



Revista Electrónica "Actualidades
Investigativas en Educación"

E-ISSN: 1409-4703

revista@inie.ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Sánchez Lima, Leticia; Labarrere Sarduy, Alberto F.
INTERACCION ESTUDIANTE-INVESTIGADOR. RELACION PEDAGOGICA Y
PROFESIONAL QUE SUSTENTA LA FORMACION EN EL POSTGRADO
Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 15, núm. 2, mayo-
agosto, 2015, pp. 1-18
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44738605015>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



INTERACCION ESTUDIANTE-INVESTIGADOR. RELACION PEDAGOGICA Y PROFESIONAL QUE SUSTENTA LA FORMACION EN EL POSTGRADO

STUDENT-RESEARCHER INTERACTION. PEDAGOGICAL AND PROFESIONAL
RELATION WHICH SUPPORTS THE TRAINING IN THE MASTER DEGREE

Volumen 15, Número 2

Mayo - Agosto
pp.1-18

Este número se publicó el 1° de mayo de 2015
DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i2.18957>

Leticia Sánchez Lima
Alberto F. Labarrere Sarduy

Revista indizada en [REDALYC](#), [SCIELO](#)

Revista distribuida en las bases de datos:

[CATÁLOGO DE LATINDEX](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),
[SHERPA/ROMEO](#), [QUALIS](#), [MIAR](#)

Revista registrada en los directorios:

[ULRICH'S](#), [REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [CLACSO](#)

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



INTERACCION ESTUDIANTE-INVESTIGADOR. RELACION PEDAGOGICA Y PROFESIONAL QUE SUSTENTA LA FORMACION EN EL POSTGRADO

STUDENT-RESEARCHER INTERACTION. PEDAGOGICAL AND PROFESIONAL RELATION WHICH SUPPORTS THE TRAINING IN THE MASTER DEGREE

Leticia Sánchez Lima¹
Alberto F. Labarrere Sarduy²

Resumen: En este artículo se analizan interacciones entre investigadores expertos y en formación en un centro de investigación y posgrado ubicado en Cuernavaca, Morelos, México, como producto de una metodología de corte etnográfico, con base en entrevistas y observaciones. Para ello se construyeron categorías de análisis con base en los postulados teóricos de Bernard Honoré y Lev S. Vigotsky. Se demuestra que tales interacciones, al conjugar experiencias y conocimiento disciplinar son un soporte para desarrollar sus capacidades de investigación y se constituyen en competencias que posibilitan construir la solución de un problema tecnológico, culminar su tesis y desempeñarse en su profesión. Los resultados obtenidos demuestran que en el postgrado, la actividad de investigación se constituye en una actividad formativa. La relación del investigador con su estudiante es un componente que asume un valor pedagógico muy alto porque éste último accede a metodologías y prácticas de investigadores con experiencia, lo cual favorece el desarrollo de competencias profesionales, necesarias para esa actividad.

Palabras clave: INTERACCIONES FORMATIVAS, INVESTIGADOR EN FORMACIÓN, PROCESOS DE CO-CONSTRUCCIÓN, RELACIÓN ENTRE COLEGAS, MEXICO

Abstract: This article analyzes and discusses, as a product of ethnographic methodology based on interviews and observations the interactions between expert researchers and in training ones held in a research and postgraduate center located in Cuernavaca, Morelos, Mexico. Categories of analysis were constructed based on Bernard Honoré's training theory and Lev S. Vigotsky cultural-historical theory. It has been proved that such interactions by way of combining experiences and disciplinary knowledge are a support for the development of research abilities and constitute competences that will enable the student to solve a technological problem, conclude his thesis and increase professional performance. The results show that in the postgraduate research activity constitutes an educational activity. The relationship between the researcher and the student is a component that assumes a very high educational value because the latter access methodologies and practices of experienced researchers, which favors the development of professional skills necessary for this activity.

Key words: TRAINING INTERACTIONS, RESEARCHER'S TRAINING, CO-CONSTRUCTION PROCESSES, RELATION BETWEEN COLLEAGUES, MEXICO

¹ Profesora-Investigadora del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET); Cuernavaca, México. Dirección electrónica: letysanchez@cenidet.edu.mx

² Director del Magister en Psicología, Universidad de Santo Tomás, Santiago de Chile. Dirección electrónica: Lasar222@yahoo.com

Artículo recibido: 16 de junio, 2014

Enviado a corrección: 21 de enero, 2015

Aprobado: 20 de abril, 2015

1. Introducción³

El propósito del presente estudio es enfatizar en la importancia de atender, de manera específica y consciente, el proceso de formación de los estudiantes como futuros investigadores y no solamente, como suele ocurrir, se preste atención a la solución del problema de una determinada investigación. Esa atención incluye la búsqueda de alternativas para perfeccionar la relación estudiante-investigador. Esta será una condición para que las instituciones formadoras desarrollen las capacidades profesionales y humanas de los futuros investigadores y den respuesta a las exigencias de una sociedad que constantemente presenta nuevas problemáticas de investigación.

En los espacios de formación para la investigación ocurre un proceso similar. El desarrollo y la paulatina constitución de competencias en estudiantes de investigación se propician mediante las orientaciones de los investigadores con experiencia sumados a los conocimientos, producto de los avances científicos y tecnológicos. De esta manera, el desarrollo de un novel investigador se realiza en consonancia con las continuas innovaciones de su campo profesional; sumados al acompañamiento y orientación formativa que recibe de sus colegas expertos; y desde luego, con las características y potencialidades personales de quien se forma.

El propósito del presente estudio es enfatizar en la importancia de atender, de manera específica y consciente, el proceso de formación de los estudiantes como futuros investigadores y no solamente, como suele ocurrir, se preste atención a la solución del problema de una determinada investigación. Esa atención incluye la búsqueda de alternativas para perfeccionar la relación estudiante-investigador. Esta será una condición para que las instituciones formadoras desarrollen las capacidades profesionales y humanas de los futuros investigadores y den respuesta a las exigencias de una sociedad que constantemente presenta nuevas problemáticas de investigación.

2. Transformaciones en la Relación Estudiante-Investigador

Los cambios económicos, políticos y sociales que han modificado las formas de comunicación y de relación entre los grupos humanos, también impactaron las modalidades de relación entre los diferentes actores del proceso de investigación. De este modo, lo que históricamente constituyó un método de formación casi personal, basado esencialmente en

³ Este artículo se deriva de la investigación doctoral desarrollada por L. Sánchez en 2005 con el título "Formación de Investigadores en programas de posgrado en ingeniería".

la práctica y bajo la guía de un investigador experto, con el incremento de la matrícula en educación superior y la consecuente masividad, ahora forma parte de programas institucionales de posgrado, vinculado a los laboratorios o directamente a la industria.

Un breve recorrido por las experiencias formativas en diversas instituciones a nivel mundial ayudará para dar cuenta de las mencionadas transformaciones:

♦ A principios del siglo XIX surgió en Alemania la primera experiencia de vinculación docencia-investigación. Las estrategias didácticas fueron el laboratorio y el seminario de investigación-docencia que superaban las disertaciones tradicionales de la cátedra y orientaban los aprendizajes hacia temas de investigación con base en el modelo de maestro-aprendiz. Así se impulsó el modelo de educación basado en la investigación (González y González, 1998).

Actualmente, la masividad ha transformado las funciones originales del instituto, y los seminarios se convirtieron en cursos donde se dedica más tiempo a la enseñanza y menos a la investigación. Se crearon los colegios de postgrado para vincular la investigación y la docencia con un enfoque interdisciplinario (Lee y Castro, s.f.).

♦ En Gran Bretaña, la investigación y el postgrado se apoyan en la relación alumno-tutor y la investigación se considera una actividad adicional a la docencia (Clark, 1997). A los estudiantes de postgrado se les considera "estudiantes de investigación" y a pesar del aumento de la matrícula se mantiene la relación tutorial como método de formación.

♦ En Francia, la enseñanza se ha mantenido separada de la investigación. La investigación científica de importancia se realiza sobre todo en centros de investigación, pero la universidad sigue siendo la principal formadora de investigadores, de manera que no se ha superado el esquema de la investigación académica. La relación pedagógica se centra en el binomio profesor-estudiante (Clark, 1997).

♦ En los Estados Unidos, la docencia y la investigación se realizan en el mismo espacio. La estructura departamental otorga solidez a la formación porque favorece la interdisciplina mediante grupos de trabajo cuya actividad central es la investigación. "La actividad de los profesores se convierte en un modo de enseñar y (...) la de los estudiantes en un modo de aprender" (Clark, 1997, p. 6).

♦ En las universidades de Japón y otras asiáticas, la formación académica se coordina entre las universidades, los institutos y la industria porque es esta última la que cuenta con el equipo necesario para la investigación. Los estudiantes de grado realizan una investigación útil a la empresa, la cual se valida por la universidad como una tesis (Alcántara, 2002 y

Didrikson, 2002). De esta forma el apoyo tutorial combina la aportación del profesor en la academia con la del investigador en la industria.

♦ En América Latina sobresale la experiencia cubana de formación. En el currículum se diagnostican y recogen las necesidades sociales y productivas que se convierten en objetos de investigación articulados al sector productivo. La formación de investigadores se sostiene en la tutoría bajo tres premisas: a) asesoría continua y sistemática b) participación del aspirante en un grupo de investigación c) existencia de una infraestructura de investigación (Machado, 1988).

♦ En México, los programas de postgrado se organizaron siguiendo el modelo francés. Es decir, la enseñanza se realiza en escuelas y facultades y la investigación en los institutos. Esta condición privilegió la docencia y la profesionalización, en demérito de la investigación y dificultó la vinculación de los estudiantes con la investigación (González y González, 1998).

Así, se conformaron dos tipos de relaciones: una esencialmente escolarizada dentro de las universidades y la otra propiamente profesional entre investigador y aprendiz. En la actualidad, se buscan modalidades de vinculación con el sector productivo, lo cual modifica sustancialmente la relación estudiante-investigador porque la formación ya no depende sólo de la institución educativa sino además de un grupo de expertos en el proceso productivo.

En las experiencias analizadas, se enfocaron las condiciones bajo las cuales se realiza la formación de investigadores en postgrado. Se destaca que las exigencias, no solo provienen de la organización académica, sino también de organizaciones externas que determinan y condicionan apoyos. Así, se exige a los centros de postgrado desarrollar competencias investigadoras, pero también competencias profesionales que posibiliten al nuevo investigador plantear y resolver problemas vinculados a los servicios, la producción y al consumo (Brunet y Belzúnegui, 2003).

3. Referente teórico

En esta investigación, la formación de investigadores se asume desde la perspectiva hegeliana que enfatiza la importancia que adquiere la relación pedagógica y el valor del acompañamiento que el tutor ofrece al estudiante durante su formación (Hegel, 1991). Retoma la perspectiva de la escuela histórico-cultural representada por Lev S. Vigotsky (1984, 1988) quien sostiene que la ayuda de un sujeto con mayor experiencia o de un compañero avanzado es necesaria para potencializar el desarrollo del aprendiz. Finalmente, utiliza las aportaciones de la Teoría de la Formación desarrollada por Honoré

(1980, 1992) y otros investigadores (Ferry, 1997; Bernard, 1999; Yurén, 2005), quienes explican el proceso como una experiencia interformativa porque enfatiza la relación formador-formado que permite poner en común su conocimiento y experiencia.

Al conjugar las citadas perspectivas, en la presente investigación se considera que la formación es un proceso permanente que implica múltiples dimensiones de la actividad humana. No es simplemente un proceso de capacitación para el empleo como se concibe en algunos programas de postgrado que se proponen profundizar en el conocimiento disciplinar. Tampoco es una actividad privativa de las instituciones educativas o de los centros laborales. Hablar de formación es referirse a prácticas diversas mediante las cuales se comparten experiencias que son la base para desarrollar competencias necesarias en un campo de la actividad social (Honoré, 1980, 1982).

Lo expuesto permite plantear la formación de investigadores en ingeniería como un proceso de desarrollo de la persona, que pone el acento en el saber, el saber hacer y el saber ser. Es decir, en el desarrollo de competencias investigadoras tales como el análisis, el diagnóstico, la síntesis y el diseño, con una postura ética. Se sustenta en el intercambio y la comunicación entre profesionales, lo cual favorece su desarrollo profesional. Tiene su motivación en la necesidad de resolver problemas de desarrollo social y tecnológico y su finalidad es desarrollar el potencial de quien se aplica en la solución de dichos problemas. Así, promueve la creatividad del sujeto, la cual se manifiesta en la generación de conocimiento, o en la mejora de procesos y productos tecnológicos a través del diseño.

En este contexto, *la solución de problemas relacionados con la formación del investigador novel*, ocupa un lugar esencial y, como se dijo antes, demanda la atención, directa, específica y consciente de los sujetos implicados.

Durante este proceso, la guía y el asesoramiento del investigador ya formado es indispensable para corregir las deficiencias y alentar los avances de quien inicia su trayectoria como investigador en formación. Su colaboración es crucial porque con su conocimiento y experiencia orientan y fortalecen a los investigadores novatos para la ejecución de tareas de investigación y el desarrollo de habilidades que los conduzcan a formalizar proyectos innovadores y generadores de conocimiento y tecnología. En la medida en que el novel investigador realiza esas tareas con mayor autonomía y conciencia se constituye gradualmente en investigador.

Durante el proceso formativo de un investigador, la interacción pedagógica es relevante porque ocurre entre profesionales que poseen distintos niveles de calificación

profesional y académica, uno experto que orienta el proceso y el otro en formación. Para ambos actores, la actividad se concentra en una problemática de su área disciplinar, misma que se convierte en su objeto de estudio en tanto se aplican para resolverla. De esta manera, la formación ocurre en tanto se produce un intercambio de saberes que enriquece a las dos partes, a la vez que contribuye en la búsqueda de soluciones.

La interacción estudiante-investigador hace posible un intercambio de conocimientos y experiencias provenientes del mundo académico y profesional, significativas para quienes pertenecen a una determinada comunidad de investigación. En esa interacción, que asume un valor pedagógico, quien se forma, accede a metodologías y experiencias de otros investigadores, lo cual favorece el desarrollo de competencias necesarias en su futuro desempeño profesional. A través de actividades como la modelación, va penetrando en el complejo mundo del quehacer investigativo, a la vez que en el de sus competencias para la investigación.

A través del intercambio que se establece cuando los investigadores con experiencia orientan y corrigen los avances de los investigadores en formación, se configura un ambiente de trabajo y aprendizaje que se constituye en una Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), como fue enunciada por Vigotsky (1979).

La importancia que adquiere la ZDP para el proceso de formación de investigadores, estriba en que es una zona de interacción donde se concreta la relación pedagógica entre un profesional que cuenta con experiencia académica con otros profesionales, quienes comienzan a acceder a ella. Con referencia a la investigación como campo de formación, los investigadores más expertos muestran a los nóveles el mundo de la investigación y guían sus experiencias formativas en esta actividad. Esas interacciones ocurren mediadas por conocimientos y experiencias provenientes del mundo académico-disciplinar y profesional, cuyo contenido adquiere significado entre quienes pertenecen a una comunidad de investigación porque están encaminadas a proponer soluciones viables a problemas de desarrollo tecnológico. En ese contexto, también adquiere relevancia y sentido, sobre todo para el investigador en formación, el propio proceso formativo de que está participando como actor principal.

La incorporación gradual del estudiante en las tareas de investigación, bajo la guía de un investigador experto implica un cambio en su condición. Exige considerarlo desde una posición ya no de alumno (Labarrere, 1998, 2003), sino de *investigador en formación* porque en la medida en que empieza a asumir responsabilidades para resolver un problema y a

desempeñar tareas propias de un investigador, abandona su condición de alumno, o en el mejor de los casos de estudiante, para convertirse en un profesional de la investigación. En consecuencia comienza a construir un nuevo rol, es decir, a transformarse en investigador. La construcción de la competencia para investigar es inseparable de la construcción del rol de investigador; de ahí la importancia de "situar" al investigador novel plenamente en ese rol que se conforma según en el curso de la actividad de investigación.

Esta perspectiva permite reconocer una dimensión diferente en la relación investigador-estudiante. Esta ya no consiste solamente en una comunicación unidireccional del director al tésario, sino que se constituye como una *relación entre colegas* (Labarrere, 1998, 2003) quienes comparten sus saberes (conocimientos), su saber hacer (habilidades) y finalmente construyen y reconstruyen sus certezas y modos de ver la realidad y los problemas que en ella se suscitan (saber ser). Es decir, ya no es solamente la interacción y construcción del objeto de investigación, sino también la construcción de una interacción entre sujetos con un interés común, centrado en la formación.

En suma, por influencia de este proceso relacional, el investigador en formación desarrolla competencias profesionales que le permitirán desempeñarse en el campo de la investigación. A su vez, también al investigador con experiencia le permite consolidar y perfeccionar sus competencias profesionales y también las formativas, como asesor y guía de los futuros investigadores. Es finalmente, una relación de co-construcción en la que ambos se benefician porque se implican en un problema y en su solución.

4. Metodología

La Institución en que se desarrolló el presente estudio es un Centro de Investigación y Postgrado que pertenece al Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) en México. Cuenta con 27 años de servicio y desde su fundación ha graduado generaciones de maestros y doctores en ciencias de las áreas de Ingeniería Electrónica, Mecánica, Computación y Mecatrónica.

Su trayectoria permitió acumular una experiencia significativa, tanto en el ámbito de la investigación y el desarrollo tecnológico, como en la formación de investigadores y desarrolladores de tecnología en las áreas antes mencionadas. De esta forma sus grupos académicos impulsaron y fortalecieron líneas de investigación. Asimismo, sistematizaron un proceso de desarrollo de trabajo de tesis, el cual permite a sus estudiantes aplicar métodos y transitar por las distintas etapas de la investigación para hacer una aportación novedosa y

original a una problemática de investigación o de desarrollo tecnológico. Con dicha aportación, avalada por un grupo de investigadores expertos en el área, los estudiantes elaboran una tesis para obtener su grado de maestros en ciencias.

La formación de los estudiantes de maestría se ha sustentado en un modelo académico⁴, creado en 1991 por un grupo de investigadores del mismo Centro (Ricaño, Arechavala y Tristán, 1991). El modelo se propone incorporar tempranamente a los estudiantes en la investigación con el propósito de que al término del programa concluyan una investigación, la cual signifique una contribución valiosa para solucionar un problema previamente asignado que se corresponde con una línea de investigación registrada en el Centro.

En la investigación que aquí se documenta se pretendió explorar y caracterizar integralmente el proceso de formación de los estudiantes en los programas de maestría en ciencias de la Computación, Mecánica y Electrónica. La muestra se conformó por 16 estudiantes de las generaciones 2004-2005 y 2005-2006. Con ese fin, con un enfoque etnográfico, se realizaron entrevistas y observaciones en distintos momentos de su trayectoria a través del programa de estudios con el objetivo de recoger directamente, dentro de los espacios educativos las acciones, expresiones e interacciones entre profesores y estudiantes, principales actores del proceso. Fueron los mismos actores, quienes a través de las entrevistas y observaciones relataron sus experiencias y percepciones en torno a su formación durante las diferentes etapas del proceso.

La exploración incluyó el análisis del proceso de formación en momentos claves: cuando el estudiante inicia su experiencia de investigación, cuando se le asigna un tema y finaliza cuando concluye su proyecto y defiende sus resultados. Así, fue posible identificar diversas etapas por las que transita el investigador en formación, de las cuales surgieron las siguientes categorías de análisis⁵:

- a) acercamiento al objeto de investigación
- b) representación del sujeto sobre su objeto y su proceso
- c) construcción de significado y de sentido de sus acciones
- d) representación de la solución
- e) síntesis o expresión creativa

⁴ Las características de este modelo académico fueron documentadas en la tesis doctoral mencionada al principio de este artículo (Sánchez, 2005).

⁵ Estas categorías fueron desarrolladas ampliamente en el trabajo arriba mencionado (Sánchez, 2005).

Adicionalmente, durante el desarrollo de la investigación se identificaron dos acontecimientos relevantes que atraviesan la formación, y dada su relevancia para el proceso formativo, también fueron documentados: las interacciones formativas entre investigador experto e investigador en formación; y las transformaciones cognoscitivas y profesionales que ocurren en el investigador novel.

La construcción de estas categorías resultó tras combinar la teoría con la realidad observada y con base en ellas, fue posible reconocer los "*modos de ser*" de los investigadores, a partir de los cuales se abstraigo la realidad para nombrarla, clasificarla y organizarla.

De acuerdo con el propósito inicial de esta contribución, en el siguiente apartado interesa describir y explicar el proceso relacionado con el desarrollo de las interacciones formativas.

5. Interacciones formativas de los investigadores en formación

La experiencia académica y profesional acumulada durante la trayectoria de un investigador experto es un recurso vivo, una fuente documental con la cual los estudiantes enriquecen sus saberes. Con el sustento de sus experiencias, el investigador muestra los caminos de la investigación, ya sea esclareciendo dudas o apoyando las estrategias planteadas por éste. Significan apoyos invaluable a los cuales los tesisistas acuden cuando es necesario:

*Tesiario 1: Yo creo que es valiosísimo **que compartan con uno sus experiencias**, porque lo demás en último caso lo encuentras en los libros. Pero que te digan 'mira esto que dice el libro se aplica aquí' te va marcando el camino.*

*Entrevista (140704): Siempre están para ayudar. **Siempre me han apoyado**. Ahora que ya los conocemos a todos, **cuando tenemos un problema ya sabemos a quién dirigirnos según el problema que sea. El profesor te ayuda a resolver el problema o te canaliza con quien sí pueda.***

Las ayudas que requiere el tesiario para avanzar en la solución de su problema deben proporcionarse oportunamente. Vigotsky (1979) afirmó que no pueden ser prematuras cuando el sujeto aún no las necesita pero tampoco pueden ser tardíamente, cuando ya no son necesarias. Deben ser oportunas, en tanto permitirán al estudiante salvar dificultades

puntuales durante su investigación. Con dichas ayudas supera confusiones, aclara dudas o mejora estrategias para continuar con su proyecto.

*Tesiario 8: Yo ya se lo que tengo que buscar, pero si llegara a equivocarme, entonces mi asesor **me señala o me hace ver en qué estoy equivocado**. Me ha pasado, que yo estoy seguro de que algo está bien y **él me hace ver que no, me dice por qué y entre los dos vamos viendo salidas**.*

*Entrevista (140704): Ahora que los conocemos, **cuando tenemos algún problema sabemos a quién acudir** y eso es bastante importante. **Si no saben nos lo dicen, no nos enredan a nos llevan a otros campos**. Siempre nos han dado apoyo en su área.*

En este sentido, no sólo es importante el carácter oportuno de la orientación, sino los aprendizajes relativos a las maneras de orientarse en un contexto de investigación y en la comunidad investigadora. Estos son aspectos que habitualmente suelen no considerarse de manera consciente por los formadores de investigadores, pero a la postre, resultan esenciales para el desarrollo de la capacidad de acción independiente de los investigadores en formación.

Mediante la relación interformativa que se genera no sólo con sus directores sino también con sus pares, sumado al conocimiento de metodologías y el estado del arte de su disciplina a los que accede mediante la indagación, se establecen condiciones favorables para que los tesisistas logren gradualmente mejores niveles de desarrollo. Este proceso interformativo favorece la construcción colectiva de estrategias para buscar soluciones al problema de investigación. Retomando a Vigotsky (1979) se afirma que se genera un ambiente favorable para el desarrollo de potencialidades con las cuales abordar su objeto de estudio porque permite optimizar las herramientas disponibles y sobre todo, desarrollar la capacidad reflexiva y la conciencia del investigador sobre el proceso que protagoniza. Tomar conciencia de que éste no consiste meramente en aprender y desarrollar habilidades para resolver uno o varios problemas, sino un verdadero proceso formativo. Tómese en cuenta la importancia que representa este proceder para momentos ulteriores de la vida profesional del ahora investigador en formación, sobre todo para cuando, llegado el caso, le corresponda ser tutor de tesis y a su vez participar en procesos formativos de investigadores. Significa un progreso paulatino que los estudiantes valoran cuando llegan a los últimos niveles de su formación:

*Tesiario 4: **El doctor empezó a formar la base**, vimos modelado, circuitos, matemáticas. **Después, en el segundo cuatrimestre de la tesis como que ya me***

empezó a soltar. Como que **me preparaba el camino, me dio lo mínimo necesario que necesité para comprender** algunas cosas, y en las entrevistas íbamos viendo cómo estaba.

Entrevista (14-07-01): **Otra cosa que siento que me marcó fue trabajar en equipo.** En lo personal fue difícil, **pero empecé a juntarme con los compañeros** (los menciona). Ahora trabajamos muy bien.

La ZDP, es próxima porque se ubica al alcance de las posibilidades del estudiante. Cuando la ayuda viene directamente del asesor por medio de una asesoría sistemática y permanente, facilita y abrevia tanto el trabajo como los tiempos. Pero en los casos en que se carece de esa ayuda, el tesista trata de compensarla buscando otras ayudas. Entonces su proceso formativo se demora o se fragmenta porque pierde de vista la continuidad del proceso. De manera que la investigación pierde su objetivo en tanto no dispone de la ayuda oportuna y necesaria para mantener la integralidad del proceso. En estas condiciones, para sortear los malestares que originan una ayuda no adecuada, la formación para la orientación independiente a que se hizo alusión, así como el tratamiento de la esfera motivacional afectiva, permiten al novel investigador enfrentar sus carencias:

*Tesario 5: He tenido muchos contratiempos, sobre todo académicos, **como que mi asesor no tenía tiempo para atenderme y ha sido difícil entenderme con él.** Yo no sé cómo he llegado hasta aquí.*

Las veces que me presenté nunca iba mi director, siempre fui solo. A veces se ponían fuertes las críticas y los asesores tenían que 'sacar las manos por sus hijos' pero **yo me defendía solo.**

Una cualidad de esa interacción es que propicia que las asesorías se constituyan en espacios de co-construcción en las cuales, director y tesista aportan a la par sus experiencias y conocimientos. De esta manera, la búsqueda de propuestas originales para desarrollar una innovación tecnológica implica que el investigador experto y el novato consideren el proceso de solución como una responsabilidad compartida:

*Tesario 3: **Yo soy el que a veces le digo 'no, estás mal aquí, podemos hacerlo así'** y ella me dice 'si tienes razón, vamos a hacerlo como dices' y quedamos en otra cosa. A mitad de la tarea, **si no va como debe ir la cambiamos, hay bastante flexibilidad.***

Tesista 10: Él me hace las sugerencias, me explica cómo puedo atacar el problema, me explica detalladamente. No me impone, sino todo tiene una causa, fundamenta las cosas. Yo también le he hecho sugerencias y hay apertura de su parte.

La interacción permite que el asesor comunique al estudiante sus experiencias. Estas, generalmente, adquieren la forma de bases de orientación que en diversos momentos abren, encauzan o corrigen las estrategias de investigación. Es una manera de ayudar al estudiante a resignificar conocimientos, pero también a desarrollar habilidades y actitudes a partir de las cuales sabrán defender sus propuestas frente a una comunidad de investigación representada por el comité evaluador. Es decir, durante el proceso formativo se crea una modalidad interactiva que paulatinamente puede convertirse en un estilo interactivo entre los sujetos, en una manera peculiar de enfrentar y enfocar la investigación como modalidad de actividad compartida y colaborativa, con una mirada no sólo hacia el problema que se resuelve, sino hacia el desarrollo personal y profesional de los sujetos participantes. En sus testimonios se aprecia la valoración de su desarrollo:

Tesario 5. Tal vez yo no llegue a la industria a decir 'se sacar modelado'. Pero voy a llegar planteando mis cualidades, ofreciendo lo que se.

La relación interformativa también trasciende a generar afectos. Son vínculos que surgen y se mantienen por la relación y el interés que establecen los actores de este proceso en torno a un objeto de conocimiento. Los esfuerzos, conocimientos y actividades compartidas permiten a los sujetos acercarse y valorar al otro en un plano profesional pero también humano. Es una relación que impacta en su proceso formativo porque implica afectivamente al investigador en formación:

Tesario 1: Digamos que ha sido un guía espiritual, que señala el camino, te resuelve dudas existenciales. A veces también en el terreno personal. Es una relación casi familiar. Te conoce cuando andas 'apachurrado'. Pero hay mucho respeto. Cuando se pone a trabajar te 'revienta' hasta lo que des. Pero es una forma de 'forjarte'. Ese es su gran orgullo, que sus asesorados salimos con carácter.

Tesista 6: Cuando hay problemas me explica hasta que queda claro (...) Desde antes de empezar a ser mi asesor ya nos teníamos confianza, me acercaba a él para que me aclarara dudas.

Las tradiciones de investigación que se configuran entre los investigadores expertos, para los estudiantes se convierten en modelos de comportamiento y de actitudes que se comunican y asimilan mediante la actividad cotidiana. Constituyen esquemas que son asimilados por los tesisistas no sólo a través de los diálogos, sino mediante la constante y sistemática interacción que les permite observar y extraer las actitudes y modos de comportamiento que caracterizan el trabajo con sus asesores.

*Tesisista 5: **De mi asesor he aprendido formas de trabajo para ser autosuficiente, he aprendido de su disciplina, a tener un horario porque el tiempo no vuelve. A trabajar ordenadamente, a analizar.***

5.1. Una Relación entre Colegas

Así, las diversas interacciones que construye el investigador en formación durante el proceso de investigación, propician transformaciones en su objeto de estudio, en él mismo como sujeto en formación y en las relaciones que establece con los otros. Especialmente, su trato con sus asesores se transforma, constituyéndose en una relación interformativa.

Cuando los tesisistas inician su etapa de formación para la investigación, en ellos prevalece una representación de alumnos. Llamam al centro de posgrado escuela y ellos se autodenominan alumnos, reproduciendo las concepciones heredadas de la enseñanza básica. Tal representación se explica por la tradición escolar y la denominación cotidiana que la institución les otorga formalmente. Tanto los profesores como el personal administrativo los llaman alumnos. Además, la normatividad y la tradición institucional imponen esa visión. A pesar de los evidentes cambios en su relación con los profesores, a lo largo del proceso formativo los estudiantes continúan autodenominándose alumnos:

Tesisista 6: Hay una buena relación entre '**alumno**' y **asesor**. Nuestro trato es como de amigos.

Sin embargo, el proceso de investigación y la consecuente interacción que genera confianza y colaboración modifican las concepciones de sus actores y sus formas de relación. También, contribuyen a transformar gradualmente esa percepción de alumnos para convertirla en investigadores en formación:

*Entrevista colectiva (140704): **Creo que los profesores han dado la pauta para que sea una relación más amistosa, tienen mucha disponibilidad. Yo sí podría verlos como***

colegas porque estamos trabajando en lo mismo. A veces ellos nos preguntan y nosotros opinamos y ellos aceptan nuestras opiniones.

Conforme se avanza en el proceso de investigación, la calidad de las interacciones entre el director con los estudiantes se modifica. Al principio, tales interacciones suelen ser *verticales*, propias de las relaciones escolarizadas entre maestro y alumno. En los primeros acercamientos, el estudiante espera que sea el profesor quien proporcione los conocimientos y confirme las respuestas correctas para su proyecto. Sin embargo, en la medida en que el estudiante alcanza un mayor conocimiento acerca de su objeto de investigación y por tanto, mayor competencia para encontrar soluciones en forma independiente, las interacciones se transforman y se convierten en *relaciones horizontales*. Es decir, se establece un nivel de comunicación, en el cual el estudiante ya no sólo "recibe" directrices del investigador experto, también él, desarrolla mayor confianza y autonomía para generar propuestas y tomar decisiones que permitan avances significativos en su proceso. Ahora las interacciones adquieren una nueva peculiaridad, se convierten en una 'relación entre colegas', dentro de la cual la influencia es mutua, así lo perciben los estudiantes:

Tesista 7: Me siento en disposición de llegar y hablar con mi asesor y sugerirle. Como que ahora ya no voy a recibir indicaciones, sino que a avisarle, a proponerle. Creo que he empezado a desarrollar algo más.

Dentro de un proceso de formación investigativa que ocurre en colaboración, la comunicación se vuelve bilateral y acontecen procesos de co-construcción, en los cuales director y estudiante se reconocen sus capacidades y aprenden recíprocamente. Con nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, el estudiante se acredita frente a sí y sus profesores como investigador en formación. Mérito que adquiere mediante la construcción de una propuesta de solución novedosa y original para un problema tecnológico. Los mismos estudiantes reconocen tales transformaciones en su relación cotidiana con sus directores:

Tesista 8: Trabajamos de tal manera que se dan todas las ideas posibles y al problema siempre se le busca la solución. Pero no se trata de que se quede la solución de uno solo. Hay accesibilidad por parte de ellos (los profesores) para aceptar y llegar a acuerdos.

También han aceptado mis ideas. Siento que por la forma en que estamos trabajando nos ayudan todos, pero siento la responsabilidad sobre mí y trabajo en lo que me corresponde.

Ahora bien, tal como afirma Yurén (1999), el estudiante es capaz de compartir el discurso académico propio de su campo disciplinar. Asimismo, sustenta sus argumentos en torno a su elección por determinada alternativa de solución y demuestra su dominio de los significados que le permiten intercambiar saberes con su grupo de investigación. Por lo tanto, transita hacia nuevos niveles de desarrollo intelectual y profesional. Como también considera Yurén (1999), es capaz de objetivarse en su praxis. En sus expresiones se hacen patentes dichos cambios:

es capaz de objetivarse en su praxis. En sus expresiones se hacen patentes dichos cambios:

Tesista 8: (...) entré a la maestría con la finalidad de tener una superación intelectual y lograr un trabajo mejor. No me interesaba la investigación, sino un papel para conseguir otro puesto. Pero ahora este es el camino que más me gusta. Quiero aportar algo.

La formación de investigadores es un proceso que, concebido integralmente, favorece el desarrollo intelectual, profesional y personal del sujeto en formación. Genera las cualidades o competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en un campo de actividad, para el caso que aquí se analiza, es la investigación tecnológica en ingeniería. A través de la transformación de su objeto de estudio, el novel investigador también resignifica sus experiencias, lo cual contribuye a su transformación personal y a su constitución como *investigador en formación*. Para que lo anteriormente señalado ocurra de la manera más óptima posible, se requiere que el proceso formativo no se centre o remita únicamente a la interacción para identificar y solucionar el o los problemas de investigación. El proceso debe ser más comprehensivo, global e integral para abarcar el desarrollo del investigador en los planos personal, instrumental y relacional, de manera armónica y coherente, promoviendo su desempeño en ese proceso, de forma activa, reflexiva y consciente.

6. Conclusiones

El proceso de formación es una actividad que trasciende el marco de las instituciones y programas educativos hacia diversos ámbitos sociales. Implica el desarrollo de los ámbitos afectivo-valorativo, además del aspecto cognoscitivo y de las habilidades profesionales de los sujetos en formación. Por ello, adquiere especial relevancia en el proceso educativo, por cuanto comprende una relación cualitativamente diferente entre los actores de dicho proceso formativo.

Con ese fin se decidió emplear la categoría de *actividad* propuesta por Vigotsky, no sólo como categoría explicativa, sino porque con ella se analiza la experiencia formativa del sujeto en interacción con los objetos y sujetos que participan en su entorno social. La categoría de actividad humana pone en el centro de dicho análisis las acciones que realiza el protagonista del proceso formativo, en este caso, el investigador en formación.

La relación interformativa, sustentada en el intercambio, la comunicación y la colaboración entre sujetos con distintos niveles de calificación, propicia compartir saberes y responsabilidades. Es decir, conocimientos y experiencias, además de los valores éticos implícitos en el desempeño del investigador, con los cuales el sujeto que se forma, incursiona en un campo de actividad.

En el caso de la formación investigadora, los conocimientos disciplinares y las metodologías, sumados a la experiencia de un profesor-investigador, son un soporte esencial para impulsar el desarrollo profesional y personal de un estudiante que ejercerá la investigación como actividad laboral dentro de determinado espacio social.

Desde esta perspectiva, la interacción entre el tutor, quien adquiere la condición de *investigador con experiencia*, con sus estudiantes, a quienes se considera *investigadores en formación*, se convierte en un espacio de interacción y desarrollo en el cual se construye una *relación entre colegas*. Dentro de este espacio, en el mismo momento en que el experto aporta bases orientadoras que permiten al novato construir una propuesta de solución a su problema, también modela sus competencias como investigador.

Así, la concepción de *investigador en formación* se convierte en una estrategia con implicaciones didácticas para la formación, ya que pone el acento en recrear el ambiente profesional de referencia con el propósito de favorecer el desarrollo de quien se forma. Para ello la relación maestro-alumno resulta insuficiente, pues es una relación sustentada solo en la posesión de conocimientos por parte del maestro y en la recepción por parte del alumno.

Es necesario construir nuevas categorías que otorguen al sujeto en formación un *status* distinto, el cual dé cuenta del proceso en el que participa.

Desde la perspectiva que animó la presente investigación, la formación de un investigador no sólo responde a un perfil que enfatiza la asimilación de conocimientos, el vínculo con la industria y el uso de nuevas tecnologías mediante distintas asignaturas que se integran a un plan de estudios. En esa concepción se realizan acciones fragmentadas que poco contribuyen a crear en el sujeto una representación de su formación y del proceso de solución a un problema. La formación investigativa es un proceso que favorece la apropiación de significados en un campo disciplinar, así como su resignificación en el marco de soluciones específicas relacionadas con un problema de investigación. En este contexto, adquieren importancia la reflexión del investigador en formación, su penetración no sólo en los problemas que debe resolver, las condiciones, acciones e instrumentos a ellos asociados, sino el significado que adquiere el propio proceso formativo en que está inserto, el cual pasa a formar parte de la actividad formativa como hecho interactivo.

7. Referencias

- Alcántara, Armando. (2002). La investigación científica en las universidades del mundo en desarrollo: en busca de resonancia global. *Revista de Educación Superior*, 31(123), 9-108.
- Bernard, Michel. (1999). *Penser la mise a distance en formation*. París. L'Harmattan.
- Brunet, Ignasi y Belzunegui, Ángel. (2003). *Flexibilidad y formación. Una crítica sociológica al discurso de las competencias*. Barcelona. Icaria editorial, S. A.
- Clark, Burton. (1997). *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*. México. UNAM-Miguel Ángel Porrúa.
- Didrikson Axel. (2002). *La Universidad del futuro. Relaciones entre la educación superior, la ciencia y la tecnología*. México: UNAM-Plaza y Valdés Editores.
- Ferry, Giles. (1997). *Pedagogía de la formación*. Buenos Aires, Arg. Ediciones Novedades Educativas.
- González, Silvia y González. Oscar. (1998). Bases para la cooperación en los programas de postgrado en ingeniería. *Revista de Educación Superior*, (106), 75-87.
- Gundermann, Hans. (2001). El método de los estudios de caso. En María Luisa Tarres (Comp.), *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. (pp. 251-288). México: Editorial Porrúa-CM-Flacso.

- Hegel, Friedrich. (1991). *Escritos Pedagógicos*. México. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Honoré, Bernard. (1980). *Para una teoría de la formación*. Madrid. Narcea, S. A. de Ediciones.
- Honoré, Bernard. (1992). *Vers l'Oeuvre de formation. L'ouverture á l'existence*. París. L'Harmattan.
- Labarrere, Alberto, Illizástegui, Lourdes y Vargas, Tania. (2003). *Formar psicólogos: un enfoque desde la integración de tres concepciones*. *Revista Summa Psicológica*, 1(1), pp 49-60.
- Labarrere, Alberto. (1998). Profesionalidad temprana: del mito a la realidad. *Revista De Cabeza*, 1(9), 9-12.
- Machado, Ricardo. (1988). *Cómo se forma un investigador*. La Habana. Editorial de ciencias sociales.
- Martínez, Gabriel. (2014). Las competencias y la formación de ingenieros en el siglo XXI. *Ingenierías*, 17(62), 9-12.
- Ricaño, Juan, Arechavala, Lilia y Tristán, Adolfo. (1991). Modelo de Formación de investigadores en el CENIDET. Cuernavaca, México. *Memoria del Simposio sobre formación de investigadores en el área tecnológica*. Cuernavaca, México. CENIDET.
- Sánchez, Leticia. (2005). *Formación de investigadores en programas de postgrado en ingeniería. Estudio en caso*. (Tesis doctoral), Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.
- Vigotsky, Lev. (1979). *La formación de los procesos psicológicos superiores*. México: Ed. Grijalbo.
- Vigotsky, Lev. (1984). *Pensamiento y lenguaje. Obras Escogidas* (Tomo II., pp. 9-348). Madrid. Aprendizaje Visor.
- Vigotsky, Lev. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica, Editorial Grijalbo.
- Yurén, Teresa, (2005). La formación de docentes, una lectura ético política. En Yurén, Teresa, Navia, Cecilia y Saenger, Cony (Coords.). *Ethos y autoformación del docente. Análisis de dispositivos de formación de profesores* (pp. 19-45). Ediciones Pomares. Barcelona-México.
- Yurén, Teresa. (1999). *Formación, horizonte del quehacer académico*. México. Universidad Pedagógica Nacional.