

UN PROYECTO COLECTIVO DE FORMACIÓN PEDAGÓGICA PARA PROFESORES DE INGENIERÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Anahí Viviana Mastache, Universidad de Buenos Aires - CONFEDI, amastache@fi.uba.ar

Resumen— El presente trabajo pretende dar cuenta del Proyecto “CAPACITACIÓN DE DOCENTES PARA EL DESARROLLO DE UN APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA”, desarrollado por el CONFEDI con el apoyo de la Secretaría de Políticas Universitarias. Las distintas acciones propuestas buscan “Desarrollar actividades de sensibilización, capacitación y asistencia para docentes y gestores académicos de las carreras de ingeniería, para que el diseño y el desarrollo curricular de los programas de ingeniería tengan en cuenta un enfoque centrado en el estudiante y contribuyan al mejor desempeño académico y al desarrollo de las competencias profesionales requeridas de sus graduados”. Se trata de generar un espacio potenciador de las acciones que vienen encarando las distintas unidades académicas y favorecedor del desarrollo de los docentes de todas las Facultades de Ingeniería del país. En esta oportunidad, daremos cuenta de la fundamentación del Proyecto así como de sus primeros desarrollos desde la perspectiva de quienes asumimos la responsabilidad de la coordinación académica. En particular, nos interesa dar cuenta del proceso de trabajo colectivo que venimos desarrollando con el grupo de instructores que asumirán la capacitación de los profesores seleccionados por las distintas facultades.

Palabras clave— *enseñanza de la ingeniería, formación pedagógica, proyecto colectivo.*

Agradecimientos

Este trabajo no sería posible sin la confianza depositada en mi trabajo por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) y la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU); a ellos mi más sincero agradecimiento. Quiero agradecer también a todo el equipo de trabajo que, desde la responsabilidad en el ejercicio de sus tareas, hace posible esta iniciativa: Uriel Cukierman en la co-coordinación académica; Rosanna Forestello en la coordinación y el apoyo técnico del trabajo en el aula virtual; María Fernanda Guzmán Llach en el apoyo cotidiano en la elaboración de materiales; Mercedes Montes de Oca en la gestión administrativa; los veintiún coordinadores de los grupos de docentes participantes en la capacitación; el personal de las Facultades sede de los encuentros presenciales que nos reciben con cordialidad en sus casas de estudio; el personal de la Universidad Nacional de San Luis que administra el Proyecto; los participantes de las alrededor de cien Unidades Académicas que asisten con entusiasmo a la capacitación propuesta; las autoridades de dichas Facultades que brindan el apoyo necesario para que las acciones puedan llegar a buen puerto.

1. Introducción

La formación de ingenieros se encuentra atravesando un momento de cambio como consecuencia de la convergencia de diversas circunstancias. Ello requiere sin dudas de intervenciones en distintos niveles (institucionales, curriculares, metodológicos). Este hecho llevó al Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) a generar un Proyecto que pudiera ofrecer un espacio potenciador de las acciones que vienen encarando las distintas unidades académicas y favorecedor del desarrollo de los docentes de todas las Facultades de Ingeniería del país. Con este fin se elaboró el Proyecto *“Capacitación de docentes para el desarrollo de un aprendizaje centrado en el estudiante en las carreras de ingeniería”*. El mismo fue presentado a la Secretaría de Políticas Universitarias, la cual financió su realización. El Proyecto incluye básicamente acciones de capacitación, pero también otras actividades como conferencias. Su propósito quedó enunciado como: *“Desarrollar actividades de sensibilización, capacitación y asistencia para docentes y gestores académicos de las carreras de ingeniería, para que el diseño y el desarrollo curricular de los programas de ingeniería tengan en cuenta un enfoque centrado en el estudiante y contribuyan al mejor desempeño académico y al desarrollo de las competencias profesionales requeridas de sus graduados”* [1].

En esta oportunidad, voy a dar cuenta de la fundamentación del Proyecto así como de sus primeros desarrollos desde la perspectiva de quien tiene la responsabilidad de la coordinación académica.

2. Situación de partida

No es ninguna novedad, y se encuentra altamente documentado, que el momento actual constituye una época de cambios vertiginosos (tecnológicos, sociales, científicos) y de un alto grado de incertidumbre. Las Universidades no se encuentran al margen de estas modificaciones y se ven en la obligación de encarar las reformas que les permitan asumir adecuadamente las responsabilidades sociales que le competen [2] [3] [4] [5] [6].

La formación inicial de profesionales competentes constituye una de las principales responsabilidades de la Universidad, en tanto sus graduados inciden de distintas maneras en el desarrollo de las comunidades en las cuales se insertan. La misma tiene como propósito el desarrollo de los conocimientos, habilidades, capacidades, competencias, actitudes, valores, considerados necesarios para el ejercicio de la tarea propia de dicha profesión. La formación inicial se ve compelida a tener en cuenta que las tareas profesionales suelen involucrar variedad de prácticas y conocimientos no siempre factibles de ser especificados y que, además, se encuentran sometidos a cambios veloces y permanentes. Por otra parte, las lógicas curriculares se ven enfrentadas a variedad de demandas provenientes no sólo de los ámbitos de desempeño profesional, sino también de las necesidades y deseos de sus estudiantes o posibles estudiantes, de sus docentes e investigadores y, en muchos casos, también de otros ámbitos de la sociedad. Cada uno de estos grupos presentan, además, necesidades y requerimientos en general ambiguos, contradictorios y cambiantes. A ello cabe agregar la existencia de modificaciones en los enfoques curriculares que se intensifican con las tendencias a la mundialización de la formación superior, reforzados por el incremento de intercambios académicos y de reconocimientos automáticos de títulos o de tramos curriculares y una perspectiva que pone el acento en el enfoque por competencias (con los debates que ello lleva aparejado) y en el aprendizaje centrado en el estudiante [7] [8]. Tal como plantean Acosta Silva, Atairo y Comou [8], los cambios en las Universidades se vinculan con transformaciones estructurales *“producidas tanto al interior del ámbito universitario como en su relación con el Estado y sus políticas, las pretensiones*

colonizadoras de los mercados (locales o globales), y las diversas demandas de los actores de la sociedad civil” [9].

Por otra parte, existe una preocupación creciente por mejorar los indicadores académicos de avance regular de los estudiantes y de cantidad de graduados [10] [11]; diversos Proyectos en el marco del Programa Estratégico de Formación de Ingenieros (PEFI) [12] dan cuenta de esta situación.

En este contexto, las ingenierías vienen debatiendo en el marco del CONFEDI las competencias que se requieren de sus graduados. En el año 2006, el CONFEDI aprobó las competencias genéricas para todas las ramas de la ingeniería [13] (aceptadas por la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería en la Declaración de Valparaíso [14]) y en el 2017 las competencias específicas de cada titulación. Más recientemente (mayo de 2018) aprobaron los nuevos estándares para las carreras de ingeniería [15].

3. Perspectivas teóricas

Los planes de estudios actuales en las carreras de ingeniería tienden a organizarse predominantemente de acuerdo con una lógica de tipo hipotético–deductiva, aplicacionista y tecnicista [16]. Ello se evidenciaría en el orden que suelen presentar las asignaturas en el plan de estudios (aun cuando cabe señalar que ya se encuentran planes que rompen parcialmente con este modelo): los primeros cuatrimestres corresponden a las ciencias básicas (matemática, física química, computación, medios de representación); con posterioridad se incorporan las ciencias de la ingeniería; y el último año se destina a la realización de un Trabajo Profesional o Tesis. Hevia Castañeda [17] caracteriza este modelo curricular por la propuesta de una formación teórica sólida y profunda en los fundamentos de las Ciencias Básicas y de la Ingeniería para formar un profesional capaz de enfrentar los cambios tecnológicos. El resultado es una organización curricular fragmentada, a la cual Bernstein [18] denomina de tipo mosaico o currículo agregado. Podría decirse que la enseñanza en este tipo de planes de estudio tienden a tener en cuenta el desarrollo de las competencias tecnológicas requeridas por la formación de ingenieros [13] pero no se ocupa de la misma manera de que sus graduados hayan adquirido las competencias de orden práctico [19] que aluden a competencias personales e interpersonales (a las cuales CONFEDI denominó competencias sociales, políticas y actitudinales [13]). Más aún, en el desarrollo de las competencias tecnológicas, el énfasis se encontraría en las cuestiones teóricas y de resolución inteligente de problemas más que en las destrezas y habilidades técnicas. Capacidades tales como comunicación, negociación, liderazgo, tolerancia a la frustración, manejo de la incertidumbre, entre otras, no suelen ser encaradas en el plan de estudios, al menos de manera explícita, en tanto no se corresponden con las disciplinas propias del plan de estudios. No obstante, los estudiantes se ven muchas veces enfrentados a la necesidad de desarrollar algunas de ellas para dar respuesta a distintos requerimientos en el marco de las asignaturas. De este modo, muchas competencias de orden práctico se desarrollan de manera implícita, formando parte de lo que se conoce como currículum oculto [20], en tanto se enseñan y aprenden junto con los modelos profesionales que se transmiten de manera inconsciente a través de procesos de identificación [21] y de transferencia didáctica de la relación que los docentes mantienen con el saber que enseñan, de sus modos de razonar y de la lógica de su pensamiento [22] [23]. De este modo, la formación profesional se lograría más por sumatoria de aprendizajes parciales y de desarrollo autónomo de destrezas y habilidades adquiridas en buena medida por fuera de los estudios universitarios (o en el marco de los mismos pero de modo autónomo) que por un

trabajo pedagógico sistemático que apueste a la integración y al desarrollo profesional integral.

Ciertamente, esta problemática está siendo objeto de debate y ya integra desde hace tiempo la agenda de discusión curricular de muchas facultades. La generalización de planes de estudio que incorporen explícitamente el desarrollo del conjunto de competencias requeridas por los ingenieros constituye pues uno de los desafíos que el CONFEDI se propone contribuir a encarar con este Proyecto.

La incorporación en los diseños y desarrollos curriculares de la perspectiva de formación por competencias profesionales supone incorporar una perspectiva didáctica que ubique a los estudiantes en un rol activo, en tanto las competencias sólo se desarrollan si se realizan actividades que requieran su utilización. Para ello, es necesario que los jóvenes se vean enfrentados a saberes situacionales y no meramente tópicos o procedimentales [24], que permitan su apropiación y habiliten procesos de reflexividad y, en consecuencia, de apropiación del propio acto de aprendizaje [25] y de “autorización” sobre lo aprendido [26]. Por consiguiente, no se trata de aprendizajes que puedan limitarse al nivel discursivo, sino que requieren incorporar aspectos propios del saber-hacer e, incluso, del saber-ser [27]. El desafío de los docentes es encontrar alternativas metodológicas que les permitan enseñar de manera intrínsecamente relacionada los saberes teóricos y metodológicos con los saberes técnicos e instrumentales y con los saberes personales e interpersonales [28].

Los cambios en las metodologías didácticas requeridos para que los estudiantes desarrollen este conjunto de competencias propias de la profesión demanda que los docentes recurran menos a estrategias de enseñanza directa, centradas en el docente, y las reemplacen por actividades propias de la enseñanza indirecta [29] y comprensiva [30]. En términos de Zarzar Charur [31] se trataría de asumir la tarea implícita (entendida como la remoción de obstáculos) y devolver a los estudiantes la responsabilidad por la tarea explícita (definida como el trabajo en torno a los objetivos propuestos). Supone reconocer que las competencias profesionales se desarrollan principalmente por la participación en un ambiente especializado que presenta al menos algunos de los rasgos que caracterizan a las comunidades de práctica donde los saberes a aprender se utilizan habitualmente [32]. Desde un enfoque constructivista [33], se propone que los estudiantes realicen el esfuerzo por construir el conocimiento por sí mismos [34] a partir de su participación en las situaciones de aprendizajes generadas por los profesores. En consecuencia, el profesor ha de *“encarnar lo que este conocimiento es y las virtudes que caracterizan las comunidades de conocimiento. Esas virtudes y rasgos también son parte del contenido”* [35] y, por tanto, son parte de lo que los profesores han de proponerse que sus estudiantes desarrollen de manera explícita. Algunos de estos saberes del oficio [36] se aprenden a partir de la participación en comunidades de aprendizaje donde se les permite hacer pero también mirar y aprender de lo que los expertos hacen, los cuales modelan esos saberes de manera explícita para los estudiantes. Siguiendo los enfoques propuestos por Vygotski [37], Wertsch, J. y Bivens, J. [38] sostienen que el proceso de modelado permitiría a los docentes desempeñar un rol regulador en las relaciones interpsicológicas que habilitarían el desarrollo de procesos intrapsicológicos a partir de un proceso gradual de apropiación e internalización de los comportamientos que se modelan. Durante el proceso interpsicológico, el docente establecería una participación guiada [39], en la cual organizaría la situación de manera que los estudiantes pudieran participar de la actividad total aun cuando desconocieran parte de los procedimientos; se daría así el pasaje de la “regulación por el otro” a la “autorregulación”. Esta modalidad de trabajo requiere que el docente proponga situaciones concretas que pongan en juego saberes que tengan rasgos propios de un saber regulador de las prácticas a partir del análisis del problema o situación de partida [40] [41] [42] y de la puesta en práctica de posibles respuestas profesionales con recurso a los modelos

teóricos que proveen las ciencias de la ingeniería y sus fundamentos físicos y matemáticos, y al uso de distintos modelos empíricos (gráficos, esquemas, simulaciones) [43] [44] [45]. Esta estructura de participación, que debe asumir necesariamente una lógica colaborativa [46], favorece la verbalización y la confrontación del razonamiento con los otros; de esta manera, las situaciones brindan oportunidades para pensar y hacer visible el pensamiento y facilitan el despliegue de procesos de reflexión retrospectiva [47] que favorecerían el desarrollo de un conocimiento generador [30] y el aprendizaje a partir de la experiencia [48]. También podría considerarse que estas dinámicas instalan rutinas de pensamiento [30] que operan como andamiajes naturales, como estructuras que ayudan a promover las discusiones en el grupo y que, de este modo, contribuyen a que los estudiantes puedan avanzar hacia niveles más altos de pensamiento.

La tarea de los docentes en estas clases asume una dinámica de tutoría y guía del pensamiento del alumno, desde una lógica de andamiaje [49] que tiende a dejarles amplios márgenes de autonomía. Desde esta perspectiva, los docentes han de cumplir principalmente con los roles de diseñador de situaciones de aprendizaje complejas, facilitador de la tarea de los estudiantes, modelador experto de los comportamientos que busca desarrollar, y evaluador sagaz de los avances y, muy especialmente, de las dificultades que se presentan en los procesos de aprendizaje para poder operar en consecuencia.

Para cumplir con estos roles, los profesores universitarios (muchos de los cuales no cuentan con ninguna formación específica para el ejercicio de esta tarea profesional) han de adquirir las capacidades necesarias para asumir los nuevos roles que les plantea este cambio metodológico. Por un lado, se necesita generar instancias de capacitación pedagógico-didáctica para adquirir las destrezas y habilidades que requeridas para desarrollar con solvencia estas nuevas tareas. Esta formación es sin duda necesaria, pero no suficiente si no se ponen en cuestionamiento al mismo tiempo los modos de pensar, las representaciones y teorías implícitas que inciden en las acciones [50] y las perspectivas epistemológicas disciplinares [51].

Ciertamente, ninguno de estos enfoques teóricos constituye una propuesta reciente e innovadores; muchos son los desarrollos ya existentes en esta línea. La Escuela Nueva [52] [53] y Dewey [54] hicieron planteos interesantes sobre el aprendizaje centrado en el estudiante ya más de cien años. Bruner [55] y Popkewitz [56] tienen propuestas teóricas y ejemplos de diseños curriculares que trabajan con un enfoque experiencial y en espiral en reemplazo del tradicional modelo positivista que pone énfasis en los objetivos. Desde la psicología del aprendizaje, Vigotski [37] [57], Piaget [58] [59] y Bruner [60] [61] señalaron el rol protagónico de la acción de los sujetos en todo proceso de aprendizaje. Por otra parte, experiencias como las de las Universidades de Mc Master (Canadá), Aalborg (Dinamarca), Maastrich (Holanda), Ollin (Estados Unidos) [62] constituyen antecedentes de interés en el nivel universitario. Lo que resulta novedoso es que este planteo cuenta hoy con un reconocimiento institucional impensable tiempo atrás.

En síntesis, se trataría de mejorar la formación de los futuros graduados a partir de un debilitamiento sensible de la clasificación y del enmarcamiento [18] más habituales en nuestro medio. La tradicional fragmentación curricular debería dar lugar a diseños curriculares más integrados. Y las clases deberían incorporar de manera más masiva estrategias didácticas indirectas y centradas en el estudiante, que hoy son más la excepción que la norma: trabajo por proyectos, aprendizaje basado en problemas, recurso a la investigación educativa, actividades de aprendizaje-servicio, por nombrar sólo las más significativas. El paso de una enseñanza tradicional, centrado en el docente como protagonista y en los contenidos como objeto a impartir al alumnado, hacia una propuesta en la cual el

protagonista pasa a ser el grupo de estudiantes y su objeto central es su formación profesional integral resulta inalcanzable sin un cambio en el diseño curricular, en las metodologías de enseñanza y en el rol del docente.

Tal como señala Cruz Tomé [63], todo ello requiere de esfuerzos conjuntos a nivel institucional y de la labor docente. Por consiguiente se hace imprescindible generar las condiciones para que puedan desarrollarse instancias de formación docente y de debate curricular. Las Facultades de Ingeniería del país vienen trabajando en esta línea, con distintos desarrollos y grados de avance. Este Programa busca colaborar en esta tarea, fortalecer y potenciar las acciones que se vienen desarrollando en distintas unidades académicas y, al mismo tiempo, generar instancias de encuentro, intercambio y colaboración que permita aprender cooperativamente de los procesos, obstáculos, errores y logros de cada uno, desde una perspectiva que recupera el trabajo conjunto a la vez que sostiene las diferencias. Se trata de trabajar sobre lo que tenemos en común, en tanto que formadores de ingenieros, respetando las múltiples diferencias que nos constituyen, dadas las distintas visiones, realidades, concepciones que caracterizan a cada unidad académica.

4. La propuesta de capacitación

3.1 La propuesta

Teniendo en cuenta las necesidades y perspectivas teóricas señaladas, el CONFEDI elaboró el Proyecto *“Capacitación de docentes para el desarrollo de un aprendizaje centrado en el estudiante en las carreras de ingeniería”* destinado a todas las Facultades de Ingeniería del país. El mismo fue presentado a la Secretaría de Políticas Universitarias, la cual financió su realización. El Proyecto incluye básicamente acciones de capacitación, pero también otras actividades como conferencias. Su propósito quedó enunciado como: *“Desarrollar actividades de sensibilización, capacitación y asistencia para docentes y gestores académicos de las carreras de ingeniería, para que el diseño y el desarrollo curricular de los programas de ingeniería tengan en cuenta un enfoque centrado en el estudiante y contribuyan al mejor desempeño académico y al desarrollo de las competencias profesionales requeridas de sus graduados”* [1]. Tal como establece el mismo proyecto *“Se pretende que los docentes aprendan la metodología necesaria para promover el aprendizaje activo centrado en el estudiante, a partir de una reflexión sobre la práctica docente y de la clara convicción que el objetivo es formar más ingenieros, con mejores competencias interpersonales, sistémicas e instrumentales, tal como se requieren en nuestra sociedad del Siglo XXI. La vida académica de las carreras de Ingeniería se desarrollará sólo en la medida que sus cuerpos académicos alcancen el nivel de competencia en su nuevo papel, para lo cual este Proyecto tiene la enorme importancia y significado de iniciar un camino hacia el objetivo planteado”* [1].

Se trata de una acción que se considera pertinente y relevante para todas las Facultades de Ingeniería del país, sin distinciones. Todas las unidades académicas donde se dictan carreras de ingeniería (públicas o privadas, pequeñas o grandes, tradicionales o nuevas) han sido convocadas a participar, por lo cual el proyecto es busca impactar en todas ellas. Las actividades están especialmente dirigidas a directores de carrera, secretarios académicos, profesores integrantes de comisiones curriculares y docentes de ingeniería, quienes son los responsables de llevar adelante este cambio en el paradigma de la enseñanza. Considerando que la cantidad de asistentes por Facultad es limitada, se propuso que los participantes actuaran como multiplicadores de la experiencia en sus unidades académicas, a partir de la elaboración de proyectos que permitieran implementar experiencias en sus respectivas facultades. De este modo, se espera incrementar los beneficiarios del Proyecto, en tanto a los

beneficiarios directos (asistentes a los cursos) se sumarán los beneficiarios indirectos (aquellos involucrados en las actividades desarrolladas por los asistentes al curso).

La propuesta de capacitación se estructuró con lógica de taller [64], es decir, en torno del trabajo colectivo de los participantes con vistas al logro de una producción. El rol de los formadores intenta replicar la lógica de enseñanza que esperamos los participantes adquirieran. Se trata de que la participación misma en el proceso constituya una instancia de demostración de las metodologías que esperamos utilicen en sus propias clases.

La capacitación se organizó en dos instancias presenciales que se complementan con acciones virtuales. El primer encuentro presencial, centrado en la problemática curricular, se desarrolla en dos días de trabajo intensivo; el eje del trabajo gira alrededor del conocimiento de nuevos diseños y formatos curriculares, así como sobre la adquisición de herramientas para el análisis de los planes de estudio. El segundo encuentro, de tres días intensivos de duración, focaliza en las metodologías de enseñanza y evaluación centradas en los estudiantes. Dada la distribución geográfica de las carreras de ingeniería y la cantidad de participantes previstos, el dictado de los cursos se realiza en seis sedes: Tucumán (sede de la región Noroeste); Resistencia (sede de la región Noreste); Córdoba (sede de la región Centro); Mendoza (sede de la región Cuyo); Bahía Blanca / Mar del Plata (Sede de la región Provincia de Buenos Aires); y Ciudad de Buenos Aires (Sede de las regiones Ciudad de Buenos Aires, Zona Metropolitana y Patagonia, por lo que –dada la concentración de unidades académicas- en esta sede se realizarán tres ediciones del curso).

Las instancias presenciales cuentan con el refuerzo de una plataforma virtual creada ad hoc para complementar las acciones presenciales. De este modo, se pudieron proponer algunas actividades previas, y lo trabajado en los encuentros tendrá continuidad en el aula virtual, en donde los participantes tendrán apoyo tutorial y material necesario para la elaboración e implementación de sus respectivos proyectos. También permitirá intercambiar experiencias, aportar materiales complementarios, etcétera.

Se prevé, además, el desarrollo de un conjunto de conferencias que serán grabadas con vistas a poder ser reproducidas a posteriori de modo que todos los que lo deseen puedan acceder a ellas on line y, de este modo, aumentar su posibilidad de alcance.

3.2 Las actividades previas

La primera actividad que debimos encarar desde la coordinación académica del Proyecto fue la búsqueda de los formadores que tendrían a su cargo la capacitación de los distintos grupos de participantes. Para ello se requería de un perfil que combinara una sólida formación pedagógica (en teorías curriculares y estrategias didácticas) y un conocimiento apropiado de la problemática específica que asume la enseñanza de la ingeniería. Es decir que buscamos que los formadores supieran tanto de pedagogía como de ingeniería; ingenieros con formación pedagógica o pedagogos con experiencia en la enseñanza de la ingeniería. Además, nos propusimos que pertenecieran a distintas unidades académicas. El equipo definitivo quedó conformado por veintiuna personas que se desempeñan en distintas facultades de ingeniería, públicas y privadas, ubicadas en distintas provincias argentinas. Un tercio del equipo son ingenieros y el resto pedagogos que trabajan en facultades de ingeniería.

En abril se realizó un encuentro de dos días de todo el equipo de formadores con la coordinación académica para acordar criterios de trabajo. El trabajo conjunto exigía llegar a acuerdos mínimos en torno de la tarea a realizar, pero también sobre las perspectivas teóricas y metodológicas que le darían sustento. Si bien muchos de los participantes se conocían entre sí por haber compartido previamente diversas instancias de formación o de trabajo, o por

haber participado en los mismos eventos científicos y académicos, nadie conocía a todos los involucrados. El trabajo de presentación y conocimiento mutuo constituyó pues la primera actividad del encuentro de abril.

La coordinación académica elaboró previamente un borrador de propuesta de planificación para los encuentros presenciales. No obstante, en vez de solicitar que todas las actividades en las distintas sedes fueran homogéneas, se optó por abrir a que cada equipo de formadores pudiera generar su propia propuesta de trabajo sobre la base del borrador presentado. La dinámica del encuentro se centró en el trabajo de cada equipo de formadores por sede para convertir el borrador de planificación en una propuesta completa y apropiada. Cada uno de los equipos incorporó actividades, rectificó tiempos, propuso nuevos recursos. En el último tramo del encuentro, cada trío comunicó las decisiones más significativas que había tomado. De este modo, se hizo posible que cada uno pudiera volver a pensar las decisiones pedagógicas adoptadas a la luz de las propuestas de los demás participantes.

Mientras tanto, se fue pensando el diseño del Campus Virtual, el cual se había decidido que fuera administrado desde la Universidad Nacional de Córdoba. Una vez dados de alta todos los participantes, la coordinación académica compartió con todos los formadores un conjunto de materiales teóricos que pudieran facilitar una mirada relativamente común sobre los temas a encarar con los participantes, así como presentaciones que pudieran servir de base para el trabajo de los distintos equipos de coordinación. También los formadores pudieron compartir por este medio materiales, videos, guías de trabajo, bibliografía, así como inquietudes y preocupaciones. El aula virtual del grupo de capacitadores fue así un recurso importante para acortar distancias y facilitar el intercambio. El aula virtual permitió además a los equipos continuar con el trabajo iniciado en el encuentro, teniendo en cuenta que en muchos casos los formadores residen en diferentes ciudades.

En simultáneo, desde el CONFEDI se invitó a todas las Facultades de Ingeniería del país a convocar a los docentes que asistirían a la capacitación. En la nota de invitación dirigida a los Decanos se aclaraba que los cursos *“Están especialmente dirigidos a directores de carrera, secretarios académicos, profesores integrantes de comisiones curriculares y docentes de ingeniería, quienes colaborarán con las autoridades de cada UUA para llevar adelante las acciones requeridas para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en ingeniería.”* [65] Se recomendó, además, que los destinatarios fueran, en lo posible, docentes en ejercicio, referentes de sus colegas, tuvieran experiencia en la implementación de innovaciones metodológicas en la práctica docente, mostraran actitud proactiva y predisposición al cambio. Estas recomendaciones buscaban orientar la selección de los participantes para que pudieran sacar el mejor provecho y *“así asegurar la efectiva multiplicación de manera de llegar al mayor número posible de docentes de Ingeniería”* [65]. Se inscribieron alrededor de trescientos docentes pertenecientes a casi cien Facultades.

3.2 La capacitación

A la fecha de presentación de este trabajo se encuentra en desarrollo el primer encuentro presencial. En algunas sedes tuvo lugar días atrás y en otras se realizará en los próximos días. El segundo encuentro está previsto para setiembre en fechas cercanas a la de este Congreso. Por consiguiente, sólo podemos dar cuenta aquí de algunos primeros aspectos que consideramos de interés para poner a consideración de la comunidad educativa. Esperamos poder tener más elementos –aunque aún en estado preliminar- para el momento de la presentación de este trabajo. Y, sin dudas, quedará para instancias posteriores un trabajo de análisis de la totalidad de las acciones emprendidas.

La autora de esta ponencia asistió personalmente y compartió parte del tiempo de trabajo en las sedes de Tucumán (18 y 19 de junio) y Córdoba (21 y 22 de junio).

Entre los participantes de ambas sedes se encontraban algunas autoridades (en especial secretarios o prosecretarios académicos y directores de carreras o departamentos) pero también docentes de distintas categorías y con responsabilidades muy diversas.

En ambas sedes, la actividad se desarrolló en un clima de trabajo sostenido. Pasados los primeros momentos, propios de una dinámica inicial en la cual los participantes aun no se conocen y no han construido vínculos de confianza con los colegas participantes y coordinadores, el grupo entró en tarea [31]. El clima de grupo de trabajo [66] se sostuvo a lo largo de ambos días.

Entre las actividades realizadas, resultó particularmente significativo el análisis de consistencia de los planes de estudio de la propia facultad. La propuesta solicitaba, por un lado, el análisis de su consistencia con el Estatuto Universitario, con la normativa y con las demandas de la sociedad respecto de los graduados. Por otro lado, se solicitó analizar la coherencia entre el perfil del graduado y las actividades curriculares propuestas.

Antes de finalizar el encuentro presencial, los participantes –agrupados de acuerdo con su unidad académica de pertenencia- elaboraron un borrador de proyecto de intervención en sus Facultades que permitiera llevar lo trabajado en el taller al resto de la comunidad universitaria. Entre las propuestas previstas surgieron ideas disímiles de acuerdo con las diversas realidades de las unidades académicas y de los roles de los asistentes. Algunos docentes propusieron empezar por comentar lo que se llevaban del encuentro con las autoridades de la facultad para acordar con ellas las acciones posibles de ser implementadas. Otros participantes, por su parte, pensaron propuestas de trabajo más complejas con distintos actores institucionales, que incluían talleres de capacitación, jornadas de trabajo para el análisis de los planes de estudio, entre otras.

Entre los aspectos valorados por los asistentes cabe señalar los nuevos conocimientos adquiridos sobre teoría curricular, pero también –y quizás principalmente- la disminución de la ansiedad que la necesidad reconocida de cambios en los planes de estudio y en las metodologías docentes les estaba generando. Muchos participantes señalaron que volvían a sus facultades habiendo podido superar la sensación de parálisis y de imposibilidad de encarar modificaciones con la que habían llegado. Dos elementos contribuyeron sin duda en este impacto: por un lado, la confianza transmitida sobre las posibilidades de acción; por otro lado, un uso de la teoría al servicio de la acción, como herramienta para el análisis y el pensamiento [67].

Por otra parte, el trabajo conjunto permitió construir lazos entre participantes de distintas facultades que, en algunos casos, al momento de la despedida intercambiaron datos de contacto para poder generar encuentros por fuera de los espacios previstos por el Proyecto (en especial, entre unidades académicas ubicadas en la misma ciudad).

Con posterioridad al encuentro, los grupos de participantes de cada Facultad deben armar sus proyectos de intervención y hacerlos llegar al equipo coordinador para que puedan ser mirados y devueltos con comentarios y sugerencias. Cuentan para ello con el apoyo tutorial de los formadores en el aula virtual. Se espera que las actividades propuestas en los distintos proyectos puedan ser implementadas antes del segundo encuentro.

La instancia presencial prevista para setiembre focalizará en metodologías didácticas centradas en el estudiante. Los tres días de trabajo buscarán ofrecer a las participantes herramientas para mejorar sus propuestas de enseñanza. Al mismo tiempo, empezarán a

delinear nuevas propuestas de intervención en sus unidades académicas que permitan generar multiplicar y generar impactos también en torno de las propuestas de aula.

5. Conclusiones y recomendaciones

El Proyecto que hemos comentado constituye una propuesta de capacitación de un conjunto de docentes pertenecientes a casi todas las facultades de ingeniería del país. Pero no sólo eso. Dadas las características señaladas, el mismo puede ser considerado una intervención institucional [68] mediada, con lógica de “cascada”.

Desde la coordinación general elaboramos una propuesta que compartimos con el equipo de formadores. Cada equipo se apropió de esa propuesta a su manera, generó alternativas de trabajo, buscó otros recursos. En los encuentros presenciales, los formadores proponen a los docentes participantes distintas actividades en un marco de taller que asume características idiosincrásicas en cada sede dadas las especificidades de las propuestas pero también dadas las características propias de cada grupo. No obstante, y pese a estas diversidades, estoy segura de que todos ellos comparten algunos elementos centrales: el valor de la teoría como herramienta para el pensamiento y para la acción; el trabajo conjunto y colaborativo como modo de construcción colectiva; el respeto por las diferencias; el esfuerzo por generar climas de confianza, no evaluativos, que ofrecen seguridad para poder pensar (que supone inevitablemente el reconocimiento del no saber y la posibilidad del error). En todos los casos, se les solicita la elaboración de un proyecto colectivo (elaborado por todos los docentes provenientes de la misma facultad) de intervención en sus unidades académicas. Los proyectos propuestos son (y también lo serán los que se hagan a posteriori de este escrito) muy disímiles entre sí de acuerdo con las múltiples realidades y posibilidades de las facultades, pero también de acuerdo con las variadas formaciones, percepciones y posibilidades de los docentes participantes.

No podemos saber el grado de impacto que tendrán estas acciones, el cual –por lo demás- no puede nunca ser analizado en lo inmediato. Seguramente, el mismo será variable en las distintas unidades académicas (dadas las diferencias en el estado de partida, en los apoyos institucionales, en las perspectivas con las que se encarar el trabajo curricular y pedagógico, en los aspectos facilitadores y obstaculizadores con los que contarán en cada caso). También es cierto que ninguna acción aislada tiene la potencia suficiente para modificar la realidad de manera sustantiva y sostenible. De lo que se trata en este Proyecto es de generar instancias que permitan dar lugar a acciones que habiliten el cambio, encendiendo alguna chispa donde el fuego aun esté apagado, iniciando algún movimiento donde todo se encuentre demasiado quieto pero, sobre todo, potenciando lo que ya está en marcha. Las instituciones y sus actores serán quienes decidan qué de lo que hemos intentado generar será habilitante de nuevas prácticas.

Quienes estamos trabajando en este Proyecto esperamos que el mismo sea un buen primer paso en el camino hacia la renovación que requiere la Educación en Ingeniería en nuestro país. En este sentido, esperamos que pueda ser continuado a futuro con otros planes y estrategias que le den sostenibilidad en el tiempo. Incorporar la cultura del cambio en pos de la mejora continua debe ser un norte y un objetivo permanente.

6. Referencias

- [1] CONFEDI. (2017). *Capacitación de docentes para el desarrollo de un aprendizaje centrado en el estudiante en las carreras de Ingeniería*. Buenos Aires: CONFEDI – Secretaría de Políticas Universitarias.

- [2] Acosta Silva, A. et al. (2015). *Los desafíos de la Universidad Pública en América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: CLACSO.
- [3] Beneitone, P; González, J y Wagenaar, R. (eds). (2014). *Proyecto Tuning América Latina Meta-perfiles y perfiles. Una nueva aproximación para las titulaciones en América Latina*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- [4] ASIBEI (2014). *Trends in Engineers training in Ibero-America*. Puebla, México: Technological Institute of Puebla.
- [5] Murga-Menoyo, M.A. (2017). Universidades en transición. Hacia una transformación institucional orientada al logro de la sostenibilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, OEI/CAEU, vol. 73, pp. 61-84.
- [6] OECD. (2011). A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected Desired/Learning Outcomes in Engineering. *OECD Education Working Papers*, No. 60, OECD Publishing.
- [7] CINDA y MINEDUC–Chile (2009). *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la Educación Superior*. Santiago de Chile.
- [8] Carrera Barnes, J. y Perronoud, P. (2008) *El debate sobre las competencias en la enseñanza universitaria*. Barcelona: ICE y Ediciones Octaedro.
- [9] Acosta Silva, A.; Atairo, D. y Camou, A. (2015) Gobernabilidad y democracia en la Universidad Pública Latinoamericana: Argentina y México en perspectiva comparada. Acosta Silva, A. et al. (2015). *Los desafíos de la Universidad Pública en América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: CLACSO. p.20.
- [10] Santos Sharpe, A. y Carli, S. (2016). Estudios globales y locales sobre el abandono de los estudios universitarios. Teorías, perspectivas y nuevos abordajes. *Revista Argentina de Educación Superior*. Buenos Aires. vol 8, N° 13, p.6-31
- [11] Mastache, A.; Monetti, E. y Aiello, B. (2014). *Trayectorias de estudiantes universitarios: recursos para la enseñanza y la tutoría en la educación superior*. Buenos Aires: EdiUNS –Noveduc.
- [12] Ver <http://pefi.siu.edu.ar/>.
- [13] CONFEDI (2006). *Competencias Genéricas. Desarrollo de competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina*. San Juan, Facultad de Ingeniería-UNSJ.
- [14] ASIBEI (2013) Declaración de VALPARAISO sobre competencias genéricas de egreso del Ingeniero Iberoamericano. Valparaíso.
- [15] CONFEDI (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería de la República Argentina “Libro Rojo del CONFEDI”*. Rosario.
- [16] Mastache, A. (2015) Del mundo académico al mundo profesional: entre brechas y puentes. *4tas Jornadas Regionales de prácticas y residencias: “Punto de articulación entre la formación de grado y el mundo laboral”*. Bahía Blanca: Escuela Normal Superior, Universidad Nacional del Sur.
- [17] Hevia Castañeda, A. E. (1997). *Teoría y Práctica del Diseño Curricular*. Conferencia, Argentina, abril 1997.

- [18] Bernstein, B. (1985). Clasificación y enmarcación del conocimiento educativo. *Revista Colombiana de Educación, N° 15/85*. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- [19] Rojas, E. y otros. (1997) *Fuentes para la transformación curricular. Consulta a la sociedad. La educación desestabilizada por la competitividad. Las demandas del mundo del trabajo al sistema educativo*. Buenos Aires, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- [20] Jackson, P.W. (1998). *La vida en las aulas*. Madrid, Morata.
- [21] Millot, C. (1982) *Freud, antipedagogo*. Barcelona. Paidós.
- [22] Blanchard Laville, C. (1996). *Saber y relación pedagógica*. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras - UBA y Novedades Educativas.
- [23] Beillerot, J; Blanchard Laville, C. y Mosconi, N. (1998) *Saber y relación con el saber*. Buenos Aires, Paidós.
- [24] Edwards, V. (1989) *El conocimiento escolar como lógica particular de la apropiación y alienación*. México, versión mimeografiada.
- [25] Mendel, G. (1972) *Sociopsicoanálisis*. Buenos Aires, Amorrortu.
- [26] Ardoino, J. (2005). *Pensar la educación desde una mirada epistemológica*. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras-UBA y Novedades Educativas.
- [27] Delors, I. y otros. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el Siglo XXI. Madrid, Santillana-UNESCO, 1996.
- [28] Mastache, A. (2012). *Clases en escuelas secundarias*. Buenos Aires: Noveduc.
- [29] Doyle, W. (1986). Trabajo académico. Traducción de la cátedra de Didáctica II, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires del artículo aparecido en TM Tomilson & HJ Walberg, *Academic work and educational excellence: Raising student productivity*. Berkeley, McCutchan.
- [30] Perkins, D. (1992). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona, Gedisa.
- [31] Zarzar Charur, C. (1980) La dinámica de los grupos de aprendizaje desde un enfoque operativo. *Perfiles Educativos N° 8*. México, UNAM. p.12-32
- [32] Lave, J. et al. (1991). Aprendizaje situado. Participación periférica legítima. *Aprendizaje situado*. Nueva York: Cambridge University Press, p.29-123.
- [33] Moreira, M. (2000): *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor.
- [34] Perkins, D. (1995): *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.
- [35] Feldman, D. (2010) *Didáctica general*. Buenos Aires : Ministerio de Educación de la Nación.
- [36] Sennett, R. (2009). *El artesano*. Barcelona: Anagrama
- [37] Vygotski, L.S. (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.

- [38] Wertsch, J. y Bivens, J. (1992) The social Origins of Individual Mental Functioning: Alternatives and Perspectives. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*. Vol 14, n° 2. Traducción de Flavia Terigi.
- [39] Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona, Ediciones Paidós.
- [40] Pólya, G. (1965). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México, Editorial Trillas.
- [41] Pozo, J. (coord.). (1994). *La solución de problemas*. Buenos Aires, Santillana.
- [42] Perales Palacios, F.J. (2000). La resolución de problemas. En Perales Palacios, F.J. y Cañal de León, P. (coord.). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy, Editorial Marfil, pp. 289-306.
- [43] Gallego Badillo, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol 3, N° 3, pp.301-319.
- [44] Giere, R. N. (1988). *Explaining Science: A Cognitive Approach*. Chicago, University of Chicago Press.
- [45] Lombardi, O. (2010). Los modelos como mediadores entre teoría y realidad. En Galagovsky, L. (coord.). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Lugar.
- [46] Johnson, D.W.; Johnson, R.T. (2014). Cooperative learning in 21th Century. *Anales de Psicología*, 30 (3), p.841-851
- [47] Rithart, R. y Perkins, D. (2008). Making Thinking Visible. *Educational Leadership*, Volume 65, Number 5, Teaching Students to Think, pp. 57-61.
- [48] Bion, W. R. (1966). *Aprendiendo de la experiencia*. Buenos Aires, Paidós.
- [49] Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, pp. 89-100.
- [50] Mastache, A. (2003) La práctica pedagógica como actualización de las representaciones de la formación: ¿experiencia o repetición? *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*. Año XI, N° 21. p.38-46.
- [51] Mastache, A. (1998). Filosofía de las ciencias particulares y didácticas especiales. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación*, Año VII N° 13, p.15-18.
- [52] Mialaret, G. (1968). *Educación nueva y mundo moderno*. Vicens-Vives: Barcelona.
- [53] Cousiner, R. (1972). *La Escuela Nueva*. Miracle: Barcelona.
- [54] Dewey, J. (1958). *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada.
- [55] Bruner, J. (1972). *El proceso de la educación*. México: UTEHA.
- [56] Stenhouse, L. (1987) *Investigación y desarrollo de curriculum*. Madrid: Morata.
- [57] Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- [58] Piaget, J. (1979). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Madrid: Siglo XXI.

- [59] Piaget, J. (1983) La psicogénesis del conocimiento y su significado epistemológico. En Chomsky, N. y Piaget, J. *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje*. Barcelona: Editorial Crítica.
- [60] Bruner, J. S. (Ed.). (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río.
- [61] Bruner, J. S., Goodnow, J. J. y Austin, G. A. (1978). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Nancea.
- [62] Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores* [en línea] 2005,8. Consulta: 24 de junio de 2018. Disponible en <http://www-redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>>
- [63] Cruz Tomé, M-A. (2003) Necesidad y objetivos de la formación pedagógica del profesor universitario. *Revista de Educación*, 331, p.35/36.
- [64] Ander Egg, E. (1994). *El taller: una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- [65] CONFEDI (2018) Nota dirigida a los Decanos. Perfil deseado de los docentes a convocar para las actividades de formación a llevarse a cabo en las distintas sedes en las que se desarrollará el Programa. Buenos Aires.
- [66] Bion, W. R. (1980) *Experiencias en grupos*. Buenos Aires, Paidós.
- [67] Foucault, Michel. "Poderes y Estrategias". En: *Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones*. Alianza Ed., Madrid, 1985, p. 85.
- [68] Fernández, L. (1999). Abordajes institucionales en la investigación del fenómeno educativo. *Revista Escuela y Educación*. Año VIII, N° 14. Buenos Aires: UBA.