



# La investigación y la enseñanza para ingeniería

Carlos H. Savio<sup>1</sup>, Nelly Tapia Juárez<sup>1</sup> & Marcelo E. Savio<sup>1</sup>

(1) *Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.*  
*ntliendo@tecno.unca.edu.ar*

**RESUMEN:** La investigación es un proceso interesante, necesario en cualquier ámbito, especialmente en la Universidad. Los individuos poseen voluntad y conciencia para desarrollar esta actividad y en ella reflejan su pensamiento, su manera de concebir el mundo y su forma de abordar diversas situaciones. Pero el saber investigar implica un aprendizaje previo. Para nuestra Facultad, de Tecnología y Ciencias Aplicadas, UNCa., la investigación es una actividad de gran importancia, con énfasis en la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Se han conformado así diferentes equipos de trabajo que ofrecen a las empresas y a instituciones del medio la posibilidad de desarrollar actividades orientadas a resolver sus problemas tecnológicos. Es indispensable aprender y enseñar a investigar, tener experiencia directa con el problema a estudiar, superando la simple recolección de información. Resulta fundamental introducir las herramientas de investigación en el estudio de situaciones cotidianas para un análisis posterior, reflexivo y teórico, buscando implementar estrategias superadoras de la práctica. Consideramos que es necesario propiciar, organizar e implementar la investigación y su desarrollo con acciones continuas y sistemáticas, en el marco de la formación de investigadores para desarrollar la educación. En este trabajo analizamos diferentes aspectos que hacen a la investigación, con nuestros aportes respecto a la función que tiene que cumplir en la institución.

## 1 INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

Un rasgo que contribuye a definir la identidad dentro del contexto global de las instituciones educativas es la investigación científica ya que la educación universitaria se caracteriza por dos actividades centrales: la formación de profesionales y la producción de conocimientos. En lo que se refiere a la universidad y a los docentes investigadores, no se pueden ignorar las dificultades que se plantean cuando se lleva a la práctica la articulación plena de la relación entre docencia e investigación, respecto de la cual es menester realizar un trabajo cuidadoso en términos de la implementación de programas y estrategias para facilitar su optimización. (Coïcaud, 2008)

La investigación se concibe como una representación concreta, por lo que investigación y docencia deben conformar una unidad de acción para el investigador, ya que esta es la mejor manera de aportar al alumno contenidos que eleven el nivel académico. Esta unidad permite al profesor reflexionar sobre conocimientos y actividades técnicas y científicas en la medida que investiga, de esta manera acerca a sus alumnos a la realidad y a los conocimientos que la conforman. Entonces la investigación en la universidad debe conducir en forma inmediata a mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Es importante en la docencia la actitud positiva que tiene el investigador hacia la investigación; a la vez, la forma como el profesor desarrolla la docencia es determinante para formar el espíritu investigador. Si en la universidad crece la

docencia mecánica, con transmisión de información, normativa y acrítica, no es posible la investigación como clima de trabajo; sabemos que existen investigadores aislados, sin efecto multiplicador. El concepto de educación bancaria, desarrollado por Freire, que considera al estudiante un receptor pasivo de la información, no es sustento de la investigación (Freire, 2011). Esta surge si hay una docencia crítica, con mentes inquietas y receptivas, no condicionadas, una docencia que facilite la formulación de las preguntas: qué, por qué, para qué, para quién. Si esto ocurre, seguramente los docentes poseerán la actitud necesaria para investigar.

El profesor interesado en la investigación, que desea transmitir esta capacidad a sus alumnos crea situaciones especiales y no solo enseña, hace que sus alumnos aprendan a aprender. Si el docente logra que los alumnos aprendan a aprender significa que ha constituido la base para lograr una buena investigación. Recordemos que la universidad que enseña, pero no hace que sus alumnos aprendan, no cumple con su función formadora. Los alumnos deben dominar determinada área de conocimiento, para así mejorar su propio campo de conocimiento; la misión del alumno no es solo saber, sino también conocer. Por otra parte el conocimiento es dinámico y específico, por lo cual requiere renovación continua, depende de la investigación constante, ya que investigar supone innovación. El estudiante universitario tiene que investigar, en este sentido es misión de la educación universitaria formar investigadores. Si la universidad es capaz de formar investigadores

comprometidos con la proyección de sus conocimientos hacia el futuro de nuestra sociedad, debemos también ejercitar a los alumnos en el uso de habilidades cognitivas superiores. Sabemos que para la investigación lo importante es el producto, es decir el resultado de la investigación; en cambio para la universidad lo importante es el proceso, es decir el aprendizaje de la metodología de la investigación.

Cerramos estos conceptos diciendo que la universidad no da todo al alumno, ni es posible que lo haga; lo que perdura es la capacidad de aprender solo.

## 2 INVESTIGAR PARA CREAR EN EL AULA

Generalmente se reconocen tres funciones de la Universidad: enseñanza, investigación y extensión. Actualmente, en el campo de la educación, los docentes cambian el enfoque del proceso, ya que ahora está centrado en el alumno. El aprendizaje predomina entonces sobre la enseñanza, con énfasis en el conocimiento de procesos entre los que se encuentra el de aprender a aprender, desarrollando aptitudes, destrezas y valores.

El estudiante aprende a pensar, y la creatividad es parte del aprendizaje. La investigación desarrolla la creatividad del investigador, y como producto de esta capacidad crea conocimiento o lo mejora, este nuevo conocimiento se pone a disposición de los profesores para incrementar el aprendizaje en la universidad (Gould, 2007).

La extensión es un tipo especial de enseñanza, tiene por objeto trasladar el conocimiento fuera de la universidad, por lo general de modo práctico. Es un contacto entre los profesores y la sociedad, a través del cual la universidad conoce la realidad del medio social y puede así adecuar sus programas académicos a las demandas sociales.

Estas tres funciones principales de la universidad se funden para lograr los objetivos planteados con los que contribuye al desarrollo de la comunidad. Durante el proceso de enseñanza en el aula el profesor transmite a sus alumnos prácticas y habilidades, ambas aptitudes hacen a la investigación y permiten la demostración de que la investigación es la representación concreta de la actividad científica. Es además un proceso en constante desarrollo, como un camino fundamentado en preguntas que van a dar lugar a nuevos interrogantes. Es una tarea práctica vinculada con los problemas y necesidades sociales, que además posee carácter institucional.

## 3 ENSEÑAR A INVESTIGAR

Son muchas las formas de proceder y reflexionar para saber cómo enseñamos a investigar. Esto se puede sintetizar de dos maneras:

- Enseñar a investigar a partir de una formación teórica sobre métodos y técnicas de investigación.
- Enseñar a investigar investigando.

Generalmente esta última es la práctica que se aplica, pero aun así los alumnos tienen que ser concientes que su estudio será completo si se acercan ya con un marco teórico y conceptual completo. Esta conceptualización les permite aplicar su búsqueda, es decir ver mas allá de lo que observa a primera vista (Booth y otros, 2011). La enseñanza de la investigación se produce en varios niveles:

1°. El nivel meramente pedagógico en el que se plantea cómo enseñar lo que se pretende enseñar. La partida se origina en problemas cercanos a las experiencias de los alumnos.

2°. El nivel epistemológico, implica innovación fomentando la comprensión de la investigación como proceso. Los alumnos son constructores y creadores de conocimiento, no receptores.

3°. El nivel de la comunicación. Durante la investigación se observa una interacción entre los estudiantes.

Los docentes debemos ejercitar la curiosidad de nuestros alumnos para que sean creativos y aprendan a plantear problemas. También impulsar en ellos la capacidad de convertir los problemas prácticos en problemas de conocimiento.

Podemos sintetizar este aspecto de la investigación marcando la articulación entre la teoría y la práctica, entre la recuperación de las experiencias de los estudiantes y la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos conjuntamente con la creatividad. Sin embargo la experiencia en el aula, desarrollando investigación, puede plantear problemas pedagógicos si los docentes no encaminan a sus alumnos a que se asuman como investigadores. Tienen que reconocer no solamente que piensan, sino que además construyen conocimientos.

## 4 EL DOCENTE INVESTIGADOR

El docente, los estudiantes y las autoridades tienen que demostrar una actitud positiva por la investigación, a esto debe unirse la necesidad de encontrar la verdad y buscar el saber. Está claro que la productividad de un investigador y de la investigación no es inmediata (Varsavsky, 2008). Por otra parte, la formación de grupos de investigación es más conveniente que tener investigadores aislados. Los grupos, con

estructura uniforme pueden funcionar alrededor de líderes de proyectos, sus miembros no son solamente investigadores, son asistentes y estudiantes. Este esquema de operación permite crear una memoria institucional que facilita la continuación del trabajo cuando sale un miembro del equipo, inclusive si fuera el investigador principal. Con respecto a las condiciones para conformar grupos de trabajo, resulta conveniente incorporar pocas personas pero con buena relación entre sí y dispuestas a realizar los esfuerzos necesarios para lograr un trabajo de calidad. La estructuración de equipos numerosos, en los cuales no se respetan estos criterios, generalmente culmina con magros resultados y con riesgo de frustración entre sus miembros (Coicaud, 2008). Los temas de investigación se deben definir involucrando una problemática realmente interesante, tanto para el contexto social como para la universidad, facultades, investigadores y estudiantes. Tengamos siempre presente que se aprende a investigar investigando; la investigación se aprende en la práctica, cometiendo errores, avanzando y retrocediendo. Al mismo tiempo, la docencia tiene que estar articulada a la investigación, pero no significa que un buen investigador sea necesariamente un buen docente, o a la inversa. Se puede comprobar que el trabajo de un buen docente y de un buen investigador presentan similitudes y diferencias. Ambos están actualizados en su campo de estudio y pueden identificar temas relevantes, reconocen todo lo relacionado con las personas con quienes trabajan, incluso sus creencias y puntos de vista, observan e identifican las situaciones del área de estudio que favorecen la adquisición de conocimiento. Ambos planifican todo su accionar, lo desarrollan en la práctica y lo monitorean. Evalúan su accionar y el de su grupo de trabajo, y además comunican acerca del proceso y sus resultados.

En cuanto a las diferencias, la más notable es que el docente desarrolla su accionar en privado, es decir entre él y sus alumnos; el accionar del investigador tiene carácter público ya que rinde cuenta de su trabajo a expertos, o lo hace conocer a sus pares. La planificación del docente es normalmente aceptada, el investigador planifica su trabajo que es evaluado para asignarle subsidios. El plan de trabajo del profesor, conjuntamente con sus proyectos se renuevan todos los años; el proyecto del investigador implica competir. Además, y esto es importante, cuanto más fuerte es el equipo de investigación mayor es la responsabilidad del director, y más es la gestión que debe realizar conjuntamente con los trámites burocráticos que cumple. Como dijimos ya, no todo docente es investigador, pero

es fundamental su predisposición. Se considera en general, que la docencia es menos creativa, mas reproductiva y que interfiere y dificulta la investigación; sin embargo si el investigador está elaborando conocimiento sobre determinada temática y piensa que el conocimiento se comparte, o transfiere, se encuentra mejor posicionado que aquel que no investiga. Si bien es importante crear nuevo conocimiento, también es importante aplicarlo, generalmente sobre nuevas empresas, para que se desarrollen.

Al respecto es interesante compartir la creencia de Biggs, quien considera que desde la ciencia cognitiva el aprendizaje constituye un desafío, tanto para las estructuras de conocimiento como para las creencias, y que además está relacionado con el nivel de implicancia del estudiante conjuntamente con su participación activa. Este aprendizaje debe ser reflexivo para poder consolidarse y ser internalizado por los alumnos, de este modo va a ser duradero y profundo (Biggs, 2011). Consideramos que es importante tener en cuenta las investigaciones sobre las prácticas educativas, ya que de este modo se mejora el panorama universitario tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Así nos implicamos en temas, problemas y tareas que están relacionados con nuestros intereses y preocupaciones; trabajamos en contextos de colaboración; reflexionamos y evaluamos nuestro propio proceso de aprendizaje; relacionamos lo que aprendemos con nuestra propia vida y por último descubrimos que además podemos entender y comunicar cosas.

De acuerdo con lo planteado, indudablemente la universidad tiene que investigar produciendo ciencia y cumpliendo con la doble función: investigación y docencia, por consiguiente ambas deben estar relacionadas. Una plantea problemas y necesidades, la otra ofrece soluciones y avances. Si el alumno no posee una preparación específica para la investigación y no cuenta con la formación intelectual suficiente para realizar las funciones cognitivas que son acciones del hecho de investigar, entonces es necesario formar al alumno para que adquiera capacidad investigadora, ejercitándose a pensar, razonar y crear. Hay que explicar, además, que la investigación comúnmente aparenta ser difícil, compleja, y poco interesante. Debido a esto hay que prepararse para motivar la etapa inicial ya que al avanzar un poco todos los caminos se aclaran, lo difícil es empezar. La investigación para el estudiante universitario es necesaria, no solo para su trabajo intelectual y profesional sino también para su formación humana. Necesita desarrollar monografías, tesis e investigaciones para lo que debe adquirir criterios profundos,

tener claridad conceptual, jerarquizar ideas, ser objetivo y cubrir algún otro espacio intelectual que enriquezca su personalidad.

En nuestra misión como docentes tenemos que establecer propósitos básicos claros para cumplir con nuestra tarea en la universidad y fomentar la formación a lo largo de la vida. Los alumnos investigadores tienen que aprender a conocer, a hacer, a ser y sobre todo desenvolverse en la realidad y la verdad.

Existen principios que conducen a enseñar a investigar y es necesario que los apliquemos en nuestras actividades comunes en forma continua y permanente. Ellos son:

- Compartir experiencias con respecto a lo que se ha investigado y se investiga.
- Extrapolar a la clase las experiencias exitosas logradas a través de la investigación.
- Leer temas relacionados con lo que se investiga o bien publicaciones científicas.
- Presentar exposiciones.
- Investigar en conjunto para que el alumno aprenda a investigar investigando.
- Observar y determinar problemas de interés en el área que se trabaja.
- Enseñar a escribir con permanente asesoramiento y control de lo que elaboran los alumnos.
- Practicar la investigación significativa, es decir de fácil asimilación y acerca de los esquemas mentales ya construidos.
- Evaluar formativamente en un proceso permanente y continuo para así monitorear todo el proceso que se está desarrollando.
- Enseñar con el ejemplo.
- Divulgar constantemente lo que se investiga.

## 5 CONCLUSIÓN

Existen suficientes razones para justificar la investigación en la universidad. Esto es la base de la educación ya que permite que el alumno aprenda a pensar, crear, comprender e informarse. De acuerdo con la política universitaria están sentadas las bases para que el alumno se prepare como investigador y fortalezca su aprendizaje, a la vez que esta actividad mantiene y aumenta el nivel de conocimientos del profesor universitario.

La investigación es el medio para lograr que lo enseñado en el aula sea el reflejo del modo de pensar actual, y es el docente quien debe operar como constructor de conocimiento. Recordemos que el fundamento de toda institución de enseñanza superior es el de formar investigadores comprometidos con su realidad y motivados esencialmente para realizar aportes a su entorno social y transferir su accionar y su conocimiento. Entendemos también que, cuando estudiantes y docentes comparten las particularidades del desarrollo científico en la universidad, se generan procesos altamente enriquecedores. Los alumnos valoran las prácticas de los docentes investigadores y reconocen en su enseñanza otros modos de transmisión del conocimiento, así recuperan un aprendizaje significativo. El profesor, por su parte, se nutre con el trabajo conjunto y por sobre todo queda demostrado que la transmisión de la experiencia docente les permite aprender a investigar, investigando.

## 6 REFERENCIAS

- Biggs, J., *The reflective institution: assuring and enhancing the quality of teaching and learning*, *Higher Education*, 41, pp 221-238, 2011.
- Booth, W. & G. Colomb, J. Willians, *Como convertirse en un hábil investigador*, Gedisa, Barcelona, 2011.
- Coïcaud, S., *El docente investigador, La investigación y su enseñanza en las universidades*, Miño y Dávila, Buenos Aires, Argentina, 2008.
- Duhalde, M.A. Coord., *Investigación educativa y trabajo en red: debates y proyecciones*, Buenos Aires, Argentina, 2009.
- Freire, P., *Cartas a quien pretende enseñar*, Siglo Veintiuno, Buenos Aires, Argentina, 2011.
- Gould, S., *National Research Goals and University Policies*, School and Society, México, 2007.
- Varsavsky, O., *Hacia una política científica nacional*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 2008.