

## **Claves para una didáctica de la formación de investigadores en Ciencias Biológicas**

Lorena Fernández Fastuca<sup>1</sup> y Catalina Wainerman<sup>2</sup>

Escuela de Educación, Universidad de San Andrés

Eje: currículo y didáctica general y didácticas específicas en la universidad

### **Resumen**

La didáctica de la formación de investigadores es un área todavía no suficientemente explorada. En el presente trabajo nos proponemos identificar desde una perspectiva pedagógico-didáctica las etapas formativas recorridas por los doctorandos dentro del programa, los roles asumidos por el director de tesis y los miembros de su equipo en la formación de investigadores. Para lograrlo analizamos la documentación curricular y realizamos doce entrevistas con seis parejas de directores-tesistas de una de las principales universidades de la Argentina.

Los resultados indican que el tesista transita por y se enfrenta con tres desafíos a lo largo del doctorado: puesta a punto de los experimentos, publicación y escritura de la tesis. En este trayecto de aprendizaje situado, gradualmente va ocupando distintos lugares en la comunidad de práctica, desde participar en actividades de menor compromiso hasta alcanzar la membresía plena. En ese contexto, las funciones principales del director de tesis son brindar asesoría académica, socialización académica, apoyo psicosocial y apoyo práctico. Por su parte, la interacción dentro del equipo de investigación le ofrece al tesista-investigador en formación parte de las herramientas para enfrentar los desafíos.

### **Introducción**

“A investigar se aprende investigando”; así concebimos en este trabajo a la investigación, como un oficio que se adquiere en una práctica reflexiva, orientada en sus comienzos por un experto que transmite las competencias necesarias en el hacer (Sennet, 2010; Wainerman, 2011; Wright Mills, 1959). El oficio del investigador es un *habitus*, un *modus operandi* (Bourdieu y Wacquant, 2008).

A pesar de que la investigación y la formación de posgrado cobran cada vez mayor relevancia en el mundo -en consonancia con las demandas impuestas a la universidad en el marco de la sociedad del conocimiento-, es poco lo que se sabe sobre la formación de investigadores, aún menos desde la perspectiva didáctica. Esta es nuestra preocupación y la que nos ha guiado a indagar las prácticas de enseñanza y de

aprendizaje en la formación de investigadores en programas de doctorado universitarios en diversos campos disciplinares.<sup>3</sup> Nos centramos en estos programas porque es en ellos donde inician su formación la mayoría de los investigadores en la Argentina.

Más concretamente, aquí abordamos el proceso formativo en investigación en el campo de las Ciencias Biológicas. En esta disciplina generalmente los investigadores trabajan en equipos de investigación (Becher, 1989; Delamont y Atkinson, 2001; Kennedy, 1997), liderados por un investigador formado e integrados por miembros de diversa antigüedad de formación. Los doctorandos inscriben su tema de tesis dentro del programa del investigador principal y la llevan a cabo dentro de un equipo de investigación ya establecido. Además, el doctorando generalmente está becado y su ritmo de trabajo es cotidiano y en equipo; tiene las características de un “trabajo”, con lugar físico, horarios y remuneraciones aseguradas, condiciones muy diferentes a las de la mayoría de los doctorandos en el campo de las Ciencias Sociales. En estas continúa primando la interacción diádica entre doctorando y director, sin lugar de trabajo ni horarios fijos y, menor probabilidad de obtención de becas y, consecuentemente de estudiar a tiempo completo.

A continuación presentamos primeramente las orientaciones teóricas que guían nuestro trabajo; luego, el diseño metodológico que hemos adoptado, incluyendo las fuentes de datos que empleamos (entrevistas con parejas de directores-tesistas, documentos curriculares y observación de equipos de trabajo), para seguir con los resultados principales a los que arribamos al indagar en un programa particular de Ciencias Biológicas, desde una perspectiva pedagógico-didáctica, las etapas formativas que recorren los doctorandos desde su ingreso en una comunidad de práctica en su tránsito por el doctorado hacia alcanzar su autonomía; los roles que asumen los directores de tesis; y los roles que desempeñan miembros del equipo de investigación en el que transcurre la formación y la producción de conocimiento. Finalmente presentamos algunas conclusiones preliminares.

### **Marcos conceptuales**

Al insertarse en un equipo de investigación el doctorando se inserta en una comunidad de práctica. Estas comunidades se constituyen por grupos de personas interdependientes socialmente, que comparten objetivos y prácticas mutuamente

definidos (Barab y otros, 2002). Es la actividad la que da sentido a una comunidad y, al mismo tiempo, son las comunidades las que legitiman las prácticas de los individuos.

En toda comunidad de práctica el aprendizaje es situado; es “...un proceso de enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales.” (Díaz Barriga Arceo, 2003: 106). Así, el aprendizaje implica la involucración del sujeto en una práctica social. Solo a partir de la participación en la comunidad es que puede aprenderse la práctica que la reúne y comprender el sistema de creencias y relaciones en que se sustenta.

El aprendizaje situado es posible solo a partir de la participación periférica legítima; concebir el aprendizaje de esta forma significa que “...no es simplemente una condición para la pertenencia, sino una forma de pertenencia en evolución” (Lave y Wenger 1991: 53). Así, parte del aprendizaje consiste en identificar quiénes componen la comunidad de práctica, cómo interactúan entre ellos, cómo es la cotidianidad del trabajo y, principalmente, qué es lo que tienen que aprender para convertirse en miembros plenos de dicha comunidad. Es decir, uno de los ejes centrales de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes es su apropiación de la cultura. El aprendizaje consistiría en una trayectoria en la que los aprendices se mueven de participantes periféricos a miembros plenos de la comunidad (Barab y otros, 2002). Finalmente, esta participación en la práctica de la comunidad no solo promueve la apropiación de la cultura sino que también favorece los procesos de reflexión y adquisición del conocimiento.

En el ámbito de la formación de investigadores, de modo similar, el proceso de doctorado se constituye en una trayectoria desde ser un alumno de posgrado a ser un investigador autónomo (Lovitts, 2005). Este pasaje se equipara a las trayectorias entre menores y mayores niveles de participación dentro de una comunidad. Estas posiciones también implican un mayor conocimiento tanto de las normas de la comunidad académica, como de la teoría disciplinar y de los diseños e instrumentos de investigación.

Aunque el aprendizaje no es una consecuencia directa de la enseñanza, sino el resultado de las actividades que realiza el propio alumno (Fenstermacher, 1989), en un proceso sistemático y formal como es el doctorado debemos asumir que existen prácticas de enseñanza. Díaz Barriga Arceo (2003) sostiene que al aprendizaje situado corresponde un modelo de enseñanza que reconoce al aprendizaje como un proceso de enculturación. La autora propone como estrategias de enseñanza más pertinentes para la

promoción del aprendizaje situado las relacionadas con la construcción del conocimiento en contextos reales, el desarrollo de las capacidades reflexivas y el aprendizaje experiencial. Si bien señala que estas estrategias se han desarrollado previamente, y con independencia del enfoque situado del aprendizaje, destaca la reconceptualización que dicho enfoque otorgó a estas estrategias.

Un rol esencial para la formación de investigadores, concebido como fundamental para el éxito durante el doctorado, lo ocupa el director de tesis. La dirección de tesis es un espacio de enseñanza y de aprendizaje<sup>4</sup>. Como tal involucra una alianza de aprendizaje, es decir, un acuerdo entre el director y el tesista de trabajar en una meta común: la producción de una tesis (Halse y Malfroy, 2010). El director tiene un rol tutorial: alienta la reflexión, supervisa los avances y significados adquiridos, mantiene a los estudiantes involucrados, supervisa y ajusta el nivel de la dificultad del reto (De la Cruz Flores y otros, 2010). Dada la poca estructuración de los problemas que se presentan en la práctica de la investigación real (distinta a la planteada en los cursos de metodología de la investigación o en cursos disciplinares que incluyan la investigación) el rol del tutor es indispensable para guiar al doctorando en su resolución. Según Schön, “Cuando tutor y alumno coordinan el demostrar y el imitar, el decir y el escuchar, cada proceso constitutivo llena vacíos de significado inherentes al otro. Las demostraciones y descripciones del tutor, los esfuerzos del estudiante en su tarea y las autodescripciones, las comparaciones del proceso y del producto, proporcionan el material para la mutua reflexión en la acción” (1992: 113).

En la relación tutorial existen tensiones entre la intervención del director y la autonomía del tesista (Delamont, Parry y Atkinson, 1998). Estas tensiones exigen que la dirección de tesis trabaje de forma constante en el balance de los elementos opuestos que se da en todas las etapas críticas del proceso de investigación: la elección del tema, el diseño de la investigación, la recolección de datos, al análisis y la producción del texto. Manathunga, designa dicho balance con el concepto de *rigurosidad compasiva*. Es decir, “*compasión* o brindar a los estudiantes apoyo, estímulo y empatía, mientras al mismo tiempo otorgarles feedback *riguroso* sobre su desempeño.” (2005: 24). La combinación de estos dos atributos es la que permitiría generar un ambiente de aprendizaje facilitador del proceso formativo del tesista.

Las funciones que asume el director se despliegan a lo largo de cuatro dimensiones: asesoría académica, socialización, apoyo psicosocial y apoyo práctico (de

la Cruz Flores y otros, 2006; Difabio, 2011; Farji, 2007; Kandlbinder y Peseta, 2001; y, Murphy y otros, 2007, Reisin, 2009). La asesoría académica alude a la orientación brindada por el director para el conocimiento profundo y sustantivo de la disciplina, y desarrollo de nuevo conocimiento. Promover el desarrollo implica que el director evalúe las necesidades formativas del estudiante, le enseñe métodos específicos de investigación, establezca metas claras, brinde información actualizada sobre el tema, otorgue *feedback* inmediato y exhaustivo sobre los trabajos escritos, entre otras actividades (Halse y Malfroy, 2010; Kandlbinder y Peseta, 2001; Heath, 2002).

La socialización se refiere a la promoción del acceso a la cultura académica y enculturación a la comunidad de práctica. El director es una de las figuras principales que introduce al tesista en las normas, valores y costumbres de la comunidad académica. Desde la perspectiva del aprendizaje situado, esta función no sería sólo accesoria, sino central para la formación del tesista mientras adquiere mayor autonomía, control y responsabilidad para participar de manera consciente en una comunidad de práctica académica (de la Cruz Flores et al., 2006; Martin y otros, 2006).

La trayectoria doctoral, en especial en la etapa de la tesis, es atravesada por momentos de frustración, sentimientos de ambivalencia e incertidumbre, lo que hace imprescindible el apoyo y contención del director. Su sostén y apoyo psicosocial son necesarios para generar las condiciones sociales y emocionales indispensables para la formación de los investigadores y la culminación exitosa de la tesis..

Finalmente, la función de apoyo práctico coloca al director como orientador en el contexto institucional (cómo acceder a los recursos de la universidad, cuáles son las políticas de la institución, referencia a otros académicos que pueden colaborar con su investigación), y como proveedor de sugerencia de contactos que pueden facilitar el acceso al campo y al sostén financiero de la investigación.

### **Diseño metodológico**

Como dijimos, el estudio mayor del cual esta ponencia es un avance, se concentra en la formación de investigadores en ciencias biológicas y sociología. Lo llevamos a cabo en una única universidad, del sector público y una de las de mayor tradición y oferta de doctorados en el país. Privilegiamos la homogeneidad por sobre la variedad para aumentar la posibilidad de que los resultados hallados se deban a las características disciplinares y no a las organizacionales y curriculares de los programas doctorales.

Utilizamos tres tipos de fuentes de datos: documentos institucionales, observación no participante y entrevistas.

En el presente trabajo presentamos los resultados preliminares surgidos del análisis de sus documentos institucionales y de algunas de las entrevistas<sup>5</sup> realizadas en Ciencias Biológicas. Los primeros nos permitieron contextualizar la investigación y agregar sentido a la información recogida en las entrevistas. Examinamos el reglamento y el plan de estudios del doctorado (identificando la estructura curricular, los requisitos, la organización general, los roles de los actores, y los espacios curriculares).

Las entrevistas las llevamos a cabo con seis graduados doctorales recientes del doctorado y seis directores de tesis (de los mismos graduados); es decir, con cada uno de los miembros de 6 parejas director-tesista graduado. Esto nos brinda la posibilidad de tener dos visiones complementarias sobre un mismo hecho. Por ejemplo, el director nos puede brindar una perspectiva más general de los desafíos que atraviesa un tesista y cómo los acompaña, mientras que este nos relata su experiencia individual y cuáles fueron las instancias y personas que más colaboraron con su formación. Las realizamos de forma separada, con una distancia de tiempo de entre una semana y un mes entre el director y el tesista graduado. En ningún caso el director y el tesista estuvieron simultáneamente presentes en las entrevistas; sin embargo, no pudimos controlar que entre ellos no intercambiaran comentarios sobre sus respectivas experiencias.

Seleccionamos a los informantes según un conjunto de criterios En el caso de los graduados:

1. haberse graduado en los últimos 5 años,
2. haber cursado teniendo una beca de dedicación exclusiva,
3. continuar con su formación como investigadores, sea como becarios posdoctorales o como miembros de equipos de investigación.

En el caso de los directores de tesis y los docentes vinculados a la enseñanza específica en investigación, los criterios de selección fueron:

1. contar con una experiencia de dirección de al menos tres tesis doctorales defendidas,
2. ser investigadores del CONICET.

En las entrevistas con los graduados procuramos identificar las principales prácticas de aprendizaje en las dimensiones formación disciplinar, formación en investigación y socialización académica, señaladas anteriormente; las entrevistas con las

directores de tesis, datos sobre las prácticas de enseñanza vinculadas a la elaboración de la tesis.

Tanto con los directores como con los graduados, indagamos datos de base, estructura curricular, prácticas de enseñanza y de aprendizaje, trabajo en la tesis, relación con el director, características de la comunidad de práctica.

El contacto con los informantes se hizo a través de un miembro de la secretaria académica de la facultad en cuestión que nos puso en contacto con diez directores de tesis, seleccionados según nuestros criterios. Luego de cada entrevista pedimos a cada cual que nos remitiera a alguno de sus tesis graduados. Algunos nos dieron sólo un nombre, otros más de uno y en ese caso la selección final fue definida por la disponibilidad del graduado. Es decir, a nuestros criterios de selección se les agregaron dos que no pudimos controlar. En primer lugar, que los directores tuvieran cargo docente en la facultad y, a veces, también de gestión. En segundo lugar, es harto probable que los directores seleccionaran para entrevistar a doctorandos con quienes hubiesen tenido una buena relación. Consideramos que estas circunstancias no atentan contra la validez de nuestros resultados que no se proponían una descripción de las prácticas de la dirección de tesis (en cuyo caso sería interesante relevar buenas y malas relaciones, directores sobreprotectores, directores “ausentes”, etc.). Como nuestra pregunta es sobre las prácticas de enseñanza y de aprendizaje es conveniente indagar directores seriamente preocupados por la formación de sus tesis así como relaciones directores-tesis que no hayan sido disfuncionales o conflictivas.

### **Presentación del programa de doctorado**

Según la Resolución 1168/97 del Ministerio de Cultura y Educación de Argentina, el doctorado tiene como fin realizar de un aporte original en un área de conocimiento, expresado en una tesis de Doctorado de carácter individual que se lleva a cabo bajo la supervisión de un director de tesis. Dicha resolución nada dice sobre la carga horaria mínima, ni la asistencia a cursos, ni sobre tutoría de la tesis, lo que sí contemplado para las maestrías. Esto otorga a los programas de doctorado la libertad para diseñar su estructura curricular. Dicha libertad da lugar a una multiplicidad de estructuras curriculares (estructurados, no estructurados, personalizados, programas que demandan la realización de cursos y tesis, otros solo la elaboración de la tesis, unos pocos exigen

un examen de contenido luego de finalizar la etapa de cursos, algunos requieren una defensa de tesis presencial, otros no).

El doctorado en Ciencias Biológicas donde centramos nuestra investigación es desestructurado. Los alumnos deben cumplimentar 20 puntos y realizar una investigación científica que debe ser una contribución original y personal bajo la tutela de un director. Los puntos, por su parte, se obtienen a partir de la aprobación de cursos, tanto internos como externos a la facultad y, de posgrado o del ciclo superior de la licenciatura<sup>6</sup>. Dado el carácter desestructurado del programa, la tesis y los cursos se realizan de forma simultánea. Estos requisitos deben cumplirse a lo largo de seis años y puede extenderse por dos años más por prórrogas.

Para hacer sus trabajos de investigación, los doctorandos se insertan en los equipos de investigación de sus directores de tesis, dependientes de la facultad.

Dentro de este universo, realizamos las entrevistas en profundidad con los doce investigadores, que ya mencionamos. Los seis directores de tesis (dos mujeres y cuatro hombres, de entre 40 y 50 años de edad), todos investigadores de carrera en CONICET (categorías independiente, principal y superior) formados en la misma facultad, en algunos casos con posdoctorados en el exterior. Todos tienen cargo docente en la facultad. De entre los graduados entrevistados (tres mujeres y tres hombres, entre 30 y 35 años de edad) algunos actualmente están realizando el posdoctorado y la mayoría ya está en la carrera de investigador, todos menos uno permaneció en el mismo laboratorio. Todos iniciaron el doctorado inmediatamente después de graduarse de la licenciatura, en la misma disciplina y facultad, y con beca de dedicación exclusiva.

Presentaremos los resultados exponiendo en primer lugar cuáles son los hitos que atraviesa un doctorando durante su formación como investigador, sus principales actividades y desafíos, y luego quiénes intervienen durante dicho proceso.

### **Las etapas de formación como investigador**

#### *El inicio del doctorado, el ingreso a una comunidad de práctica*

Anteriormente definimos la investigación como un oficio, y la formación de investigadores como un proceso de enculturación en una comunidad de práctica. Pero, ¿cuándo comienza la inserción del doctorando en la comunidad académica? ¿Cuáles son los primeros pasos y las primeras tareas que tiene encomendadas? El aprendizaje de la tarea investigativa en ciencias biológicas comienza un tiempo antes del inicio del

doctorado. En los últimos años de la carrera de grado los estudiantes se acercan a un laboratorio para realizar una pasantía o su tesis de licenciatura. Los graduados<sup>7</sup> entrevistados hablaron de cierta ‘presión social’ durante el último tiempo de la carrera para entrar en un laboratorio. Del lado de los directores de tesis este inicio se ve justificado tanto por la necesidad de gente que trabaje en el laboratorio colaborando en tareas menores como de conocer las características de personalidad y forma de trabajo de los posibles futuros becarios antes de presentarlos a una beca.

La duración de este periodo inicial es muy variable, desde algunos meses hasta un par de años, dependiendo del momento de la carrera en que el alumno se haya acercado al laboratorio, de la actividad para la que se haya acercado y de cómo haya resultado la relación. Si bien la mayoría de los graduados que entrevistamos permanecieron en el mismo laboratorio, sabemos que en esta etapa existe movilidad entre laboratorios con objetos de estudio similares. Durante esta primera experiencia en el laboratorio, las principales tareas de los alumnos son: colaborar con la investigación de otros más avanzados (alimentar los organismos vivos objeto de estudio, transcribir grabaciones de video, etc.) o realizar la tesina de licenciatura, con un proyecto determinado en su totalidad por el director. En ambos casos los objetivos, las tareas cotidianas a realizar y el modo de hacerlas les son indicadas por otros. En este periodo los alumnos trabajan junto con otros miembros más avanzados del equipo, quienes les enseñan cómo llevar a cabo las tareas, mostrándoles cómo hacerlo; mientras que el trabajo directo con el director del equipo es ocasional.

Es decir, como señalan Lave y Wegner, “...la participación periférica legítima les provee [a los nóveles] más que un lugar de observadores: esta implica crucialmente *participación* como una forma de *aprendizaje*, (...) oportunidades para apropiarse de la práctica” (1991: 95). De esta forma, los alumnos de los últimos años de la licenciatura comienzan a aprender los roles, los espacios, las reglas del juego, las normas de seguridad, los elementos e insumos del trabajo científico, junto a conocimientos básicos sobre el objeto de estudio específico del laboratorio, las publicaciones académicas, etc. Este periodo formativo carece muchas veces de una fundamentación o comprensión del por qué de la actividad que se está realizando.

Un segundo<sup>8</sup> momento de inserción es la inscripción en el doctorado. Para la mayoría de nuestros entrevistados la oportunidad vino por un ofrecimiento del director del laboratorio, luego de haber hecho la tesina de licenciatura o una pasantía bajo su

dirección. El objeto de estudio de la tesis también es un ofrecimiento del director quien determina el tema, tomando en cuenta los intereses del futuro doctorando, dentro de sus líneas de investigación. Como lo describe Martínez (1999) para la formación en física, la condición de alumno se prolonga por varios años luego de finalizada la licenciatura. Esto se debe, según los entrevistados, a la falta de herramientas suficientes para evaluar la factibilidad de una investigación, los equipos que son necesarios para responder una pregunta de investigación y al planteo de una pregunta que sea lo suficientemente interesante para una tesis doctoral y al mismo tiempo susceptible de responderse en el tiempo determinado para el doctorado y la beca. Este último elemento también es mencionado por Becher (1989), quien refiere a la necesidad de conocimientos más profundos sobre la tarea científica para poder definir un tema de investigación.

Lo dicho explica las características que asume la elaboración del primer proyecto de investigación, muchas veces coincidente con la presentación a una beca. En la mayoría de los casos la escritura del proyecto está a cargo del director. El proceso consiste en un intercambio asimétrico entre el director y el futuro tesista. Casi todos los directores nos manifestaron que la escritura del proyecto la asumen ellos, pero consensuando todas sus dimensiones con los tesistas y compartiendo con ellos los borradores del proyecto para darles lugar a comentarlos. Los graduados confirmaron este procedimiento, pero también aclararon que prácticamente no hacían comentarios a esos borradores porque ‘obviamente él sabe muchísimo más’. Desde la perspectiva del aprendizaje situado, en dicho intercambio el tesista está dando los primeros pasos en la comunidad; pasos que le permiten a quien se inicia “...observar cómo se comportan y hablan los participantes en distintos niveles para tener una idea de cómo la experticia se manifiesta en la conversación y otras actividades”. (Brown y otros, 1989: 40). Es decir, se involucra junto al director en la tarea de escritura del proyecto a partir de la cual comienza a adquirir más nociones de la comunidad de práctica.

Una vez obtenida la beca y admitido en el doctorado, la participación en la comunidad académica continúa ampliándose. Durante los primeros meses, casi el primer año se destina a ‘saber en qué se está’. Las principales actividades son: lectura de artículos sugeridos por el director y comenzar a trabajar en los experimentos también sugeridos por el director. Durante estos primeros meses el tesista continúa aprendiendo desde tareas periféricas de la comunidad pero ya con un tema y objetivos propios.

### *El tránsito por el doctorado, el camino hacia la autonomía*

Como señalamos anteriormente, la realización del doctorado consiste tanto en la acreditación de 20 puntos, principalmente por medio de cursos, y en la realización de una investigación individual y original. Según nuestros entrevistados los cursos son elegidos con el director de tesis (que generalmente cumple la función del consejero de estudios) a propuesta del doctorando. Si bien el rol del director es asesorar sobre la conveniencia de los cursos elegidos, algunos lo consideran una parte importante de la formación del doctorando y destinan tiempo a discutir con ellos las distintas opciones, mientras otros lo consideran ajeno a su incumbencia y sólo opinan si el doctorando se acerca a consultarlos.

Generalmente, la realización de cursos no presenta mayores inconvenientes. Como señala Lovitts (2005) para el contexto norteamericano, sus características didácticas son similares a los del grado: cronogramas pre-establecidos, bibliografía y actividades seleccionadas por el docente, evaluación indicada con anterioridad, etc. El problema se encuentra en la elección de los cursos. Por los dichos de los graduados, al inicio la intención es realizar cursos que los ayuden para la tesis. Sin embargo, al poco tiempo comienzan las dificultades para hallar cursos sobre su especialidad, situación que no es extraña si se toma en cuenta que cada investigación aborda una porción mínima de la realidad y el número de cursos es limitado. Entonces, los doctorandos toman cursos que tienen un interés general o les sirven sólo tangencialmente para su tesis.

A lo largo de la realización de la tesis, los doctorandos atraviesan varios desafíos. El que por lo general se presenta primero es la ‘puesta a punto de los experimentos’. Es decir, lograr que el experimento que han diseñado tenga validez. Las dificultades aparecen cuando estos no brindan resultados analizables y la multitud de variables implicadas lleva a un sinfín de pruebas modificando las condiciones del experimento hasta dar con la falla. En este momento el doctorando utiliza tres estrategias de aprendizaje principales: ensayo y error, lectura autónoma de artículos y consulta a miembros más avanzados del equipo, incluso al director. Las dos últimas estrategias sirven de fundamento para la primera. Mediante la lectura indagan con diseños experimentales similares a los propios y analizan cuáles fueron las condiciones (cantidad de una solución, tiempo de exposición a un estímulo, etc.). Por otra parte, las consultas las dirigen a algún miembro del equipo con más experiencia a quien exponen

su problema y con quien tratan de encontrar una solución. Así, en el próximo ensayo el doctorando tiene otras herramientas para diseñarlo. Aquí se pone en acción el aprendizaje experiencial, conceptualizado por Dewey (1938). A partir de experiencias anteriores y por la interacción con otros más avanzados el doctorando profundiza su conocimiento. En la puesta a punto de los experimentos los doctorandos avanzan sus conocimientos sobre la disciplina y sobre la comunidad académica: actividad, concepto y cultura son interdependientes no puede adquirirse uno sin los otros (Brown y otros, 1989). Una vez que el experimento fue ‘puesto a punto’, en muchas ocasiones los entrevistados hicieron analogías con la cocina: ‘es como seguir una receta’.

Un segundo desafío para los doctorandos es la presentación de resultados en congresos y publicación de artículos. En primer lugar, en los congresos rara vez se presentan ponencias (denominadas charlas), más bien durante el cursado del doctorado los tesistas presentan posters. Dadas estas diferencias, las primeras presentaciones a congresos no les representan un desafío significativo. Obviamente es una tarea exigente, el primer paso hacia la publicación, generadora de ansiedad e inseguridades, pero la verdadera dificultad se encuentra en el primer artículo. Este es un proceso graduado con etapas bien diferenciadas, si bien no todos los entrevistados mencionaron haber seguido el mismo proceso. En un primer momento, el doctorando redacta el apartado de materiales y métodos, y en ocasiones el de los resultados. En un segundo momento puede participar en la elaboración de la discusión junto con su director. Y solo después de haber publicado algunos artículos con esta modalidad se embarca en la escritura autónoma de un artículo, con la supervisión final de su director. En todas estas etapas, su lugar como autor varía. Al igual que lo hallado por Manathunga y Goozee (2007) y Kiley (2011) en Australia esta actividad graduada de escritura contribuye al desarrollo del análisis crítico en el tesista y da origen a producciones concretas sobre las cuales evaluar sus avances que le brinda el *feedback* necesario para avanzar en sus investigaciones.

El tercer y último desafío es la escritura de la tesis. Este proceso es vivido de muy diversas formas por los doctorandos, desde ser una tarea extremadamente difícil hasta una que representa un desafío menor a otras etapas. Lo más llamativo es que ocupa sólo los últimos meses de la beca, entre nuestros entrevistados hubo quienes tardaron desde un año hasta un mes para escribirla. El desafío viene dado principalmente por la escritura, por la necesidad de darle un hilo conductor a todo lo

realizado en los últimos cuatro años y, principalmente por los sentimientos que despierta estar al final del doctorado. Los experimentos, el análisis de los datos, los resultados significativos, y las primeras publicaciones quedaron atrás. Ahora solo queda la escritura misma. En esta etapa el director tiene un rol fundamental en la corrección y comentario de los avances de la escritura y de la tesis. Didácticamente, estos comentarios permiten al decir de Litwin "...construir propuestas de enseñanza que contemplen, comprendan, atiendan e intenten favorecer mejores comprensiones" (2008: 170). Es más, como veremos más adelante esta es una de las principales actividades docentes del director.

Según los dichos de los directores entrevistados, a lo largo de todo este proceso y a través de la resolución de los desafíos el doctorando va adquiriendo cada vez mayor autonomía. Varios directores hablan de un punto de inflexión, mediando el doctorado, en el que el tesista se apropia de la tesis, comienza a proponer experimentos, a probar alternativas, a buscar lugares de publicación, tiene una actitud más crítica de los comentarios del director. Es decir, en la conceptualización de Lave y Wegner (1991) el doctorando va ocupando un lugar más cercano a la membresía plena en la comunidad de práctica y adquiriendo el dominio de la tarea específica de la comunidad.

### **¿Quiénes ocupan los roles docentes?**

#### *El equipo de investigación*

Prácticamente todos los entrevistados hablaron del intercambio permanente con otros doctorandos o posdoctorandos a los cuales podían consultar sobre la realización de una técnica particular o plantearles sus inconvenientes con el trabajo cotidiano en el proyecto. Son los otros miembros del equipo los que primero orientan a los tesistas en la resolución de los inconvenientes que enfrentan. Esta interacción con otros pares implica que el papel del director principalmente se despliega agotadas las instancias previas, en las de discusión de los resultados y de resolución de problemas centrales de la investigación. Es en esta interacción que los tesistas comienzan a socializarse en la comunidad académica: identifican roles, normas, sistemas de valores y costumbres, al mismo tiempo que profundiza el conocimiento sobre su disciplina y la tarea investigativa. Como señalan Delamont y Atkinson (2001) la conformación de equipos, sumada a la alta frecuencia de los encuentros por compartir un mismo espacio de trabajo, otorga un contexto de apoyo y de continuidad pedagógica, que les permite enfrentar las dificultades de la investigación experimental.

Además de estos intercambios cotidianos y espontáneos existe una estrategia de enseñanza que si bien no institucionalizada es una práctica incorporada por todos los grupos de investigación que hemos entrevistado, y toma prácticamente las mismas características. Nos referimos al “seminario interno de investigación”. Con una frecuencia variable entre semanal y quincenal se reúne todo el equipo a discutir investigaciones. En cada encuentro se trata un artículo recientemente publicado o los avances en la investigación de uno de sus miembros. Presentan todos, desde el director hasta el alumno de licenciatura que se ha incorporado recientemente. Todos los entrevistados hablaron de la importancia de estos seminarios y del aporte que significan para la formación como investigador, no solamente porque en ocasiones otros critican su investigación, sino también porque la práctica misma de criticar otros estudios, encontrar sus puntos débiles, ofrecer otras hipótesis, diseños de experimentos o líneas de análisis de los resultados alimenta a su propia tesis. El seminario interno parece ser un espacio que todos atesoran. ¿Por qué nos aventuramos a describirlo de esta forma? Porque existe en todos los grupos, con una alta frecuencia pero no es una práctica institucionalizada, no existe reglamento, manual ni nada que diga que para llevar a buen puerto un equipo de investigación deba hacerse. Pero sin embargo, todos lo hacen y no hemos encontrado una sola persona que diga que no son fructíferos y formativos. El seminario interno, representa, en términos de Schön (1992), una forma de reflexión en la acción, un modo de iniciación sistemático al planteamiento y resolución de problemas de producción y actuación dentro de un contexto determinado.

#### *Dirección de tesis*

La dirección de tesis agrega innumerables actividades a las ya muchas tareas que tiene un investigador de carrera. Todos los directores la describieron como una función altamente demandante. Además de las actividades que encierra, es una relación de muchos años e intensa. Si bien la literatura especializada define a la dirección de tesis como un espacio de enseñanza, no todos nuestros entrevistados la conciben de la misma manera. Existe acuerdo acerca de la obligación del director por la conducción de la investigación hacia un buen resultado. Pero, en algunos pocos casos, ello no implica que el rol del director sea formar al tesista como investigador.

Además, en algunos casos la dirección de tesis es comparada con la gestión de un micro-emprendimiento (el director tiene varias personas a su cargo, fondos que administrar, objetivos que alcanzar para que el ‘emprendimiento siga funcionando’) o

con la consultoría psicológica (el director debe estar atento a los estados de ánimo del tesista respecto de la tesis y apuntalarlo cuando sea necesario). Estas dos concepciones están fuertemente relacionadas con dos de las funciones señaladas al inicio: el apoyo psicosocial y el apoyo práctico.

Todas las funciones del director (asesoría académica, socialización académica, apoyo psicosocial y apoyo práctico) están presentes en nuestros entrevistados y parecen tan intrínsecas a su rol que no habría posibilidad de eludirlas. En primer lugar se encuentra la asesoría académica, como ya dijimos, son los directores quienes orientan a los tesistas en sus primeras lecturas, discuten los resultados, los ayudan a enfrentar los desafíos señalados anteriormente, como la puesta a punto de los experimentos. Es el director quien puede orientar a los tesistas en las tareas más complejas y al mismo tiempo es él quien posee el “saber pedagógico” (Basabe y Cols, 2007) de la investigación y del ser investigador. Por lo tanto, retomando a Dewey (1938), es quien puede evaluar y dar sentido a la experiencia del tesista.

Una actividad que realizan absolutamente todos los directores entrevistados es la corrección de la tesis y de los artículos. Es decir, gran parte de la asesoría académica del director se traduce en comentar, corregir y evaluar el producto escrito en todas las dimensiones: estructura, discusión teórica, análisis de los resultados, e incluso ortografía y redacción. El *feedback* crítico (evaluación en términos didácticos) permite, acorde con Litwin (2008), la discusión orientada a una mejor comprensión del tema a partir de la reflexión sobre el error; así como sitúa al tesista en su progreso. Es decir, este tipo de evaluación de carácter formativo parece erigirse como la práctica de enseñanza por excelencia que asumen los directores. A partir de ella, los directores toman decisiones sobre la formación de sus tesistas, es decir, definen su *curriculum* específico de formación.

La función de socialización académica es difícil de analizar; según la definición que adoptemos habremos de considerar si los directores la cumplen o no. Parte de lo que entendemos por socialización académica incluye iniciar a los tesistas en cuáles son los roles que se juegan en el mundo de la ciencia, cómo funciona un grupo de investigación, la importancia de los congresos y las publicaciones y los modos de presentarse en cada uno de ellos (de la Cruz Flores y otros, 2006; Martín y otros, 2006). Esto lo realizan todos los directores al incluir las tesis de los doctorandos en sus equipos de investigación, publicar junto con ellos y ofrecerles la oportunidad de discutir otras

investigaciones en los seminarios internos. Puede entenderse que la socialización académica incluye, además, la orientación a los tesistas en el trazado de su carrera académica, en los primeros pasos del desempeño del rol de investigador (que incluye tareas distintas a las del doctorando y posdoctorando como el pedido de subsidios, la elaboración de informes narrativos y financieros, la dirección de tesistas, etc.). Pocos directores asumen estas últimas tareas como parte de su rol. Es más, en algunos casos las desechan por no considerarlas pertinentes en la etapa de formación doctoral. Es decir, los roles y funciones en la comunidad académica estarían tan delimitados que a algunas de las actividades sólo se accede una vez que se ha asumido determinado rol.

El tránsito por el doctorado despierta variados sentimientos entre los tesistas. Los desafíos afrontados pueden provocar frustración, incertidumbre y desánimo, mientras otros momentos parecen generar mucha satisfacción y alegría. En estos vaivenes de los sentimientos es el director quien acompaña a los tesistas, quien los guía y orienta para que puedan continuar con su tesis a pesar de la frustración y la incertidumbre. En palabras de Litwin “Una visión amplia y compleja del conocimiento reconoce sus aspectos emocionales y afectivos, a la vez que intenta evitar una distinción dicotómica entre cognición y afecto...” (2008: 56). El rol docente del director está también en reconocer estas dimensiones, que son parte constitutiva de la formación como investigador.

Finalmente, el apoyo práctico se traduce en brindarles a los tesistas los contactos que necesitan para desarrollar su investigación, por ejemplo acceso a otros laboratorios que trabajen con técnicas que necesitan para su tesis. Prácticamente en todos los casos que hemos entrevistado, los contactos y convenios del director facilitaron el intercambio de los tesistas con otros equipos dentro y fuera del país.

## **Conclusiones**

Durante el cursado del doctorado, la formación de investigadores se constituye en un proceso de enculturación en una comunidad de práctica. El trayecto del doctorado implica la movilidad como miembro dentro de la comunidad. A lo largo de dicho trayecto los tesistas aprenden no sólo la tarea que los reúne sino también el sistema de normas, valores y costumbres que caracterizan a la comunidad académica. Además, su compromiso con la tarea aumenta hasta apropiarse de la investigación. En este trayecto

la participación de otros miembros del equipo y la del director son esenciales para la formación.

Desde una perspectiva pedagógico-didáctica hay dos aspectos relevantes: el modo individual en que el tesista enfrenta sus desafíos, y por otro lado, la multiplicidad de roles docentes que intervienen. Respecto del primero, ante las dificultades el tesista en una primera instancia ensaya por sí mismo soluciones e intenta resolver los problemas que se le presentan. La guía y ayuda de otros siempre viene en un segundo momento, como ocurre en ocasión de la puesta a punto de los experimentos. En esta instancia, algunas de las prácticas de aprendizaje principales parecen ser: el ensayo y error, la lectura autónoma y la resolución de problemas.

En cuanto al segundo aspecto, cualquier miembro del equipo más avanzado que el doctorando ocupa un rol docente. Desde los doctorandos más avanzados, pasando por los posdoctorandos y los investigadores asistentes, hasta el director enseñan a los tesistas distintos aspectos del hacer investigación y del ser investigador. Los primeros son quienes le muestran cómo ejecutar las técnicas del laboratorio. Pareciera que en este sentido, y de modo preliminar, las prácticas de enseñanza son la modelización o la demostración, una cuestión que merece profundizarse en el análisis de las entrevistas.

El director de tesis tiene un lugar prescriptivo central, pero ¿lo es verdaderamente en la práctica si sólo se acude a él en una última instancia? Esta demora en la consulta con el director o su intervención no debe engañarnos. Es él quien posee “el saber pedagógico” para orientar al tesista en su formación como investigador, a través de la discusión de los resultados y el comentario de los borradores escritos, y para equilibrar los retos que le propone bajo el principio de “rigurosidad compasiva”. La evaluación formativa parece erigirse como la práctica de enseñanza por excelencia, no solamente porque es realizada por todos los directores entrevistados, sino porque es a partir de ella que se estimula la formulación de conceptualizaciones y la profundización en los conocimientos.

Para pensar la didáctica de la formación de investigadores en la etapa doctoral en las ciencias biológicas identificamos las etapas formativas y los actores que desempeñan roles docentes. Dos puntos son claros: 1) la importancia de las prácticas de aprendizaje autónomas que realiza el doctorando y 2) el rol docente indispensable que juegan los otros miembros del equipo. No hay duda acerca del carácter docente de estos miembros ya que su intervención aparece en todas las etapas que transita el doctorando. El

reconocimiento de dichos roles docentes nos lleva a pensar con mayor fuerza en la didáctica de la formación de investigadores como un área del conocimiento que requiere de profundización y distinción respecto de otras áreas de la didáctica. Es necesario indagar con mayor detenimiento las prácticas de enseñanza para identificar sus particularidades, no sólo respecto de los otros ámbitos dentro del campo de la didáctica sino también dentro de la formación de investigadores según quien ocupe el rol docente (miembros del equipo o director) cuáles son las prácticas de enseñanza específicas que despliega. Asimismo, es necesario continuar la indagación sobre la didáctica de la formación de investigadores según los diversos campos disciplinares y más allá de la etapa doctoral.

### Referencias bibliográficas

Barab, S.; Barnett, M.; Squire, K. (2002) "Developing an empirical account of a community of practice: Characterizing the essential tensions" *The Journal of the Learning Sciences*, vol. 11, nº 4, pp. 489-542.

Basabe, L. y cols, E. (2007) "La enseñanza" en Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L. y Feeney, S. *El saber didáctico*, Buenos Aires: Paidós.

Becher, T. [1989] (2001) *Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas*, Barcelona: Gedisa.

Bourdieu, P. y Wacquant, L. (2008) *Una invitación a la sociología reflexiva*, (2º ed.) Buenos Aires: Siglo XXI editores [1992].

Brown, J.; Collins, A.; Duguid, P. (1989) "Situated cognition and the culture of learning", *Educational Researcher*, vol. 18, num., 1, pp. 32-42

Bustos Tarelli, T. (2010) "Formación de recursos humanos en Argentina: Análisis de la política de becas de posgrado" en Barsky, O. y Dávila, M. *Las carreras de posgrado en la Argentina y su evaluación*, Buenos Aires: ed. Teseo

Cassuto, L. (2010) "Advising the struggling dissertation student", *Chronicle of higher education*, vol. 57, num. 17, pp. 51-53

Conrad, L. (2003) "Five ways of enhancing the postgraduate community: Student perceptions of effective supervision and support", HERDSA conference

de la Cruz Flores, G.; García Campos, T.; Abreu Hernández, L. (2006) "Modelo integrador de la tutoría", *Revista Mexicana de investigación educativa*, vol. 11, num. 31, pp. 1363-1388.

de la Cruz Flores, G.; Díaz Barriga Arceo, F. y Abreu Hernández, L. F. (2010) "La labor tutorial en los estudios de posgrado. Rúbricas para guiar su desempeño", *Perfiles Educativos*, vol. 32, num., 130, pp. 83-102.

- Dedrick, Robert y Watson, Freda (2002) "Mentoring needs of female, minority, and international graduate students: a content analysis of academic research guides and related print material", *Mentoring & tutoring*, vol. 10, num. 3, pp. 275-289.
- Delamont, S. y Atkinson, P. (2001) "Doctoring Uncertainty: Mastering Craft Knowledge". *Social Studies of Science*, vol. 31, n° 1, pp. 87-107.
- Dewey, J. (1997) *Experience and education*, New York: Touchstone [1938].
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003) "Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo", *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 5, num. 2, pp. 105-116.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2006) *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*, México: Mc Graw Hill.
- Diezmann, C. (2005) "Supervision and scholarly writing: writing to learn-learning to write", *Reflective practice*, vol. 6, num. 4, pp. 443-457.
- Difabio, H. (2011) "Las funciones del tutor de la tesis doctoral en educación", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 16, num. 50, pp. 935-959.
- Farji-Brener, A. (2007) "Ser o no ser director, esa es la cuestión: reflexiones sobre cómo (no) debería ser el desarrollo de una tesis doctoral", *Ecología Austral*, vol. 17, pp. 287-292.
- Fenstermacher, G. (1989): "Tres aspectos de la filosofía de la investigación de la enseñanza". En Wittrock, M. *La investigación de la enseñanza*, Tomo I. Paidós. Barcelona.
- Halse, C. y Malfroy, J. (2010) "Rethorizing supervision as professional work", *studies in higher education*, vol. 35, num. 1, pp. 79-92.
- Heath, T. (2002) "A quantitative analysis of PhD students views of supervision", *Higher education research & Development*, vol. 21, num., 1, pp. 41-53.
- Kamler, B. y Thompson, P. (2004) "Driven to abstraction: doctoral supervision and writing pedagogies", *Teaching in higher education*, vol. 9, num. 2, pp. 195-208.
- Kandlbinder, P. y Peseta, T. (2001) In supervisors`words... an insider`s view of postgraduate supervision. The University of Sydney.
- Kennedy, D. (2003) *Academic Duty*, Boston: Harvard University Press.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991) *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press, Estados Unidos.
- Litwin, E. (2008) *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*, Buenos Aires: Paidós.
- Lovitts, B. (2005) "Being a good course-taker is not enough: a theoretical perspective on the transition to independent research", *Studies in higher education*, vol. 30, num. 2, pp. 137-154.

Manathunga, C. (2005) "The development of research supervision: 'Turning the light on a private space'", *International Journal for Academic Development*, vol. 10, num. 1, pp. 17-30.

Manathunga, C. y Goozee, J. (2007) "Challenging the dual assumption of the 'always/already' autonomous student and effective supervisor", *Teaching in higher education*, vol. 12, num. 3, pp. 309-322.

Martínez, E. (1999) "La investigación científica: aspectos ocultos detrás de la actividad y del nombre" en *La trastienda de la investigación*

Martin, E.; Drage, N.; Sillitoe, J. y Clingin, D. (2006) "Knowledge creation and research training: meeting the academic development needs of postgraduate students and their supervisors in small and new universities", en Kiley, M. y Mullins, G. *Quality in postgraduate research: knowledge creation in testing times*, CELTS: University of Camberra.

Murphy, N.; Bain, J. y Conrad, L. (2007) "Orientations to research higher degree supervision", *Higher education*, vol. 53, pp. 209-234.

Reisin, S. (2009) *Percepción de los factores que favorecen u obstaculizan la graduación en posgrados de Ciencias Sociales. Un estudio de caso*. Tesis de maestría en Educación. Universidad de San Andrés (mimeo).

Sennett, R. (2010) *El artesano*, Anagrama: Barcelona. [2008].

Schön, D. (1992) *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós.

Wainerman, C. y Sautu, R. (2011) *La trastienda de la investigación*, (4º ed.), Buenos Aires: Manantial.

Wisker, G.; Robinson, G.; Trafford, V.; Warnes, M. y Creighton, E. (2003) "From supervisory dialogues to successful PhDs: strategies supporting and enabling the learning conversations of staff and students at postgraduate level", *Teaching in higher education*, vol. 8, num 3, pp. 383-397.

Wright Mills, C. (1959) *The sociological imagination*, New York: Oxford University Press.

---

<sup>1</sup> Lorena Fernández Fastuca es magíster en Educación y becaria doctoral de CONICET con sede en la Universidad de San Andrés. Correo electrónico: lorenafastuca@gmail.com

<sup>2</sup> Catalina Wainerman es docente-investigadora y directora del Doctorado en Educación en la Universidad de San Andrés. Correo electrónico: cwainerm@udesa.edu.ar

Nota: Ponencia elaborada para ser presentada al VII Encuentro universidad como objeto de estudio. Universidad Nacional de San Luis, 29 al 31 de agosto de 2013.

<sup>3</sup> La presente ponencia es un avance de los resultados de una tesis doctoral sobre "Las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en la formación de investigadores" en la que indagamos los aspectos pedagógicos y didácticos de la formación de investigadores en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales, más específicamente en Ciencias Biológicas y en Sociología. Se trata de algunas de las disciplinas con

---

mayor oferta de programas doctorales en la Argentina y mayor cantidad de becarios del CONICET (Bustos Tarelli, 2010).

<sup>4</sup> Ver: Cassuto, 2010; Conrad, 2003; de la Cruz Flores et al., 2006; Diezmann, 2005; Farji, 2007; Halse, y Malfroy, 2010; Kamler y Thompson, 2004; Murphy et al., 2007; Wisker et al., 2003; entre otros.

<sup>5</sup> El recorte y selección de las entrevistas remite a las hechas y procesadas hasta el momento.

<sup>6</sup> Esto no está dicho en el reglamento pero todos nuestros entrevistados cursaron alguna materia del grado para su doctorado.

<sup>7</sup> A los fines de hacer más clara y simple la redacción siempre que nos referimos a los entrevistados graduados estamos hablando de los graduados del doctorado, ex tesis de los directores de tesis entrevistados. No han de confundirse con los graduados de la licenciatura.

<sup>8</sup> Es preciso señalar que en las ciencias biológicas la realización de maestrías es poco frecuente y, las pocas que hay son profesionales y no académicas.