Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A<sup>2</sup>IC). Los cambios de nombre no son triviales en educación superior. Por años estuvo la idea de denominar la unidad como centro de enseñanza y aprendizaje, como son conocidas la mayoría de las unidades similares internacionalmente. Sin embargo, en la FCFM y en la Universidad, la palabra “centro” está fuertemente asociada a unidades de investigación con grandes líneas de financiamiento y un grado importante de autonomía en su gestión. De ahí que la elección de área fuese la adoptada.

En este contexto, a partir del año 2016, el A<sup>2</sup>IC emerge como un área institucionalizada, con un equipo de profesionales estable que forma parte y trabaja de manera articulada con las diversas unidades que conforman la Escuela de Ingeniería y Ciencias. Su misión es fomentar, desarrollar y evaluar estrategias innovadoras que contribuyan a que las aspiraciones declaradas en el Modelo Educativo y los planes formativos de la Facultad se concreten en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con los académicos y estudiantes como colaboradores activos y promoviendo una cultura que valora la diversidad, la creatividad y el mejoramiento continuo.

Se definieron tres ámbitos o contextos principales de acción: (i) Aprendizaje en Plan Común, (ii) Innovaciones metodológicas y evaluativas focalizadas; y (iii) Vinculación con el medio y sustentabilidad. Los focos prioritarios de acción se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 1  
*Ámbitos y focos prioritarios de acción del A<sup>2</sup>IC*

ÁMBITOS DE ACCIÓN	FOCOS PRIORITARIOS
Aprendizaje en Plan Común	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inserción académica.</li> <li>• Aprendizaje estratégico<sup>3</sup>.</li> <li>• Nexo Plan Común y especialidades.</li> <li>• Docencia en cursos masivos.</li> </ul>
Innovaciones Metodológicas y Evaluativas Focalizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursos en fase de implementación de su innovación curricular.</li> <li>• Desarrollo de competencias transversales (Ej. comunicación efectiva, trabajo en equipos diversos, emprendimiento e innovación, gestión del autoaprendizaje).</li> <li>• Cursos con requerimientos de mejora.</li> <li>• Cursos estratégicos en el contexto del proyecto "Una Nueva Ingeniería para el 2030" .</li> </ul>
Vinculación con el Medio y Sustentabilidad	Estrategias y recursos de enseñanza-aprendizaje innovadores enfocados en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje relacionado al ámbito de sustentabilidad.</li> <li>• Innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica.</li> <li>• Aprendizaje y servicio y experiencias de práctica e inserción profesional.</li> </ul>

Para abordar los tres ámbitos antes mencionados, el A<sup>2</sup>IC trabaja a través de diversos medios de acción que fueron definidos a partir de las experiencias y evidencias relacionadas

<sup>3</sup> Estrategias para promover que el estudiante utilice consciente e intencionadamente conocimientos, estrategias y habilidades para mejorar y optimizar su aprendizaje en función de sus objetivos a corto y largo plazo.



a estrategias de mejora en los procesos de educación superior. Estos medios de acción se enuncian en la Tabla 2 como líneas de trabajo con sus respectivas estrategias.

Tabla 2  
*Líneas de trabajo y estrategias del A<sup>2</sup>IC*

LÍNEAS DE TRABAJO	ESTRATEGIAS
Desarrollo de Equipos Docentes para fortalecer el Aprendizaje	Asesoría y acompañamiento metodológico a equipos docentes en la implementación de innovaciones curriculares.
	Asesoría para la articulación interna de equipos docentes en estrategias de enseñanza y evaluación.
	Desarrollo docente de auxiliares y ayudantes.
	Cursos y talleres de perfeccionamiento docente.
Recursos Creativos y TIC para el Aprendizaje	Asesoría para la producción de recursos de aprendizaje multimedia (flipped classroom, video casos y podcast).
	Implementación de recursos creativos para los procesos de enseñanza aprendizaje.
	Asesoría para la gestión didáctica de plataforma institucional de apoyo al desarrollo de la docencia y de los procesos de enseñanza-aprendizaje (U-Cursos) Incorporación de herramientas tecnológicas para el logro de resultados de aprendizaje.
Retroalimentación Oportuna a la Docencia	Encuesta docente para el mejoramiento continuo.
	Retroalimentación estudiantil temprana (RET) <sup>4</sup> .
	Retroalimentación in situ de clases: Observación y videograbación.

El giro que caracteriza al fortalecimiento del área apunta a (i) reforzar su rol en el contexto del Modelo de Gestión Curricular de la FCFM, particularmente en la fase de implementación y evaluación de innovaciones curriculares; (ii) impulsar la utilización de recursos tecnológicos innovadores y recursos creativos propios de los ámbitos de las artes al servicio del logro de los resultados de aprendizaje; (iii) focalizar las asesorías a equipos docentes, considerando que el impacto de estrategias que fortalecen a los equipos en su conjunto, desde la coordinación interna hasta el desarrollo de innovaciones de manera articulada, es mayor que las acciones que se focalizan solo en individuos; y (iv) fortalecer la sistematización y la evaluación de impacto de sus acciones.

## CONCLUSIONES Y POTENCIALES ESTUDIOS

Este artículo tiene como fin iniciar una conversación sobre el devenir de las unidades de enseñanza y aprendizaje en torno a las escuelas de ingeniería en Chile. Este modesto levantamiento de información demuestra que esta es un área de gran dinamismo y que ha alcanzado un volumen no menor en el sector.

A partir de este estudio inicial, ha sido posible constatar que las unidades centrales de enseñanza y aprendizaje nacionales presentan un nivel de consolidación e

<sup>4</sup> La RET es una estrategia complementaria a la encuesta docente de mitad de semestre y de participación voluntaria, cuyo propósito es que los equipos docentes cuenten con información específica y descriptiva sobre cómo los estudiantes están experimentando el curso. Consiste en que después del primer mes del semestre, se realiza una encuesta cualitativa a los estudiantes de la asignatura durante los últimos 30 minutos de una clase. Los estudiantes se agrupan en equipos de 3 o 4 personas y, por medio de una pauta, identifican en conjunto las fortalezas y debilidades en la asignatura y que estén contribuyendo o dificultando el proceso de enseñanza y aprendizaje del curso. La ventaja que tiene esta encuesta, es que se les solicita a los estudiantes proponer modificaciones viables y concretas en lo que queda del semestre para que posteriormente éstas sea analizadas por el profesor y el equipo docente.

institucionalización a nivel transversal. El tránsito desde un foco en el desarrollo de talleres o cursos breves de perfeccionamiento docente (estrategia que se observa con mayor frecuencia) hacia la instauración de diplomados, de fondos concursables para que académicos o unidades académicas puedan desarrollar innovaciones docentes y la incorporación de actividades de investigación, constituyen una buena señal respecto a lo que señala la literatura sobre el impacto de estas iniciativas. Más aún, la mayoría de las unidades presentan diversas estrategias o servicios orientados a lograr sus objetivos, lo que facilita contar con un repertorio mayor de posibilidades de acción frente a problemáticas y desafíos que sus instituciones respectivas enfrentan.

En cuanto al auge reciente de las unidades o iniciativas de fortalecimiento de la educación en ingeniería, confluye la creciente valorización de las estrategias de desarrollo de la docencia situadas en los contextos y culturas locales con el evidente impulso generado desde las políticas públicas a este fenómeno, particularmente a través de los Planes de Mejoramiento de Programa (PM) y Planes de Mejoramiento Institucional (PMI) para Convenios de Desempeño que han situado la educación en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) como un ámbito prioritario. Por su parte, el programa “Nueva Ingeniería para el 2030” de CORFO fortalece las oportunidades de profundizar la instalación e institucionalización de dichas unidades a través de la armonización curricular.

Dado los recursos involucrados y lo estratégico de las misiones de las unidades de enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, conviene estudiar con mayor detalle su evolución e impacto. Múltiples líneas de investigación pueden emerger de esta tarea. Por ejemplo, algunas preguntas son ¿De qué factores depende que estas unidades se institucionalicen? ¿Influirán factores como la efectividad de las unidades centrales o la envergadura de la facultad? ¿Cómo se articulan estas unidades locales con las unidades centrales? ¿Qué profesionales son atraídos a estas áreas y cuáles son los perfiles idóneos para el cumplimiento de sus misiones? Llevar adelante estas investigaciones nos permitiría entender mejor los cambios en las perspectivas de la enseñanza de la ingeniería y de las mejores estructuras y prácticas para impactar en la enseñanza y el aprendizaje de profesores y estudiantes.

## REFERENCIAS

Cook, C., y Kaplan, M. (2011). *Advancing the culture of teaching on campus: How a teaching center can make a difference*. Sterling: Stylus Publishing.

Gibbs, G., y Coffey, M. (2000). Training to teach in higher education: A research agenda. *Teacher Development*, 4(1), 31-44.

Ginns, P., Kitay, J., & Prosser, M. (2008). Developing conceptions of teaching and the scholarship of teaching through a Graduate Certificate in Higher Education. *International Journal for Academic Development*, 13(3), 175-185.

Ginns, P., Kitay, J., y Prosser, M. (2010). Transfer of academic staff learning in a research-intensive University. *Teaching in Higher Education*, 15(3), 235-246.

Knight, P., Tait, J., y Yorke, M. (2006). The professional learning of teachers in higher education. *Studies in Higher Education*, 31(3), 319 - 339.

Knight, P., y Trowler, P. (2000). Department-level cultures and the improvement of learning and teaching. *Studies in Higher Education*, 25(1), 69-83.

Kreber, C., y Brook, P. (2001). Impact evaluation of educational development programmes. *International Journal for Academic Development*, 6(2), 96-108.

Levinson-Rose, J., & Menges, R. J. (1981). Improving college teaching: A critical review of research. *Review of Educational Research*, 51(3), 403-434.

Lindblom-Ylänne, S., Trigwell, K., Nevgi, A., y Ashwin, P. (2006). How approaches to teaching are affected by discipline and teaching context. *Studies in Higher Education*, 31(3), 285-298.

Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., y Nevgi, A. (2008). A follow-up study of the effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Higher Education*, 56, 29-43.

Prebble, T., Hargraves, H., Leach, L., Naidoo, K., Suddaby, G., & Zepke, N. (2004). *Impact of Student Support Services and Academic Development Programmes on Student Outcomes in Undergraduate Tertiary Study: A Synthesis of the Research. Report to the Ministry of Education*: Ministry of Education, New Zealand.

Trowler, P. (2008). *Cultures and change in higher education. Theories and practice*. New York: Palgrave Macmillan.

Ylijoki, O.-H. (2000). Disciplinary cultures and the moral order of studying - A case study of four Finnish university departments. *Higher Education* 39, 339-362.

Fanghanel, J. (2009). The role of ideology in shaping academics' conceptions of their discipline. *Teaching in Higher Education*, 14(5), 565-577.