

Investigación, desarrollo e innovación en claustros universitarios

Miguel Ángel Cabrera

José Eduardo Martel

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Educación Superior de la República Argentina a través de sus casas de altos estudios es el responsable de la última etapa de formación académica sistemática que reciben los ciudadanos. Su contribución al entramado de la sociedad, donde se encuentra inserta, requiere que la universidad permita la formación integral en cada área disciplinar, la que incluye para este objetivo un conjunto de trayectos curriculares que se desarrollan mediante diferentes estrategias de enseñanza/aprendizaje, llevadas adelante por cuerpos docentes dentro de estructuras de cátedras o asignaturas. Desde su creación, la Universidad ha servido a la sociedad aportando conocimiento para su desarrollo. La investigación que se desarrolla en sus claustros es una usina del conocimiento que necesariamente debe derramarse en el medio social, económico y productivo en el que se encuentra inserta. La generación de conocimiento se basa en la construcción de conceptos e ideas que luego de pruebas y contrastes adquiere la forma adecuada que permite aplicarlo para lograr la evolución de la sociedad. Así, desde los conceptos filosóficos en los que se asienta el saber, hasta la producción de las más complejas creaciones tecnológicas, se hace necesaria una construcción del conocimiento basada en metodologías científicas, las cuales contienen ne-

cesariamente una dinámica adecuada a los vertiginosos cambios del mundo presente y a los que se avizoran en el futuro. Para lograr este propósito, la Educación Superior debe contemplar la Docencia, la Investigación y la Extensión/Transferencia [1], acciones éstas que deben ser estimuladas en los cuerpos docentes y a través de estos en el estudiantado en general. Se enseña lo que se investiga y se transfiere el conocimiento que se genera son las premisas de la Educación Superior de los tiempos actuales. Como guía de acción, un aporte importante es adaptar las estructuras de cátedras, laboratorios e institutos para generar el caldo de cultivo adecuado y así lograr la formación de recursos humanos desde la investigación, el desarrollo y la innovación.

El propósito original de los claustros universitarios en nuestro país fue la formación de recursos humanos, siguiendo naturalmente modelos de universidades extranjeras. Esto resulta más que lógico pues el sistema universitario argentino data en el mejor de los casos del siglo XVII, mientras que el europeo data del siglo XI y el de oriente medio del siglo IX [2]. Así Argentina, debido a sus corrientes migratorias mayormente europea continental, adoptó los modelos de universidades con claustros de profesores arraigados en la tradición del academicismo europeo. En Europa, en particular Alemania en el siglo XIX, se entendió que la vía para convertirse

en una potencia industrial debía ser mediante el conocimiento científico aplicado, generado por instituciones dedicadas a la investigación. Así, las universidades alemanas a través de la fundación de institutos de investigación convirtieron a esta nación en una potencia industrial, tradición que en la actualidad se mantiene como política de estado. Otro tanto ocurrió al otro lado del canal de la Mancha con Inglaterra, pero su desarrollo se basó mayormente en el esfuerzo de emprendedores liberales solitarios denominados “inventores”, jugando en una estructura científica de mercado liberal alentada por el estado [3].

Desarrollo de Tecnología en claustros

¿Es posible combinar la educación universitaria clásica con la Investigación, Desarrollo e Innovación (I&D&i) Tecnológica? Ésta sería una pregunta que debemos hacernos para respondernos que Argentina necesita convertirse en una Nación no sólo industrializada -como concepto emergente de inicios del siglo pasado- sino como generadora de tecnología de punta. Por otra parte, no se puede desconocer el protagonismo que han alcanzado los servicios con base tecnológica acompañando al desarrollo industrial.

Las políticas de estado conducen a acciones de sostenimiento del desarrollo y la innovación tecnológica propios de un país por diferentes razones, ideológicas en algunos casos, por extrema necesidad como guerras, por sustitución de productos importados, por agregado de valor en cadenas productivas, etc. Ejemplo de estas políticas sostenidas en el tiempo lo dan los países centrales y en Latinoamérica nuestro País [4], entre otros. Los diversos modelos económicos, productos de oscilaciones pendulares subordinadas en gran medida a interpretaciones ideológicas de la sociedad, conducen a generar políticas en Ciencia y Técnica (C&T) que, por su falta de continuidad alternativamente incentivan, ralentizan o perturban el desarrollo tecnológico de un país.

En nuestro país, en 1958 se crea el CONICET, señera institución que nace con un pro-

pósito definido a saber: “Tendrá por misión el fomento y ejecución de actividades científicas y tecnológicas en todo el territorio nacional y en las distintas áreas del conocimiento” [5]. Esta institución fue diseñada para desarrollar tareas de investigación y desarrollo. Para ello cuenta con financiamiento estatal -su presupuesto depende del ejecutivo nacional- siendo sus investigadores personales empleado del CONICET. Fijadas las reglas, es obvio que el rol de sus integrantes será “investigar”. También se han creado otras prestigiosas instituciones de investigación y desarrollo como el Instituto Balseiro [6], entre otros, con líneas de acción claras y definidas.

Surge aquí otro interrogante: ¿es posible generar investigación aplicada de calidad y desarrollo tecnológico en los claustros universitarios?

Enseñar lo que investigamos

En la mayoría de las universidades se sigue impartiendo educación de manera tradicional con modalidades de clases teóricas, teórico/prácticas y experimentales en laboratorios docentes.

En 1993, a través del decreto 2427, se dio origen al Sistema de Incentivos a los Docentes Investigadores, cuyo propósito era “incrementar las tareas de investigación y desarrollo a nivel nacional”. Al decir de expertos de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), a saber: “...esta política desvirtuó el trabajo de investigación...”, con la aparición espontánea de pseudo-investigadores cuyo único objetivo fue cumplir con los requerimientos del sistema para cobrar un estipendio anual en tres tramos y poder acceder a un régimen de retiro beneficioso. “...Este sistema buscaba la reconversión de la planta docente en las universidades, el fomento de la mayor dedicación a la actividad universitaria y la creación de grupos de investigación. Poco o nada de esto se ha cumplido...” [7].

La historia nos indica que, en general en las universidades los grupos de investigación se originaron siguiendo una línea fundadora

que se arraigó en una cátedra o laboratorio por la llegada, décadas atrás, de tal o cual investigador, típicamente extranjero o que se trasladó localmente desde algún importante centro de investigación. Así, las experiencias exitosas de investigación han quedado relegadas, en numerosos casos, a historias personales y encuentros fortuitos que favorecieron el desarrollo de alguna temática que tuvo la capacidad de orientar los esfuerzos y, al mismo tiempo, atraer recursos. En no pocas oportunidades, los temas de investigación no tienen relación alguna con la actividad áulica del docente. Esto genera una especie de divorcio entre lo que se enseña y lo que se investiga, poniendo al docente/investigador frente a una dicotomía inconveniente. Es claro que este modo de pensamiento va en contra del interés general del anhelado desarrollo del país, pues contribuye a aislar al conocimiento originado por la investigación e impide que se convierta de manera aplicada en desarrollo de tecnología.

Para salvar este obstáculo y permitir que la generación de conocimiento escale desde investigación básica a investigación aplicada y de ahí al derrame tecnológico, es necesario contar con equipos de docentes/investigadores, con variada formación trabajando coordinadamente de manera transversal e interdisciplinar. Como se ha dicho, en no pocos casos los docentes combinan su trabajo áulico con tareas de investigación con el sólo objeto de pertenecer al sistema de incentivos, no es el caso que nos ocupa ahora. Otra parte de ellos realiza investigación básica pues le permite el uso flexible del horario que se compatibiliza con sus responsabilidades y dedicación docentes. Entre ellos están los que comparten su dedicación entre las horas de docencia y la dedicación a la investigación comprometida a Institutos del Sistema Nacional de C&T, los cuales pueden ser de simple, doble o triple dependencia. Por último, algunos docentes/investigadores adhieren a la premisa “enseñar lo que se investiga”, aquí está la punta del ovillo para lograr que la I&D&i se arraigue como un valor social con entidad propia en

las universidades. ¿Cómo lograrlo? Pues no existe una fórmula mágica que lo resuelva. Los planes de estudio básicamente se pueden segmentar en Ciclo Básicos (CB) y Ciclo Profesional o Superior (CS) y es sabido que la distribución poblacional de estudiantes obedece a una representación piramidal con una gran base numérica en el CB y decreciente en el CS. Así, típicamente el cuerpo docente se ve abrumado en el CB y con más tiempo en el CS. Este tema es objeto de amplios y no menos ríspidos debates en los diferentes departamentos de nuestras Facultades de Ingeniería. De hecho, existen cátedras del CB donde se hallaron importantes proyectos de investigación alrededor de temas de docencia como, por ejemplo, docencia en física, matemáticas, química, etc. Al parecer esto no sería I&D&i, ¡nada más alejado de la realidad!, pues la formación de recursos humanos desde las primeras etapas permite la formación crítica y emprendedora de los estudiantes, quienes hoy en día acceden a la universidad con conocimientos previos, como nativos digitales, cuya característica puede ser usada como trampolín para favorecer los procesos de enseñanza/aprendizaje [8]. O sea, la investigación en docencia también impacta en la sociedad desde la retención de estudiantes en las aulas y generando vocaciones tempranas en I&D&i. Un estudiante satisfecho en sus expectativas, desarrolla sentido de pertenencia al sistema universitario y adquiere de manera natural una relación con la Academia, que la puede sostener toda su vida útil. De ahí a integrarlo como un auxiliar de investigación es muy sencillo. Con los recursos humanos en formación es necesario atreverse a confrontar ideas de manera horizontal, y que la jerarquía docente no sea un impedimento para el desarrollo del conocimiento, al contrario. Los mayores inventos y descubrimientos de la humanidad fueron realizados por individuos menores de 25 años.

Los equipos de trabajo para I&D&i

Hay sobrados ejemplos en un gran número de universidades argentinas sobre la con-

formación de grupos de trabajo que luego se convirtieron en verdaderos equipos en I&D&i. Como todos los proyectos que se emprenden en la vida, pues a los equipos los forman personas, debe desarrollarse la empatía y tiene que haber sinergia en el grupo docente/investigador, para que mediante alguna “semilla”, se logre el disparador de un proceso de reflexión proactiva que busque solucionar un problema o abocarse a algún tema de investigación desafiante. Esto por lo general ocurre a través de algún docente con formación de posgrado. Aquí ya encontramos una primera singularidad para la realidad de no pocas universidades nacionales del sistema universitario argentino. Se torna cada vez más acuciante, para poder generar una plataforma viable de investigación, disponer de integrantes con estudios de posgrado. Estos trayectos formativos permiten al docente/investigador redescubrir sus potenciales científicos y resignificar la vida universitaria. Retrotrayéndonos varias décadas atrás, un caso emblemático lo constituye la fundación de la empresa de Investigación Aplicada (INVAP) en la década de los 70, cuando un grupo de profesores del Instituto Balseiro y de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) decidieron unirse para fabricar esponja de circonio [9], entre otros desafiantes objetivos científico-tecnológicos. Se advierte que, no hay que caer en el engaño de que un grupo que presta servicios profesionales hace I&D&i. Claro está, que del hallazgo de una singularidad en esa actividad puede derivarse un proyecto I&D&i.

Otra modalidad conveniente desde las Facultades de Ingeniería es incentivar las acciones de I&D&i, a través de seminarios donde los diferentes equipos realicen regularmente exposiciones de sus actividades frente a estudiantes y docentes. En muchos casos ocurre que docentes de CB no conocen los mecanismos de cómo integrarse a un equipo o cómo enlazar disciplinariamente sus proyectos de investigación, que prejuzgan como abstractos, inconexos y meramente teóricos. Ejemplo de ello podría ser un docente de matemáticas que enseñe ciencias matemáticas y sea un

experto en transformada de Fourier. Con una alta probabilidad, para sus trabajos prácticos utilizará como herramienta la Transformada Rápida de Fourier (TRF). Este colega está utilizando una herramienta fundamental en el diseño de radares, pues esta se utiliza para detección de señales recepcionadas y procesamiento e interpretación de la información. Abundan ejemplos similares a este. Si el docente tuviera oportunidad de participar de una disertación o reunión de trabajo de un equipo que en su misma facultad diseña radares, seguramente se generaría una identificación positiva, revalorizaría sus saberes y podrían fusionarse equipos y sinergizarse esfuerzos y recursos. Se genera un círculo virtuoso.

En base a estos breves y parciales considerandos, establecer una política proactiva en C&T en las Facultades de Ingeniería debe convertirse en una prioridad en nuestro país, pasar de la Investigación declamativa a la I&D&i, es sin duda el más loable de los objetivos si se desea avanzar hacia un modelo de país desarrollado según los estándares del siglo XXI

Impacto en la región y el País

Las sociedades del llamado primer mundo han estructurado su desarrollo enfocando los esfuerzos en la educación en todos sus niveles. Así el nivel universitario con sus claustros se ha convertido en el ámbito natural para la generación de conocimiento que se derrama hacia la sociedad y al medio productivo, creando soluciones y aportando conocimiento práctico para resolver todo tipo de desafíos.

La sociedad actual, denominada “Sociedad del Conocimiento” nos pone frente a un desafío que debemos tomar como propio desde los claustros.

Es sabido que los llamados países desarrollados producen y comercializan su tecnología de diferentes formas: patentes, marcas, sistemas protegidos, mercancías, insumos, *software*, etc. Los clientes de estos países somos los llamados “subdesarrollados” o en “vías de desarrollo”. Es típico ver en estos últimos que la C&T es importada por las filiales

de corporaciones, relegando a la sociedad a ser meros consumidores y usuarios, generando una sociedad formateada según modelos foráneos.

Intentar recrear en el sistema de Educación Superior nacional el modelo de desarrollo de países del primer mundo no significa reproducir políticas foráneas. Más bien significa comprender cuál fue la estrategia que impulsó a estos generadores de conocimiento a desarrollar en sus propias Universidades la I&D&i.

La generación de conocimiento desde la formación universitaria basada en I&D&i, genera una base de recursos humanos calificados que permite dar inicio al desarrollo local, regional y nacional. Las diferentes carreras de Ingeniería tienen “incubadoras de ideas” en los mismos estudiantes que están cursando las carreras. Ávidos de conocimiento aplicado, espontáneamente se convierten en investigadores, desarrolladores y emprendedores si se les da la oportunidad. Estos actores luego en su vida profesional, en muchos casos, crean pequeñas empresas de tecnología en áreas como desarrollo de software, sensores, instrumental industrial, instrumental biomédico, diseño de procesos productivos innovadores, etc., y de esta manera aportan valor agregado a las economías locales, regionales y de la Nación. Estos pequeños emprendimientos pueden evolucionar a PyMEs y en algunos casos a grandes empresas. Al tiempo de publicación de este trabajo, nuestro país está atravesando la pandemia del COVID-19. En esta situación extrema se puede ver cómo muchos estudiantes y profesionales del medio aportan soluciones tecnológicas creativas, adaptadas a nuestra realidad, para contribuir a la lucha contra esta pandemia. Esto muestra que con la debida motivación pueden surgir núcleos de interés por la I&D&i. Desarrollar este interés debería ser considerado como política prioritaria a la par de la formación académica tradicional, cuya combinación “E&I&D&i” debería convertirse en el lema de las Facultades de Ingeniería. La producción de materia prima aún con alta tecnología para su gestión no convierte

a un país en desarrollado. La economía de nuestro país debe ir perdiendo dependencia de factores climáticos y de inestabilidades globales, sólo si logra este cometido, nuestro país será verdaderamente soberano.

AGRADECIMIENTOS

A las Autoridades del CONFEDI y a los editores de la Revista RADI-

REFERENCIAS

- [1] Gibbon, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S; Scott, P.; Trow, M (1997) La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Pomares-Corredor, ISBN: 978-84-87682-28-5
- [2] Planeta De Agostini, S.A, (2008), Física, James Clerk Maxwell, Colección Grandes Pensadores, España.
- [3] Williams, Trevor I., (1993), El estallido Científico, Ed. Aguilar, Madrid.
- [4] Burzaco R, (1995), Las Alas de Perón, Gráfica Morello, Cap. Fed.
- [5] <https://www.conicet.gov.ar>
- [6] <https://www.ib.edu.ar>
- [7] Sanllorenti, P., (2003), La Maldición de los Incentivos a los Docentes Investigadores, https://www.adum.org.ar/wordpress/wp-content/uploads/2008/03/maldicion_incentivos_docentes_investigadores.pdf
- [8] Harari, Yuval N., (2018), 21 lecciones para vivir en el siglo XXI, Ed. Debate, BsAs.
- [9] Santos, Eduardo (2018), El Diablo de Maxwell, Fondo Ed. Rionegrino, ISBN 9789507670824