

PROCESO DE FORMACIÓN DEL INVESTIGADOR EN EL ÁREA TECNOLÓGICA. EL CASO DE LOS PROGRAMAS DE POSTGRADO DEL CENIDET*

LETICIA SÁNCHEZ
LIMA**

* Centro Nacional
de Investigación y
Desarrollo Tecnológico.
Pertenece al Sistema
Nacional de Educación
Superior Tecnológica
(SNEST).

** Profesora decana de la
Facultad de Psicología de
la Universidad Autónoma
del Estado de Morelos
Correo e: lsanchezl@
cenidet.edu.mx
Ingreso: 21/03/07
Aprobación final:
01/10/07

Resumen

Se analiza el proceso de formación de los investigadores en el campo de la ingeniería. Se describe cómo ocurre dicho proceso desde una perspectiva psicopedagógica, con base en un estudio de caso dentro de un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México. Apoyada en una metodología de investigación cualitativa, mediante entrevistas, observaciones e historias académicas, se recuperaron las trayectorias de formación de distintos estudiantes de maestría. Apoyándose en la teoría histórico-cultural, desarrollada por la psicología soviética y en la teoría de la formación de Bernard Honoré, se construyó un aparato teórico del que se derivaron categorías de análisis. A su vez, el conocimiento de la realidad, ofreció nuevos elementos para sustentar estas categorías, para finalmente construir una propuesta original al problema.

Palabras clave: Formación de investigadores, relaciones pedagógicas, solución de problemas, competencias profesionales.

Abstract

The formation process of researchers in the field of engineering is analysed in this document. It is described from a psycho-pedagogical perspective, based on a study case within a Research and Technological Development Center in México. It is supported by a qualitative research methodology, that is, interviews, observations and school mark histories. There for, formation paths of different master degree students were recovered. Based on the historic-cultural theory developed by the Soviet psychology and, the formation theory of Bernard Honoré, therefore, a theoretical apparatus was built from which the analysis categories were derived. In its turn, the knowledge of reality offered new elements to support these categories to, finally, build an original explanation to the matter.

Key words: Researcher formation paths, pedagogical relations, problems solution, professional domains.

Introducción

El estudio en torno a la formación de investigadores desde el enfoque de los procesos pedagógicos que acontecen durante el desarrollo de un proceso de investigación es un campo hasta ahora inexplorado por los investigadores educativos. Los trabajos desarrollados comprenden aspectos de política educativa (Villa, 2002); se orientan al análisis curricular y a la definición de perfiles (Murphy, 2002); se enfocan en analizar el impacto de las políticas de ciencia y tecnología en la formación de investigadores (Rivas, 2004; Fernández, 2002); o enfatizan en las carencias del currículum de posgrado para formar investigadores en relación con las exigencias del desarrollo nacional.

Esta exploración hace énfasis en las relaciones pedagógicas que se establecen durante el proceso de formación, así como en las transformaciones cognoscitivas y profesionales que logran los estudiantes que se forman a través de la práctica de la investigación en programas denominados maestrías en ciencias o de investigación. Así se pretende explicar cómo ocurre la trayectoria de formación de un investigador en el contexto de un ambiente que propicia el desarrollo de diversas competencias de indagación. Entendidas como resultado de un proceso en el cual, quien se forma, conjuga su apropiación de un determinado conocimiento disciplinar; con el desarrollo de habilidades cognoscitivas y prácticas relacionadas con la investigación; y con la formación de criterios valorativos vinculados a su ejercicio profesional.

Este constituye el primer estudio que se realiza del proceso de formación de investigadores desde una perspectiva psicopedagógica. Esto implicó enfocar la mirada hacia las acciones, interacciones y actitudes de los sujetos que participan en el contexto de una investigación. De tal

manera, la relación entre formador y formando es sustancial. Así, a través de observaciones se analizaron sus acciones prácticas; y a partir de sus testimonios y reflexiones se documentó cómo construyeron sus estrategias de solución al problema. Se analizó la formación desde las representaciones y significados de los actores, así como del sentido que para ellos asume el proceso de formación y la solución a un problema de investigación.

El propósito de reconstruir analíticamente la trayectoria académica de los estudiantes que se forman en programas de maestría a través de la investigación, es contribuir a su comprensión. Con dicha reconstrucción, se busca ofrecer a quienes intervienen en el proceso, sobre todo a los profesores-investigadores que tienen a su cargo la orientación del proceso formativo, elementos significativos con los cuales identifiquen las tareas y los momentos en los que su ayuda es necesaria y oportuna.

Elementos para conceptualizar la formación de investigadores

En el campo del currículum de posgrado existen divergencias en torno a su concepción. ¿Consiste únicamente en un proceso de enseñanza y aprendizaje de conocimientos y habilidades circunscritos al espacio del currículum? (Bernaza y Lee 2002; Sánchez 2000; Sánchez y Arredondo 2001; Moreno 2002, 2003) o ¿consiste en un proceso de formación que comprende motivaciones¹, aptitudes y cualidades que si bien involucran la enseñanza y el aprendizaje, se extienden a diversas áreas del comportamiento humano? (Honoré 1980, 1992; Ferry, 1997; Bernard, 1999; y Yurén, 1995, 1999, 2000). La perspectiva de esta investigación se adhiere a la segunda postura.

Para Bernard Honoré (1980) la formación comprende diversos ámbitos de la actividad

¹ Las motivaciones refieren a preferencias valorativas y relacionales; las aptitudes permiten la adquisición de competencias; y las cualidades o hábitos configuran el modo de ser de la persona. Yurén (2000).

humana e integra la problemática de la dinámica personal y todos los demás elementos, especialmente los que conciernen a las relaciones sociales e institucionales, el trabajo, la cultura (1980: 26). Involucra diversos espacios de la actividad humana: biológico, orgánico, psíquico y social, los que dan forma a una relación dialéctica interioridad-exterioridad (p. 49). El saber, recibido del exterior, es interiorizado y posteriormente exteriorizado, enriquecido con significado en una nueva actividad. Experiencia y relación son soporte y pilar de la actividad formativa.

Ferry (1997) concibe a la formación como un proceso distinto de la enseñanza o del aprendizaje. Estos, son soportes y medios para la formación, misma que se concibe en la dinámica de un desarrollo personal. En la formación profesional está presente una representación previa o concepción de las tareas a desempeñar en el ejercicio posterior. Así, la formación prepara al sujeto para adecuarse a las exigencias de su profesión. Formarse es ponerse en forma para desempeñar tareas relacionadas con una práctica profesional. Este autor enfatiza en el sentido personal que el sujeto asigna a su formación.

Yurén afirma que la formación implica que quien se forma: a) se apropie de los órdenes institucionales existentes y los cumpla; b) se apropie de la cultura de su tiempo y; c) se configure a sí mismo como sujeto en virtud de que crea, recrea o renueva la cultura y los órdenes sociales (2000: 29). Sostiene que si el posgrado se concibe como un nivel formativo, quien se forma debe estar en condiciones de: “a) participar como hablante para compartir el discurso científico y tecnológico; b) tener acceso a información pertinente y significativa; c) experimentar procesos que contribuyan a su desarrollo intelectual y moral; y d) actuar como comunicador y objetivarse en su praxis” (1999: 57).

Para Solé y Mirabeth (citados por Brunet y Belzúnegui) la formación supone un proceso permanente para mejorar competencias técnicas y profesionales (...) a enriquecer sus conocimientos, a desarrollar sus actitudes, a la mejora de

sus capacidades y a enseñarles a aprender (2003: 25). La formación profesional es un proceso permanente de interacción social que permite desarrollar conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (querer hacer), las cuales integran el repertorio de comportamientos que unen las características individuales y las cualidades necesarias para desempeñar determinadas tareas profesionales.

Las categorías de análisis que permitieron explicar la trayectoria de formación de los sujetos que se forman mediante la investigación, se construyeron articulando dos vertientes teóricas: la teoría de la formación de Bernard Honoré; y la de los creadores de la psicología histórico-cultural, Lev S. Vigotsky y Alexandr N. Leontiev, quien a su vez fue creador de la Teoría de la Actividad. El propósito de conjugarlas fue enriquecer una explicación con la cual identificar las acciones e interacciones de los sujetos durante un proceso en el que se conjugan la investigación con la formación.

La explicación que se ofrece mantiene una línea de análisis en la cual la formación de investigadores se concibe como un sistema de actividad (Leontiev, 1993) porque se centra en las acciones de investigación que realiza el sujeto que se forma (Vigotsky, 1984; Honoré, 1980), mediante la cual transforma un objeto o problema de investigación. Un proceso que principia cuando existe un motivo (Leontiev, 1993) que lo conduce a realizar acciones coordinadas para explorar e identificar posibles caminos o métodos de investigación; y a relacionarse con proyectos y metodologías de investigación en su campo. Ese acercamiento lo motiva a buscar información para delimitar su problema, diseñar metas y crearse una representación de la solución (Leontiev, 1993; Honoré, 1980). En tanto accede a conocimientos disciplinares y experiencias de investigación en su campo, se apropia de los significados propios de su grupo de investigación, los cuales son una base para construir alternativas de solución, u ofrecer una explicación original al concluir su proyecto, con

el cual su objeto de investigación se transforma en un diseño original.

Conforme a la referida concepción, dentro de las trayectorias de formación analizadas, se identificaron tres momentos que fueron los ejes que orientaron el presente análisis: la interacción del sujeto con el entorno social, esto es, con los sujetos y objetos que participan en su proceso formativo; la apropiación individual o internalización de los conocimientos y experiencias generadas en su entorno de investigación; y la transformación de esos conocimientos y experiencias mediante el diseño de un proyecto que cristaliza en una creación con la cual resuelve su problema de investigación.

Concebida como una actividad profesional, la formación para la investigación no son sólo acciones que realiza un individuo aislado. Es un proceso en el que los sujetos, los objetos de conocimiento, las acciones formativas y los instrumentos de investigación se conjugan e interactúan (Vigotsky, 1984) para favorecer una experiencia interformativa (Honoré, 1980) mediante la cual, el investigador en formación integra una representación del campo de problemas de su área disciplinar y de las tareas que involucran su solución. Sustentado por una relación pedagógica (Yurén, 2000), la experiencia de los más avanzados (Vigotsky, 1997) es un componente necesario del proceso porque enriquece la formación a la que se aspira y posibilita el desarrollo de las habilidades de investigación y la autonomía del futuro investigador.

En el ámbito de la investigación, la relación pedagógica ocurre entre investigadores que poseen distintos niveles de calificación profesional y académica, uno experto que orienta el proceso y el otro en formación (Labarrere, 1988). Ambos interactúan para contribuir a una línea de investigación dentro de su área disciplinar, que da lugar a identificar problemas de investigación, mismos que se convierten en objeto de estudio para el futuro investigador. Dicha interacción está mediada (Vigotsky, 1997) por los conocimientos y las experiencias que se generan en su comunidad académica y profesional,

significativos (Vigotsky, 1984) dentro de su grupo de investigación, y permiten a quien se forma conocer métodos de trabajo para su desarrollo profesional.

La guía y ayuda del investigador experto es indispensable para corregir y alentar los avances del investigador en formación. Su colaboración es crucial porque con su conocimiento y experiencia orienta y fortalece las tareas de investigación y el desarrollo de habilidades, que conducen al estudiante a formalizar proyectos y procesos tecnológicos innovadores. En la medida en que esas tareas se realizan con mayor autonomía (Leontiev, 1993), constituye gradualmente sus competencias investigadoras.

Dentro de ese espacio permanente de interacción y construcción que se conforma con la comunicación y el intercambio entre los investigadores con experiencia y los investigadores en formación en torno a un objeto de investigación, se establece lo que Vigotsky (1984) denominó zona de desarrollo próximo (zdp).

Metodología

Con la investigación que se reporta, se pretende explicar: Cómo se conforma la trayectoria de formación, dentro de programas de maestría en ciencias, a través de los cuales un estudiante construye las cualidades que lo constituyen en investigador dentro del campo de la ingeniería.

La explicación se desarrolló mediante un estudio de caso (Gundermann, 2001) en el cual se analizó la trayectoria de dos grupos de estudiantes pertenecientes a la generación 2002-2004 y 2003-2005, quienes cursaron programas de maestría en investigación. Se recogieron sus testimonios para recuperar sus vivencias y reflexiones; asimismo se observaron distintas situaciones para analizar su interacción con profesores-investigadores, compañeros, objetos e instrumentos de investigación, en el contexto de los programas de maestría en ingeniería electrónica, mecánica y ciencias computacionales del

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), institución que conjuga la investigación con la docencia de posgrado en la formación de sus estudiantes.

La perspectiva de investigación fue cualitativa, cuyo fin fue describir y analizar acciones y testimonios, dejando hablar a los actores para hacer comprensivo su proceso formativo. Bajo esta perspectiva se seleccionaron los métodos de recopilación de la información: registro observacional, entrevistas e historias académicas.

Las observaciones (Sánchez, 2001) se realizaron durante las presentaciones de avances de tesis al final del tercero, cuarto, quinto y sexto cuatrimestres; las asesorías individuales y los seminarios de investigación. Se seleccionaron al azar 10 presentaciones de avances, 16 asesorías en distintas especialidades y dos seminarios de investigación. Las entrevistas fueron semi-estructuradas del tipo individual y colectivo (Vela,

2001). En el primer caso con 10 estudiantes del cuarto y séptimo cuatrimestres de las generaciones 2003-2005 y 2002-2004 de distintos grupos de investigación. En el segundo caso, dentro de un taller vivencial con estudiantes del sexto cuatrimestre. Recurriendo a la narrativa, se pidió a 14 estudiantes de ingeniería mecánica y 17 de electrónica generación 2002-2004 que relataran por escrito sus experiencias académicas dentro del programa.

Las categorías de análisis se construyeron conjugando los aportes teóricos con la información recogida durante el proceso de exploración. Dichas categorías permitieron nombrar distintas etapas del proceso de investigación que a su vez identifican etapas de la formación investigadora. Cada etapa se concibe interrelacionada con las demás (ver Figura 1), e identifica distintos niveles en la actividad del estudiante (externa o interna; individual o social):

Figura 1
Etapas del proceso de formación del investigador en el área tecnológica



Esquema elaborado por la autora.

- a) impacto de situaciones novedosas;
- b) acercamiento al objeto de investigación;
- c) asimilación y reconstrucción de significados;
- d) representación de la solución y del proceso de formación;
- e) atribuye sentido a su actividad;
- f) expresión creativa e innovación.

Análisis de la trayectoria de la formación investigadora en el área tecnológica

El siguiente análisis pretende seguir una línea explicativa para lo cual se retoman categorías de la teoría histórico-cultural (Vigotsky, 1984, 1988, 1997-1 y 1997-2); de la actividad (Leontiev, 1993); y de la formación (Honoré, 1980, 1992). Desde este enfoque, la trayectoria de formación de un investigador en el campo tecnológico se explica como una actividad que inicia en el contexto de situaciones externas al sujeto que se forma; transita hacia un plano de actividad intelectual o interno; y se concreta o externaliza mediante una creación o aportación original que contribuye a resolver un problema de investigación o de desarrollo tecnológico.

El desarrollo de la investigación permitió apreciar que el proceso analizado inicia con la inserción del estudiante en un ambiente de investigación, en el cual se enfrenta a la necesidad de desaprender y al mismo tiempo aprender a desempeñar nuevas tareas, distintas a las que realizaba en grados anteriores. En ese ambiente, por disposición de sus profesores, se producen sus primeros acercamientos con su objeto de investigación, que lo motivan a buscar información para hacerlo comprensivo. La búsqueda posibilita la apropiación de conocimientos que adquieren significado para el estudiante cuando los vincula con su objeto de estudio. En ese

trayecto, se genera una permanente reflexión o actividad interna en torno a lo que para él se ha transformado en un problema de investigación. Así planea una estrategia para atacarlo², lo cual implica que elabora una representación anticipada de la solución a través de esquemas tentativos (dibujos, diagramas o modelos matemáticos) que perfecciona constantemente. Su actividad reflexiva se conjuga con una actividad material de constante búsqueda e interacción con sus pares y profesores. La reflexión hace posible que las tareas que realiza adquieran sentido, en tanto es capaz de relacionar la información y ubicar su proyecto en el contexto de la línea de investigación que desarrolla el grupo al cual se adscribe. Finalmente, su actividad se externaliza en un diseño con el cual sintetiza su propuesta de solución y es capaz de demostrar su dominio³ del objeto de investigación cuando fundamenta y defiende sólidamente su propuesta frente a colegas con mayor experiencia.

Las etapas que a continuación se analizan, permiten configurar la trayectoria de formación arriba bosquejada. Con los testimonios de los actores y las observaciones realizadas, se pretende ampliar la explicación de cada una de las etapas referidas.

a) Impacto de situaciones novedosas

Para ingenieros de licenciatura, su ingreso a un centro de investigación y posgrado significa un cambio en la dinámica y modalidad de sus actividades académicas y requiere tiempo para reconocerse dentro de la nueva situación. La autorregulación de su tiempo, la ubicación de espacios y la administración autónoma de sus recursos, constituyen un suceso impactante, una nueva realidad que le exige romper con esquemas previos de trabajo académico y construir otros

² Expresión usada por asesores y estudiantes en el Centro para referirse a la búsqueda de soluciones.

³ En la perspectiva de Werstch (1999), cuando refiere al proceso de internalización de herramientas culturales explica: Al hablar de dominio, pienso en el 'saber cómo' usar un modo de mediación con facilidad (p. 87).

que le permitan enfrentar esa realidad. En el relato de su historia académica un estudiante escribió:

Es una etapa en que no te encuentras a ti mismo porque no hay nadie que te exija. Sólo te dicen ‘necesito que para esta fecha tengas armado el estado del arte o tengas la propuesta de tesis’. Es un desastre, un cambio de mentalidad y como no se tiene experiencia, si te pierdes no te recuperas.

También se enfrenta con nuevas exigencias académicas que resuelve en tanto las asume como una responsabilidad personal que no está sujeta a calificaciones, sino a los avances de una tarea que es necesario autorregular:

Fue desconcertante para mí, dado que no tenía una disciplina de estudio, es decir estudiaba cuando era necesario y sólo lo indispensable... entonces cuando preguntaban y mis compañeros contestaban me sentía mal conmigo, entraba en situación como de pánico por la falta de conocimientos y por primera vez en mucho tiempo me acerqué a una biblioteca.

En las prácticas escolarizadas, que constituyeron etapas anteriores en su formación, prevaleció una visión simplista de la investigación: investigar consiste en documentarse en libros o internet sobre un tema y por tanto se resuelve estudiando. Sin embargo, desde su inserción en el programa, el estudiante transforma esas nociones al confrontarlas con la realidad que se le presenta. El nivel y profundidad de las tareas que ahora se le requieren, lo conducen a transformar tales nociones:

Pensé que la investigación era más sencilla. Así como checar lo que encuentres. Pero después me di cuenta de que era rascarle, rascarle, rascarle. Encontrar lo más posible, después analizar toda esa información, ver

qué se puede obtener, qué es bueno, qué no sirve. Yo pensé que nada más era buscar información y ya. Es mucho más complejo de lo que yo pensaba.

b) Acercamiento al objeto de investigación

Las rutas para comenzar a explorar y delimitar un objeto de investigación son distintas. No existe un esquema para empezar a investigar. Tales rutas se definen en función de los recursos del entorno y de las posibilidades cognoscitivas de los estudiantes. Pueden ser tareas prácticas de búsqueda de información; pueden darse las primeras reflexiones para comprender el tema o calcular la dimensión de la tarea que se emprenderá; o también esperar mayores indicaciones del asesor. Para un investigador en formación es como ingresar en una zona desconocida caracterizada por la incertidumbre y la confusión:

No tenía una idea clara. No sabía cómo era. Es la primera vez que hago investigación... Yo trataba de comprender en qué consistía el tema. Mi problema era ¿por dónde empiezo? ¿Hasta qué nivel me tengo que bajar? ¿Cómo aterrizo?

La motivación es principio y componente de la actividad humana. Se manifiesta mediante el interés o la curiosidad del joven investigador para esclarecer y adentrarse en el tema que se le asigna por parte de su grupo de investigación. Aun cuando el estudiante no ha delimitado suficientemente el problema y la búsqueda es aún descoordinada, desde sus primeras acciones, manifiesta la motivación que le genera el tema. Sus acciones, si bien surgen por encargo del profesor, le conducen a concebir estrategias de búsqueda y exploración:

Mi tema era un poco difícil. Entonces me dediqué a entenderlo bien, cómo se planteaba, cuáles eran sus límites, sus alcances. Como es una herramienta que forma parte de un proceso general tuve que leer cuatro tesis

anteriores y sí se me dificultó un poco, todo el sistema se levantó y empecé a entender cómo estaba estructurado y para qué servían los 4 módulos. Fue difícil entender la lógica que estaban usando para programar y a veces tenía que cambiar. Cuando me fui metiendo mejor, decidí ‘empezar de cero’.

La búsqueda comprende distintas acciones prácticas que intentan satisfacer su necesidad por comprender los alcances y limitaciones de su problema. Dicha necesidad se convierte en el motivo para acercarse a sus profesores o a sus pares con mayor experiencia en busca de asesoría; y a la vez para entrar en contacto con diversas fuentes de información, directas o indirectas. Busca, lee, selecciona, pregunta, observa, y con ello *delimita* su problema. Mediante tales acciones, el estudiante profundiza en su objeto de investigación y selecciona los caminos que deberá recorrer:

Luego fue hacer visitas a hospitales para ver de lleno el problema. Visitamos el hospital de ortopedia y traumatología de Lomas Verdes del IMSS⁴. Platicamos con el director del hospital y con el director del área de traumatología quien nos platicó de las broncas que tienen al tener que comprar prótesis carísimas.

Esta es una etapa en la cual, a la vez que los estudiantes inician su experiencia de investigación, profundizan en las aportaciones específicas de investigaciones relacionadas con su objeto de conocimiento. Esta experiencia ofrece la posibilidad de desarrollar las competencias necesarias relacionadas con la búsqueda y selección de información; de establecer comunicación con sus pares y asesores; de valorar tanto sus recursos

como sus carencias cognoscitivas y profesionales; y sobre todo de aprender cómo delimitar un problema que en principio se presenta amplio y difuso.

c) **Asimila y reconstruye significados**

La asimilación del conocimiento disciplinar dentro del proceso de investigación, requiere de los estudiantes remitirse a sus experiencias y conocimientos previos de ingeniería como una base para comprender y dar significado a las aportaciones disciplinares y metodológicas, resultado de investigaciones relacionadas con su campo de investigación o de desarrollo tecnológico. Esto generalmente ocurre cuando integran el estado del arte⁵ de su tema de investigación.

Mediante la búsqueda de información con que integran el estado del arte, los tesisas profundizan en su objeto de conocimiento, a la vez que gradualmente se apropian de los significados disciplinares que están documentados en los artículos que consultan. Esta información, que se constituye en antecedente de su problema de investigación, se conjuga con los referentes conceptuales del estudiante y conforma una inter-experiencia (Honoré, 1992) porque integra el conocimiento formado ayer pero transformado en el presente mediante “el intercambio y la confrontación de las maneras tal y como hoy las vivimos (p. 144). Tales referentes conceptuales son datos que favorecen interpretar o resignificar el conocimiento apropiado. Al presentar sus avances a su asesor, un tesisas expuso como logró resignificar la información reunida para su reporte de investigación:

Las definiciones, bueno, como definiciones tal cual como las tomé y aparte puse una explicación acerca de cada una mostrando las

⁴ Instituto Mexicano del Seguro Social.

⁵ Término empleado por los investigadores del área para conocer y sistematizar la información de trabajos recientes, relacionados con su tema de investigación.

diferencias y unos dibujos, unos diagramas para reafirmar la explicación acerca de cada definición.

Los conocimientos y experiencias gradualmente asimilados mediante la consulta de reportes de investigación, se constituyen en medios para que los estudiantes comprendan la problemática de su tema e identifiquen la metodología relacionada con su campo disciplinar. En cuanto mejora su comprensión de la problemática, es menor su dificultad para acceder a ello, y compartir los significados contenidos en los trabajos documentados. Con estas acciones consiente el dominio de los signos y las herramientas propias de su área de conocimiento:

Ahora yo puedo leer y comprender los artículos. Les explico a mis asesores de qué se trata y me doy cuenta de que eso ellos no lo habían leído. Como yo estoy trabajando en algo específico, hay cosas que posiblemente ellos no sepan. Podría decir que voy conociendo más de mi tema que mis propios asesores. Ya comprendí la herramienta de diseño de controladores. Lo que estoy haciendo es cerrar ese ciclo de diseño escribiendo los resultados. Cuando escribo me acuerdo de algunas cosas que hice pero que no es fácil mencionarlas. Algunas cosas requieren más formalidad, descripción, como decimos nosotros ‘con garabatitos’, con un lenguaje matemático adecuado.

En el espacio de la interacción formativa que se construye entre los investigadores en formación con sus asesores, o en palabras de Vigotsky: dentro de la zona de desarrollo próximo, el intercambio de significados se convierte en un componente esencial de la relación. El significado se convierte en un instrumento para plantear y aclarar dudas, revelar y conocer estrategias de investigación, delimitar objetivos y exponer nuevas interrogantes durante el proceso. Su beneficio es mayor porque dicho intercambio se

constituye en un espacio de desarrollo en el cual los investigadores expertos establecen las bases de orientación (Galperin, 1987) que ayudan a los estudiantes en los momentos en que requieren apoyarse en su experiencia. Con el sustento de esta experiencia la base orientadora que el profesor otorga, favorece identificar las posibles trayectorias que el novato puede recorrer para explorar y optar por una metodología con la cual planificar su solución:

Él me orientaba en algunas cosas. A veces me metía más dudas, porque a él le salían más inquietudes que a mí y yo tenía que ir a consultar todavía más de lo que pensaba. Pero eso ayuda a la solución de los problemas... Cuando yo no podía sacar nada bueno, entonces él valoraba y me proponía alternativas. Me sugería que ya no me obsesionara en lo que estaba haciendo, que buscara por otro lado.

Mediante las asesorías y seminarios que se establecen dentro de los grupos de investigación, se constituyen espacios permanentes de interacción que propician el intercambio de los significados disciplinares y culturales entre un investigador experto y un investigador novato. Esta condición de intercambio posibilita a éstos últimos resignificar los conocimientos y las experiencias que se comparten a través de esa actividad, propia de cada comunidad de investigación. Dichos conocimientos y experiencias conforman *la experiencia histórica*, los productos de una determinada cultura, que se transmiten en el interior de las instituciones sociales y permean *a toda nuestra vida, el trabajo, el comportamiento* (Vigotsky, 1997).

d) Representación de la solución y del proceso de formación

Durante la etapa de elaboración del estado del arte, mientras reúnen información de documentos anteriores, los investigadores en formación comienzan a representarse y a esbozar algunas

estrategias de solución. Todo el material recopilado ofrece material pertinente para construir diversas re-presentaciones mentales o imágenes anticipadas (Leontiev, 1993) acerca del problema, así como de sus posibles soluciones. Dichas representaciones se modifican o reconstruyen conforme avanzan en la búsqueda y se apropian de mayor información. Durante la búsqueda, se mantiene un proceso reflexivo que, como actividad mental interna (Leontiev, 1993), posibilita a los estudiantes analizar las necesidades que requiere la solución del problema; identificar las propias dificultades para abordarlo; diferenciar entre las aportaciones documentadas; precisar los alcances y limitaciones del problema; y plantear alternativas de solución. Estas acciones, entre otras, constituyen un proceso reflexivo que a su vez propicia el desarrollo de habilidades cognoscitivas necesarias para el investigador:

Pareciera que (el tema) se comprende desde un óptica macro y no hay mucho problema porque se encuentra información y como no necesitaba entender todos los conceptos pues no me creaba tanta confusión.

Cuando lo analicé a profundidad, me empecé a dar cuenta que algunas cosas que servían para otras aplicaciones no servían para la mía... Ahí empecé a encontrar las dificultades. Tuve que identificar bien los problemas y qué consecuencias tendría si los resolvía o no. Ya con eso resolví por separado cada problema.

La imagen es re-presentación, es la forma que adquiere el objeto real al extraer de él sus particularidades y mantenerlas presentes en el psiquismo. La imagen queda en el interior del sujeto y posteriormente se expresa a través de *formas simbólicas* como los signos, los conceptos y las formas artísticas (Honoré, 1980).

La representación del problema, del proceso de solución y del diseño que le dará forma a dicha solución, surge del modo en que los estudiantes perciben el problema que pretenden investigar. Percepción que requiere de su actividad práctica, sensorial (Leontiev, 1993). Sensación y percepción favorecen que aquellos se apropien de la experiencia y el conocimiento generados históricamente en su campo y asimilen los significados del entorno para construir sus posteriores aportaciones. Las representaciones que resultan de su percepción, son un sustento para identificar y delimitar el problema que deben resolver. Conforme enriquecen su conocimiento del tema, tales representaciones se transforman y conforman las imágenes mentales que dan lugar a la solución: “Una vez que te das cuenta en qué etapa de desarrollo se encuentra tu problema, en este caso el desarrollo de las prótesis, te das cuenta dónde le vas a pegar en el desarrollo de tu investigación”.

Las formas simbólicas (Honoré, 1980) que asumen sus estrategias de solución mediante esquemas, cronogramas o índices tentativos, son diseños que expresan las imágenes previas concebidas por los estudiantes para arribar a una solución original. Con tales estrategias planifican las sucesivas etapas del proceso para atacar el problema. Mediante el apoyo de sus asesores, de compañeros avanzados o de otros investigadores, son capaces de delimitar su tema, precisar sus alcances y limitaciones, elaborar su esquema de investigación o esbozar el producto o proceso tecnológico que esperan crear. Estas acciones son una alternativa para organizar el proceso, o partir el problema en pedacitos. Son las formas simbólicas que adquiere la imagen creada, con la cual estructuran las líneas generales o esquemas de acción que orientarán sus posteriores tareas: “En una asesoría, el tesista dialoga con su asesor: ‘al principio no tenía claro qué era lo que tenía

⁶ Comentario “en pasillos” de algunos profesores, aludiendo a los trabajos de los estudiantes.

que hacer. Ahora ya voy integrando la información y tengo un ‘cuadro’ de lo que debo hacer. Ahora me falta llenarlo”.

Mediante esquemas los estudiantes de ingeniería planean las vías de solución, pero también anticipan sus diseños para proponer soluciones a su problema de investigación o desarrollo tecnológico. Para los ingenieros, tales esquemas son las representaciones simbólicas (Honoré, 1980), o signos convencionales de su disciplina, con las cuales adelantan soluciones previamente construidas en su cabeza. Para ello emplean dibujos, diagramas o modelos matemáticos que esbozan la forma como intentan construir un proceso o producto tecnológico original. Representan la experiencia duplicada referida en páginas anteriores. Es la manera de adaptar la información recopilada a las necesidades de su problema:

En una sesión de asesoría, un estudiante del cuarto semestre en ingeniería mecánica mostró en su computadora distintos esquemas acerca de “el diseño conceptual de un prototipo que he estado diseñando con mis asesores”. Explicó a su grupo de investigación su funcionamiento e hizo comparaciones con “prototipos similares diseñados en otras universidades”. Mostró también los diseños que elaboró antes del actual que, afirmó “son sólo pruebas previas al diseño que voy a perfeccionar al hacer la propuesta”.

En la trayectoria de formación del investigador, las representaciones o imágenes previas son de gran importancia porque indican el modo de percibir y en consecuencia, de asimilar (Galperin, 1998), los avances científicos y tecnológicos reportados en otras investigaciones de su área. Tales representaciones son además indicadores de los avances cualitativos que han logrado tanto en el desarrollo de su investigación como en su proceso de formación. En tanto son capaces de plantear alternativas de solución a un problema que previamente delimitaron y diseñaron, si bien con ayuda de sus asesores o de compañeros

avanzados, demuestran cómo se transformaron sus nociones originales respecto del objeto de estudio y del proceso de investigación: “Cuando vi el tema me gustó mucho. Dije: ‘voy a poder hacer esto para la enseñanza de discapacitados, voy a poder aportar a las películas animadas para pronunciar mejor’. Me imaginé mucho y después investigando me di cuenta de que no podía hacer tanto”.

Sin duda, el sujeto que se forma experimenta cambios cualitativos en su actividad, cambios que le significan trascender a un nivel superior en su desarrollo profesional:

Ahora ya no veo al mundo tan pequeño como lo veía antes. Mis expectativas de vida son diferentes a cuando entré. Ahora pienso en ir a Gran Bretaña a estudiar... También la convivencia con quienes hacen investigación propicia que uno quiera estar en ese ambiente... Hay ambiente de compañerismo. El asesor te ayuda. Todo eso tiende a no limitarte, a darte oportunidad de que te sigas desarrollando.

f) Atribuye sentido a su actividad investigadora

El proceso de formación de un investigador se compone de su participación en un ambiente que propicia y requiere de una constante actividad investigadora. Así, quien se forma establece y mantiene una interacción permanente con su objeto de conocimiento: explora e identifica el tema, plantea la problemática y delimita el objeto de investigación en cuanto asimila y reconstruye los significados disciplinares relacionados con su área de conocimiento tecnológico. Durante ese trayecto la perspectiva del problema de investigación se transforma en tanto comienza a ubicarlo como un segmento que forma parte de una problemática mayor para cuya solución se conjugan los esfuerzos de todo un equipo de trabajo. Ahora está en posibilidad de articular las partes de un todo en el cual el producto de su

trabajo adquiere importancia. Redimensiona el problema en la medida en que estima los alcances de la investigación en que participa:

Tal vez no contribuya mucho a lo que se hace aquí en el CENIDET. Pero quizá para otros investigadores si sea útil. Más bien es como sentar las bases de una aplicación para seguirla mejorando. Es más con relación al campo de investigación y no a la línea de investigación. Tal vez en las nuevas investigaciones en mecatrónica para procesamiento de imágenes podría darse más aplicación.

En la medida en que consolida sus avances y adquiere una perspectiva integradora de su problema, el interés original del investigador en formación, centrado en asimilar conocimientos y métodos con el fin de presentar una propuesta de investigación se desplaza hacia las metas, hacia la contribución que ofrecerá con la solución que aporte. El avance en su proceso que le posibilita valorar sus futuras aplicaciones, también hace posible otorgar sentido a las acciones que realiza con ese fin. El objeto de su actividad, afirmaba Leontiev (1993), se traslada de los motivos a los fines:

Yo creo que una vez que tienes el panorama claro y que has visto que los intentos que se han hecho por mejorar las propiedades de esa pieza han fracasado, o algunos que sí han tenido alguna mejora pero han tenido restricciones en costos o en las tecnologías que utilizan. En ese momento empiezas a darte cuenta de que debes proponer cosas que jamás se han hecho. Obviamente apoyándote en la tecnología que tiene tu asesor. Tecnológicamente la aportación es grande porque con el uso de ésta técnica se pueden emplear materiales más baratos en las prótesis como en el comportamiento tribológico que

se está esperando. Es un resultado que alienta al doctor porque se le amplía el panorama de aplicación de su técnica.

La liberación⁷ del proyecto de investigación, es un momento del proceso que asume el carácter de rito iniciático porque implica convencer a los profesores-revisores de que el proyecto que se presenta involucra un problema original y la solución que se propone también lo es. Desde ese momento, a juicio de los jóvenes investigadores, inician propiamente su investigación porque adquieren la responsabilidad de entregar los resultados esperados. Ingresan en una nueva etapa que les permite integrar conocimientos y habilidades asimilados, los cuales enfocan con sentido hacia su objeto de investigación porque representan herramientas útiles y necesarias para diseñar una solución original a su problema:

Después vino lo que llamamos la presentación del tema de tesis. Es cuando presentamos nuestra propuesta, cuando marcamos los parámetros que íbamos a realizar. Es cuando nosotros hicimos nuestro el tema. Dejó de ser un tema del profesor para tomarlo como algo personal y decir este tema es mío porque yo lo voy a desarrollar. Después ya vinieron los problemas cuando lo empezamos a desarrollar. Entonces empezamos a ser investigadores.

En concordancia con sus avances, la actitud del estudiante frente al proceso de investigación se transforma y los conocimientos significativos, asimilados y reconstruidos hasta esa etapa, adquieren una nueva connotación porque se incorporan al proceso de solución. Su paulatina apropiación del problema, le conduce a asumir dicha solución como un compromiso personal, independiente de gratificaciones externas. Ahora se relaciona con sus motivos existenciales (Honoré, 1980), por lo

⁷ Término común para referirse a la aprobación del proyecto de investigación.

cual, su trabajo adquiere un sentido personal en el contexto de su formación:

No pensaba en hacer investigación. Algunos compañeros sí esperaban hacerlo. Incluso habían hablado con profesores que serían sus asesores. Pero yo no. Vine a pasar materias y a ver. Ahora involuntariamente hice algo, poquito, pero con mucho entusiasmo. Como le dije, me enamoré de mi tema y lo hice con entusiasmo e inspiración.

De igual manera su actividad, en un principio externamente motivada por la prescripción de sus profesores, ahora se orienta en función de un compromiso personal que lo involucra profesional y afectivamente con el proyecto de investigación del cual forma parte. Asimismo la tarea de hacer investigación adquiere sentido porque contribuye a su formación:

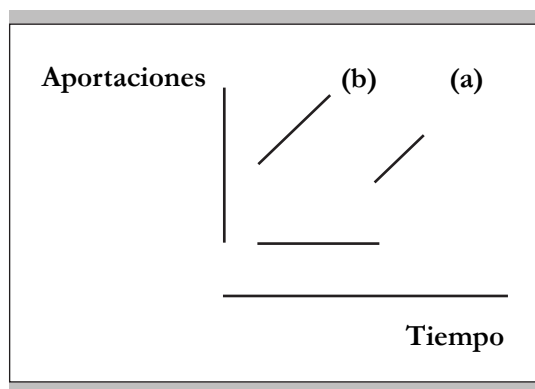
Si llegara a encontrar un análisis que yo diga ‘está muy bien’, me animaría a hacer el doctorado sobre esta misma línea. Entre mis planes sí está hacer doctorado, porque ahí me he dado cuenta que hay mucho que investigar y sí me gustaría llegar hasta el final. No me gustaría llegar a la mitad sabiendo que hay algo mejor.

e) Expresión creativa e innovación

La solución que el investigador ofrece a un problema de desarrollo tecnológico, tiene su base en un proceso que culmina en un producto creativo. Es un producto que se gesta gradualmente determinado por su actividad práctica de interacción con los objetos y sujetos en su entorno de investigación; y cognoscitiva, cuando, como resultado de su asimilación, planea y propone estrategias de solución. No aparece repentinamente, sino con lentitud y gradualmente, ascendiendo desde formas elementales y simples a otras más complicadas, en cada escalón de su crecimiento adquiere su propia expresión

(Vigostky, 1997: 15). Al finalizar una sesión de asesoría, el profesor-investigador, entusiasmado con los avances del estudiante, graficó para la autora su representación de cómo se gesta una solución creativa:

Es... así mira (traza una gráfica) si graficas tiempo contra aportación, pasa el tiempo y no ves aportación. Se ha estado acumulando... y de pronto ¡pack!, en poco tiempo ves una aportación significativa (línea a). En lugar de que fuera lineal, así (línea b). Cuando van pasando las semanas voy viendo la aportación que va lentamente... Pero ahorita ¡brinca! Y al final la aportación es relevante, fuerte.



En el proceso de gestación de su propuesta, los conocimientos y experiencias previamente desarrollados en su campo de investigación se combinan con las propias experiencias del estudiante. Esos referentes constituyen lo que Vigotsky (1997) llamó *experiencia duplicada*. Tal combinación se logra conforme el estudiante esclarece las relaciones existentes entre los diversos componentes del problema y estructura su proyecto de investigación, con lo cual construye los fundamentos teóricos y metodológicos que requiere para argumentar frente a los expertos la validez de su aportación:

(En sesión de asesoría) Estos son los resultados que obtuve, esta y esta (señala dos gráficos que indican mediciones distintas). La

medición es un poco ruidosa y creo que eso es normal. Pero es una réplica de lo que está aquí a lo que estoy obteniendo en el osciloscopio, midiéndolo con la punta de corriente. De hecho esta señal, (apunta en un gráfico) es la señal de corriente. Es la que ya saqué.

Vigotsky (1997) afirmaba que la expresión creativa emerge como producto de la riqueza y variedad de la experiencia asimilada por cada persona. Cuando es capaz de combinar los conocimientos y experiencias asimilados, con las representaciones de la solución que propondrá, está en el camino de la creación, de la síntesis. Para Vigotsky “toda actividad humana que no se limite a reproducir hechos o impresiones vividas, sino que cree nuevas imágenes, nuevas acciones, pertenece a esta segunda función creadora o combinadora” (1997: 9):

Tenía el antecedente de que se habían recubierto cierto tipo de superficies, (...) había que buscar mecanismos que permitieran adaptar esa tecnología a la forma de la prótesis. En ese momento se trató de ver la forma de la prótesis y en qué zonas debíamos recubrir y luego qué teníamos por este lado de la tecnología de triboadhesión. Siento que fue un proceso fácil acoplar la tecnología de triboadhesión a las prótesis de cadera.

El valor de la aportación del investigador en formación en el campo de la ingeniería, consiste en que al diseñar un proceso o un producto tecnológico, contribuye al desarrollo de una línea de investigación, aporta a un campo del conocimiento y soluciona un problema tecnológico específico mediante el cual materializa su esfuerzo. Su contribución se sintetiza en un diseño que a su vez representa un producto creativo, resultado del proceso que protagonizó. Es el diseño la actividad central de la profesión de ingeniería afirma el *Thecnion Report* (1987). Mediante el diseño el estudiante sintetiza los

significados y las imágenes creadas previamente en su cerebro y los externa utilizando las formas simbólicas (Honoré, 1980) y de lenguaje propias de su ámbito disciplinar:

Si no tienes los medios a la mano, puedes hacer mil dibujos, pero no puedes plasmarlos... El modelo está físicamente igual al prototipo de la máquina y funcionó. Se hicieron pruebas y funcionó. Creo que fue gracias al esfuerzo de mi asesor... Para hacer todo el diseño nos basamos en una (prótesis) que nos regalaron en el hospital. Era de un difunto...

Utilizando el lenguaje, el investigador indica el grado de apropiación logrado con relación a su objeto de estudio. Cuando presenta sus resultados de investigación y explica el diseño realizado, expresa cómo ha construido la solución y ha utilizado los signos y símbolos de su cultura de investigación. Es un *nuevo* lenguaje compuesto por los conocimientos y las experiencias resignificadas, con el cual sustenta la validez del modelo propuesto y demuestra a su comunidad de investigación las transformaciones suscitadas en sus concepciones y certezas:

Parafraseando a Yurén (1999: 57), como resultado de la formación, es capaz de compartir el discurso tecnológico de su disciplina, de argumentar en torno a la solución que propone e intercambiar saberes con su grupo de investigación, porque comparte los significados disciplinares que le permiten desplazarse en su campo profesional, por lo cual, transita hacia nuevos niveles de desarrollo intelectual:

Antes yo dudaba de mis respuestas. En este momento yo sé lo que tengo que hacer. Tengo más seguridad sobre mi trabajo porque ya conozco más ya puedo decir ‘esto es así y de ésta manera’. Al principio me preguntaban ‘¿qué sucede si unes dos discos?’ y aunque yo lo supiera empezaba a dudar. Pero

ahora leyendo sobre mi tema y con toda la información que nos respalda, nos da más seguridad.

La solución o explicación original que se ofrece a un problema de investigación adquiere un valor agregado cuando contribuye al proceso de formación de quien investiga. El resultado o propuesta final expresa el camino recorrido que le permitió llegar a sintetizar su experiencia de investigación en el diseño de un proceso o producto tecnológico. Representa sus logros formativos producto de una interexperiencia (Honoré, 1980) que combinó sus saberes, la experiencia de su tutor y la riqueza de su entorno social y académico. Si bien la culminación del proceso de investigación se materializa en una propuesta original, su mayor valor consiste en propiciar la formación profesional del novel investigador:

El doctor no se preocupa por lo que va a dar la tesis. Él la ve como un medio para que yo me forme, porque al final cuando salga del CENIDET no voy a trabajar en el tema que estuve desarrollando. Sin embargo sí estoy desarrollando algunas habilidades que pueden tener peso en el ámbito profesional.

Conclusiones

La descripción de la trayectoria de formación de investigadores en ingeniería que se desarrolló en este reporte, desde una perspectiva psicopedagógica, se enfocó en un proceso que conjuga dos actividades esenciales: la investigación y la formación investigadora. Ambas implican acciones prácticas e intelectuales que posibilitan la transformación de un estudiante en proceso de ser investigador. Esta descripción tuvo el propósito de hacer comprensiva dicha transformación.

Con el soporte de los testimonios y observaciones realizadas a los estudiantes de las distintas especialidades durante diferentes momentos del

proceso, fue posible identificar semejanzas en su trayectoria, las que tipifican el proceso formativo en cuestión. Tales semejanzas constituyen regularidades que permiten concluir que a lo largo de su trayectoria, quienes se forman mediante la actividad de investigación, comparten características de un proceso con el cual construyen su formación. En dicho proceso se involucran significativamente en tanto tienen frente a sí un motivo, pero a la vez un objetivo, que los impulsa para resolver una situación problemática. Para lograrlo, desarrollan acciones reflexivas, de comunicación, de análisis y de síntesis. Asimismo fortalecen diversas competencias prácticas, necesarias para realizar investigación.

Las categorías teóricas sustentadas en el presente análisis, fueron un soporte para analizar la realidad y así dar nombre a una secuencia de etapas en las cuales ocurren acciones materiales e intelectuales distintas e íntimamente relacionadas entre sí. A través de ellas los estudiantes estructuran y otorgan solución a un problema. Ese conjunto de acciones permitieron a la autora identificar un modelo de formación que da cuenta del proceso mediante categorías de análisis construidas con ese fin.

El proceso descrito no constituye una secuencia rigurosa de acciones, sino que avanza, se detiene o retrocede en función de las posibilidades cognoscitivas del sujeto y de la riqueza o carencia de los recursos de que dispone en su entorno (Figura 1). Sin embargo sí se constituye a través de una sucesión de acciones, cada una con características propias, que paulatina y dialécticamente van abonando a la formación y en su conjunto constituyen lo que Leontiev (1993) llamó un sistema de actividad.

Los destinatarios de este reporte son los profesores-investigadores, quienes en su función de asesores tienen la tarea de orientar, en los momentos decisivos, una tarea que impacta en el desarrollo de quien se forma a través de la investigación. En la formación de investigadores, como en otros procesos formativos, la figura del profesor-investigador es decisiva, una persona

con mayor experiencia quien con su saber sobre la investigación, y no sólo con sus conocimientos, se convierte en guía y orientador del proceso. La calidad de esa relación es un componente esencial de la actividad formativa y queda como tarea pendiente para la investigación educativa.

La actividad investigadora, es una alternativa de formación profesional importante porque abre la posibilidad de trabajo independiente,

desarrolla la capacidad de tomar decisiones con autonomía y de discernir estrategias para solucionar problemas específicos. La inserción activa de un estudiante dentro de un ambiente de investigación propicio, es una condición que posibilita su transformación, en la medida en que favorece el desarrollo de competencias profesionales con las cuales podrá desempeñarse en el ejercicio de su profesión.

Referencias

- Bernard, Michel (1999). *Penser la mise a distance en formation*. París, L'Harmattan.
- Bernaza, Guillermo y Lee, Francisco (2004). "El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación de postgrado: reflexiones, interrogantes y propuestas innovadoras". *Revista Cubana de Educación Superior*, Vol. XXIV No.1, La Habana, p. 67-72.
- Bruner, Jerome (1978). "The role of dialogue in language acquisition". En: A. Sinclair, R. Jarvella y W. Levelt (comps). *The Child's Conception of Language*. New York. USA. Spinger – Verlag, pp 241-255.
- Brunet, Ignasi, y Belzunegui, Ángel (2003). *Flexibilidad y formación. Una crítica sociológica al discurso de las competencias*. Barcelona, Icaria editorial.
- Fernández, Manuel (2002). *La formación de investigadores científicos en España*. Madrid, Centro de Investigaciones sociológicas y Siglo XXI Editores.
- Ferry, Giles (1997). *Pedagogía de la formación*. Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas.
- Galperin, Pter Ya (1987). "Sobre la investigación del desarrollo intelectual del niño". En *La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS*. Antología. Moscú, Editorial Progreso.
- Galperin, Pter Ya (1998). "Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales". En: Quintanar Rojas, L. *La formación de las funciones Psicológicas durante el desarrollo del niño*. Tlaxcala. México. Universidad Autónoma de Tlaxcala, p. 27-44.
- Goets, J. P. y Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, Ediciones Morata.
- Gundermann, K. H. (2001). "El método de los estudios de caso". En *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Compiladora: María Luisa Tarres, México, Editorial Porrúa-CM-Flacso.
- Honoré, Bernard (1980). *Para una teoría de la formación*. Madrid, España, Ediciones Nancea.
- Honoré, Bernard (1992). *Vers l'Oeuvre de formation. L'ouverture á l'existence*. París, Francia, Editorial L'Harmattan.
- Labarrere, Alberto (1998). "Profesionalidad temprana: del mito a la realidad". En: *Revista "De Cabeza"*, Vol. 1, Año 3, num. 9, Julio-Septiembre, Cuernavaca, México, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Leontiev, Alexandr (1993). *Actividad, conciencia y personalidad*, México, ASBE Editorial.

Moreno, Guadalupe (2002). “El desarrollo de habilidades como eje central de la formación para la investigación. Una estrategia metodológica para la educación de postgrado”. Presentada en *VI Junta Iberoamericana de postgrado*. La Habana, Cuba.

Moreno, Guadalupe (2003). “Una conceptualización de la formación de investigadores”. En <http://educación.jalisco.gob.mx/consulta/educar/09/9bayardo.html> Consultado agosto 2005.

Murphy, Roberto (2002). “Problemas que enfrentan los postgrados en ingeniería y tecnología en México”. Ponencia presentada en la *VI Junta Iberoamericana de postgrado*. La Habana, Cuba.

Rivas, Luis A. (2004). “La formación de investigadores en México”. *Revista de la Facultad latinoamericana de ciencias sociales*. Año 12, No. 25. Sede México

Samuel Neaman Institute (1987). *Engineering Education 2001, Technion Repport*, Haifa, Israel, Technion city.

Sánchez, Ricardo (2000). *Enseñar a investigar. Una didáctica nueva de la investigación en ciencias sociales y humanidades*, México, CESU-Plaza y Valdés editores, 2ª edición.

Sánchez, Ricardo y Arredondo, Martiniano (2001). *Pensar el posgrado. La eficiencia terminal en ciencias sociales y humanidades de la UNAM*, México, CESU-Plaza y Valdés editores.

Sánchez, S. R. (2001). “La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados”, En *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*, Compiladora: María Luisa Tarres, México, Editorial Porrúa-CM-Flacso.

Vigotsky, Lev (1984). “Pensamiento Y Lenguaje”, En: *Obras Escogidas*, Tomo II, Madrid, España, Aprendizaje Visor.

Vigotsky, Lev (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México, Crítica, Grupo Editorial Grijalbo.

Vigotsky, Lev (1997-1). “La conciencia como problema de la psicología del comportamiento”, En: *Obras escogidas*, Tomo I, Aprendizaje Visor, Madrid, España.

Vigotsky, Lev (1997-2). *La imaginación y el arte en la infancia*, México, Editorial Fontamara.

Vela, P. F. (2001). “Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa”, En *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*, Compiladora: María Luisa Tarres, México, Editorial Porrúa-CM-Flacso.

Villa, Juan C., García, H., López, R. (2000). “Problemáticas y retos en la formación de investigadores”. En Encuentro de especialistas en educación superior: *Re-conociendo a la Universidad, sus transformaciones y su por-venir*. México, ICH_UNAM.

Wersch, James (1999). *La mente en acción*, Buenos Aires, Editorial AIQUE.

Yurén, Teresa (1995). *Eticidad, valores sociales y educación*, México, Universidad Pedagógica Nacional, Colección textos.

Yurén, Teresa (1999). *Formación, horizonte del quehacer académico*, México, Universidad Pedagógica Nacional.