

Título: La formación para la investigación en biología. Un aporte desde la perspectiva de los directores de equipos de investigación.

Autores: Flores, Miriam Liset. - Bar, Aníbal Roque.

Pertenencia Institucional: Universidad Nacional del Nordeste UNNE. Instituto de Investigaciones en Educación. Resistencia, Chaco.

Mesa de trabajo: 12. Formación y práctica docente.

Correos electrónicos: miriamliset20@gmail.com anibalrbar@hum.unne.edu.ar

Resumen:

El presente trabajo tiene como objetivo reconstruir algunos rasgos de los modelos de formación disciplinar en biología, instaurados por los directores de equipos de investigación para formar investigadores noveles.

La recolección de los datos se llevó a cabo a través de entrevistas en profundidad a dos directores de equipos de investigación de la carrera de biología.

Los resultados muestran que la aparente rigidez, objetividad y normatividad de la biología parece desdibujarse, o al menos flexibilizarse en los espacios de formación al interior de los equipos de investigación donde la discusión, la reflexión, el consenso y otras formas de puesta en debate, relativizan los cánones más duros sobre los cuales se construye el conocimiento biológico.

Palabras claves: Formación- Investigación-Disciplina – Universidad.

Introducción

Hernández y López Carrascal (2002) conciben la disciplina como una práctica social donde su especificidad se funda en la construcción de conocimientos en pos de aportar y ampliar el campo del saber. En este sentido, las disciplinas son vistas como espacios de trabajo permanente en el ámbito universitario, donde la comunidad científica a través de sus escritos, construye y difunde los conocimientos producidos; por ello las disciplinas no se conciben sin investigación. Dichos autores sostienen que la formación en disciplinas debe asegurar que las personas sean capaces de moverse más allá de los límites del territorio

previamente definido, lo que supone que, en un determinado momento, los sujetos serán capaces de apropiarse de nuevos conocimientos gracias a un compromiso activo con el trabajo intelectual.

La formación enmarcada en cánones de la disciplina implica aprender un saber y también un saber hacer. Los estudios sobre formación en contextos académicos muestran que las disciplinas ejercen una fuerte influencia a la hora de poner en práctica destrezas cognitivas. Así, las inferencias desarrolladas por los sujetos en dichos contextos asumirán sesgos particulares que implican selección y soslayo de ciertas operaciones por sobre otras. Por ejemplo, en investigaciones realizadas en torno a la formación en biología, Bar (2013) expresa que el pensamiento causal se sustancia de modo elocuente sólo cuando la causa o el efecto se evidencian de modo pleno en el fenómeno, pero que éste se torna difuso cuando los mismos no están dados a la observación, lo que se explicaría por la condición de ciencia positiva de la biología, conocimiento con fuerte raigambre empírica.

Amén del razonamiento causal, otras formas de inferencia adoptan matices singulares al momento de operar con contenido disciplinar. Dichas formas inferenciales se plasman en distintas instancias de la actividad académica, tanto en los estudiantes de dicha carrera como en los profesionales abocados a la investigación disciplinar. Así, estudios empíricos referente a la psicología, Puentes González y Padilla Vargas (2008), afirman que los directores de equipos de investigación utilizan las siguientes estrategias predominantes: *de "Entrenamiento Metodológico"* (referido a los aspectos metodológicos de la disciplina.), *"Orientación Metodológica y Conceptual"* (apoyo en la realización de un proyecto guiando metodológica o conceptualmente a los aprendices para que logren estructurar proyectos debidamente fundamentados, *"Explicitar criterios"* (refiere a clarificar los criterios de las tareas a realizar, tanto por parte del formador como por parte del aprendiz.).

Otro estudio similar desarrollado por Loera Navarro y Padilla Vargas (2008) en el área de la microbiología da cuenta que los directores de equipos de investigación utilizan las siguientes estrategias para formar a los investigadores iniciales: *"De Orientación metodológica y conceptual"* (concepto desarrollado con anterioridad) y *de formación Ética* (refiere a un entrenamiento en valores y actitudes para el desempeño óptimo del aprendiz en ámbitos intra y extradisciplinares). Asimismo las autoras distinguieron cuatro estilos de entrenamiento los cuales podrían enmarcarse en 1) *Entrenamiento por dogma* (en este tipo

de entrenamiento se le da al aprendiz un listado de las reglas a las cuales deberá ajustar su comportamiento para poder cumplir con los requerimientos de la tarea). 2) *Entrenamiento por fe* (aquí se deja que el aprendiz se enfrente a la situación como considere conveniente; se le exhorta a persistir en la tarea, bajo el supuesto de que si persevera logrará ajustarse a los requerimientos de la tarea). 3) *Entrenamiento por referencia* (se expone al aprendiz a situaciones en las que éste pueda observar cómo otros han enfrentado tareas con requerimientos similares). 4) *Entrenamiento directo* (aquí se enfrenta al aprendiz a la tarea sin información previa, y conforme va exponiéndose a la situación se le va retroalimentando acerca de sus aciertos y errores, para que en base a dicha información vaya modulando su desempeño hasta lograr ajustarse a los requerimientos de la tarea). De todos ellos los predominantes en los directores fueron el entrenamiento por fe y el entrenamiento por referencia como modos más propicios para enseñar a investigar.

Los resultados de ambas investigaciones dan cuenta que el investigador imprime su propio sello al trabajo que realiza, aunque siempre dentro de los límites convencionales establecidos explícita o implícitamente por los miembros de la comunidad disciplinar a la que pertenece (Loera Navarro y Padilla Vargas, 2008).

Lo expuesto amerita considerar a las disciplinas como elementos concomitantes de la formación, las cuales constituyen condicionantes que no sólo administran formas de ver el mundo, sino también procedimientos específicos para acercarse y dar cuenta de él. En este sentido, los supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos propios de un campo disciplinar, marcarán trazas indelebles en los sujetos en formación, como parte de dispositivos *ex profeso* unas, como componentes tácitos otras.

Dado que las disciplinas asumen características diferentes según orígenes, tradiciones y supuestos, es esperable que también los procesos formativos se vean definidos en torno de ellos. Así por ejemplo para Bar (2013), formar sujetos para la biología será normatizarlos, o sea darles herramientas para trabajar en el campo o en los laboratorios y de dotarlos de un inequívoco aparato que les permita aprehender lo que se debe y dejar lo que haya que soslayar. Si esto es así, es pertinente preguntarse cómo se produce la transferencia de las improntas disciplinares a quienes se inician en el proceso de investigar en el campo disciplinar, qué modalidades asume dicha instancia, qué competencias instala, y finalmente, cómo se objetivan éstas en el aprendiz. En función de estas cuestiones, es objetivo del

presente trabajo, reconstruir algunos rasgos de los modelos de formación disciplinar en biología, instaurados por los directores de equipos de investigación para formar investigadores n6veles.

Metodología:

Los casos seleccionados fueron dos directores de equipos de investigación de la carrera de Biología de una universidad pública, escogidos en función de los siguientes criterios: 1) que tuvieran proyectos acreditados por la SGCyT de la UNNE u otros organismos de C y T en los últimos diez años, 2) que fueran reconocidos por sus pares como investigadores formados, 3) que se hallaren categorizados en los niveles I o II, y 4) se desempeñasen como directores de becas y/o tesis de grado y/o posgrado.

La recolección de los datos se llevó a cabo a través de entrevistas en profundidad, las que pretendieron recabar información de aspectos referidos a la formación para la investigación en la disciplina que se enseña, se aprende y se investiga en esos contextos. Para el presente trabajo se ha recuperado uno de los t6picos que compuso la entrevista denominado: “Lo que hace el director para la formación” en el que se incluyeron los siguientes ítemes: 1. *Orientaciones generales para la aproximación al objeto de investigación* 2. *Valor asignado a la observación, experimentación o cualquier otra instancia de objetivación del conocimiento;* 3. *Relaciones u oposiciones entre observación/experimentación vs. Reflexión/especulación/imaginación.* 4. *Papel asignado a la bibliografía y a la producción de otros investigadores* 5. *Concepción de descubrimiento.*

La información obtenida de los discursos de los directores en lo referente a los ítemes mencionados se analizó conforme con la técnica de análisis del contenido en su versión cualitativa.

Resultados:

Para una mejor exposición de los resultados se ha decidido presentar los casos de acuerdo con los respectivos ítemes considerados en la entrevista. Los casos estarán enunciados como caso B1 y B2.

Caso B1: la entrevistada es Doctora en Biología, Profesora Titular de la Cátedra Paleontología, Investigadora del CONICET. Categoría de docente Investigador II.

1. “Orientaciones generales para la aproximación al objeto de investigación”: la directora introduce al joven investigador en los temas del proyecto marco y luego discute con él un

posible contenido de su interés para la iniciación de la beca; al respecto la entrevistada expresa: “(...)lo que hago es mostrarle un abanico de las posibilidades, y entrenarlo, cualquiera sean los temas (...) eso da muy buenos resultados”.

Una vez que ya integra el equipo de investigación, B1 expresa que lo orienta de manera gradual, iniciándolo con el conocimiento del tema, luego en lo referente a la metodología, y posteriormente discusiones y debates sobre lo investigado. Lo dicho anteriormente se refleja en la siguiente cita: “(...) que vaya conociendo el tema, que vaya conociendo la metodología porque así va por pasos hasta que llegan al año y el becario tiene que trabajar solo, venir a preguntarte, hice esto ¿qué te parece? (...) discutir los temas, sentarse con el becario a discutirlo”.

2. Valor asignado a la observación, experimentación o cualquier otra instancia de objetivación del conocimiento: B1 sostiene que durante el proceso de observación, la teoría y la empiria se encuentran relacionadas constantemente: “(...) normalmente buscamos la teoría, pero también estamos buscando la relación (con la empiria), porque es como ida y vuelta. Cuando encontrás algo decís, ¿será nuevo? me parece que esto no, (...), vos ya estás relacionando con lo ya conocido(...)yo siempre digo que ese valor uno lo alcanza con la experiencia”.

Por otra parte, afirma que existe otra instancia *a posteriori* de la observación, la que se sustancia durante el proceso de redacción de los escritos a través de los cuales se comunica la experiencia: “(...) primero empezas en observación básica de tus materiales, de tus cosas, después pasas el ángulo de la observación a lo que redactaste, a lo que hiciste, a tu resultado (...) a ver si escribí bien, si es correcto o no es correcto”.

3. Relaciones u oposiciones entre observación/experimentación vs. Reflexión/especulación/imaginación: B1 sostiene que son dos momentos que se encuentran interrelacionados, dado que afirma: “(...) creo que son dos cosas que tienen el mismo peso prácticamente, porque cada uno tiene su etapa, pero en su momento, esas dos etapas se juntan y es lo que da por resultado un buen trabajo, porque una no existe sin la otra. (...)”.

No obstante enfatiza las funciones de la especulación y la reflexión, dado que en su discurso reconoce la fuerte presencia de la subjetividad en su disciplina: “(...) la paleontología es una ciencia que te permite volar, si yo hice el trabajo a conciencia y

quizás esté un poquito delirando, nadie me puede decir que no, nos permite salirnos. Es subjetivo, yo creo que la paleontología es subjetividad”.

4. Papel asignado a la bibliografía y a la producción de otros investigadores: B1 expresa la predisposición de confrontar aspectos conceptuales con los cuales no acuerda, particularmente cuando se intenta crear nuevas categorías taxonómicas sin asidero, es decir, construir nuevos *taxa* sin el debido fundamento: “(...) *yo no creo en las grandes autoridades (...) nosotros en paleontología, en paleobotánica, tenemos unos autores sudafricanos que trabajan bien pero que pasan a sinonimias algunos materiales, entonces cuando tenés la seguridad de que por códigos de la nomenclatura botánica o zoológica tiene validez el primer nombre (...) lo discutimos por supuesto”.*

Por otra parte sostiene que para la refutación deben tenerse bases firmes, argumentos sólidos y valerse de los aportes anteriores ya sistematizados: “ (...) *hay que tener muy en cuenta lo ya escrito, estar convencido de que lo que se está afirmando es cierto”.*

B1 si bien cuestiona aspectos conceptuales de su disciplina, acuerda con aquellos que refieren a tendencias que propone la comunidad científica: “ (...) *hay gente que siguen con el trabajito que describen esto es así, así, (...) pero no se dijo nada del ambiente, nada relacionado con cosas del pasado, (...) ya no te aceptan un trabajo, así así así.”*

5. Concepción de descubrimiento: alude a la novedad como aquellos procesos reconstructivos que aporten miradas integrales y sistémicas a los objetos de investigación: “(...) *lo nuevo hay que valorarlo en la medida que esté aportando algo, si aporta nuevas bases, ahí es importante, (...) los trabajos deben ser integrales para que realmente aporten”.*

Caso B2: la entrevistada es Doctora en Biología, Profesora Titular de la cátedra Biología de los Artrópodos. Categoría de docente Investigador II.

1. Orientaciones generales para la aproximación al objeto de investigación: B2 expresa que los becarios se inician en la labor investigativa con un tema de interés, los cuales pueden surgir de la iniciativa del estudiante devenido luego en becario: “(...) *yo termino de dar mi teórico sobre dípteros y él se acercó, y me dijo profesora yo quiero hacer mosca, porque había hablado de la importancia de las moscas, nunca vi una persona tan decidida como él, (...).”*

Asimismo en el proceso de formación del becario, B2 destaca la importancia de la escritura del proyecto por parte del sujeto en formación: “(...) yo le digo intentá hacerlo vos, y bueno hizo su tema, no estaba del todo mal, pero le fui corrigiendo porque tenía una fecha límite, si quería defender en diciembre, no podía dejar que ella vuelva a intentar”.

Durante el proceso de investigación, las instancias de trabajo con el becario se encuentran en el campo, luego en el laboratorio, y posteriormente en el análisis de los resultados los cuales se complementan con bibliografía: “(...) como los proyectos están todos engarzados salen todos los becarios juntos, cada uno tiene su tema, luego discutimos las metodologías usadas (...) lo evaluamos en conjunto. Nuestro trabajo es campo-laboratorio, y después que ya miraron el bicherío tienen que analizar esos resultados y ahí yo les dejo que lean bibliografías, porque los trabajos que hicieron los otros te van ayudar en cada caso”.

2. Valor asignado a la observación, experimentación o cualquier otra instancia de objetivación del conocimiento: B2 remite al concepto de observación como un proceso de elaboración constante, lo expresado se advierte en la siguiente cita: “(...) la observación no es sólo mirar, no es sólo ver (...) es estar mirando el objeto y dándose cuenta de cosas que son súper objetivas (...) uno en realidad va elaborando todo”.

3. Relaciones u oposiciones entre observación/experimentación vs. Reflexión/especulación/imaginación: En cuanto a la observación y la especulación afirma que son dos procesos complementarios: “(...) son dos momentos de una misma cosa, porque vos primero haces las observaciones, y después tenes que hacer las especulaciones sobre las observaciones, no las podés separar”.

Cabe destacar que considera a la escritura como el momento de cierre del proceso de investigación realizado, pero al mismo tiempo implica la apertura a nuevas interpretaciones a partir de lo ya escrito: “(...)en el momento que te sentas a redactar, cuando analizas los resultados ya empezás a ver algunas cosas, ya vas escribiendo mentalmente en los momentos de redactar (...)la cabeza sigue trabajando entonces vos decís esto me parece que es así y venís al laboratorio y lo confirmas o no, miras los resultados, es un proceso que no se termina en el momento que uno está escribiendo”.

4. Papel asignado a la bibliografía y a la producción de otros investigadores: Si bien asume una postura de sujeción a la disciplina y línea de investigación en la cual está inserta, afirma que se anima a comparar su producción con las voces de otros autores: “(...)si me

animo, lo que pasa es que nuestro trabajo no se presta a la discusión, el tipo de trabajos que hacemos no te da a discutir (...) lo que sí puedes es comparar con otros autores, ese es el tipo de discusión que tenemos”.

Se destaca que en este caso, la refutación de autores se evidencian en los aspectos metodológicos de la disciplina, lo expresado se refleja en la siguiente cita: “(...) *mis becarios están estudiando la diversidad de coleópteros, en bosques con diferente manejo ambiental. Ellos fueron a un curso de posgrado (...) y “¿cuál era el “pero” que tenían en común los dictantes del curso? lo que nos cuestionaban es que no tenían réplicas, y para mí la réplica se aplica si vos estás haciendo un trabajo experimental, pero lo nuestro es diversidad biológica, no puedo replicar el muestreo de un bosque, porque nunca un ambiente natural va a ser igual al otro”.*

Por otra parte, B2 no solo cuestionaba aspectos metodológicos de su disciplina sino también cuestiones que refieren a los criterios de aceptación de la comunidad científica a ciertas tendencias vigentes: “(...) *lo que yo veo ahora es una tendencia que me parece que no es positiva, en las investigaciones biológicas, se metió mucho lo que es la estadística (...), si los trabajos que vos presentas no tiene algo de estadística metido, es como que no está bien hecho, pero en realidad es diferente, porque es una herramienta y eso se perdió mucho de vista”.*

5. Concepción de descubrimiento: Si bien considera relevante la importancia de lo nuevo, afirma que en el área que trabaja, lo novedoso no refiere a grandes descubrimientos, sino más bien al hallazgo de nuevas especies en contextos antes no citados, al respecto menciona: “(...) *descubrir algo nuevo siempre es más interesante, pero ¿qué nuevo podemos descubrir nosotros? nuevas especies que no han sido citadas antes para la región, como más novedoso, pero depende del tipo de trabajo que hacemos”.*

Discusiones y conclusiones:

1. Orientaciones en la aproximación al objeto de investigación:

Puede verse que los directores enuncian como cuestión general la importancia de la elección del tema de investigación por parte del becario. La elaboración del proyecto es visto como un proceso formativo para el novel, la cual parece ser vista como una instancia

que lo incluye en la lógica y en los formatos que se corresponden con reglas institucionales de la investigación.

Las orientaciones se centran fuertemente en la metodología, en el análisis de los datos y finalmente en el proceso de escritura, donde se los orienta con bibliografía que les permiten comprender la temática en estudio. En términos de Puentes González y Padilla Vargas (2008) puede verse una concordancia con el *entrenamiento por fe*, y en el último caso (B2) además de éste, se combina con un *entrenamiento por referencia*, dado que si bien apuesta por la salida al campo del becario que se inicia, siempre lo hace en grupo con otras personas más experimentadas de las cuales puede aprender en forma conjunta.

En el caso B1, se evidencian orientaciones desde los aspectos teóricos y luego un acompañamiento en aspectos conceptuales, metodológicos, análisis de los resultados y posteriormente debates de lo investigado. Aquí prima por ello, la orientación metodológica y conceptual. Asimismo, en lo que refiere a los entrenamientos, puede verse que se promueve aquel que se establece por referencia, dado que se aprende desde la experiencia de la directora.

2. Relaciones entre la empiria y las teorizaciones

Puede decirse que la presencia de los objetos de la empiria tienen una impronta muy fuerte, donde la recolección de los datos en el trabajo de campo y en el laboratorio, decrece a medida que se avanza en el proceso de investigación hacia las teorizaciones y aspectos reflexivos. Este último se acentúa más en la paleontología debido a la presencia de la subjetividad puesta en los procesos reconstructivos acerca del pasado.

En este sentido, puede decirse que el dato se encuentra en continua construcción, recursividad, asumiendo de este modo particulares dimensiones en el momento previo a la escritura. Lo dicho anteriormente aporta matices a lo expresado por Corral y Bar (2012) y Bar (2013) cuando afirman que en la biología el dato es elocuente y no deja aparentemente lugar a la interpretación.

3. Valor otorgado al descubrimiento y a la justificación del conocimiento

En cuanto a este aspecto se puede advertir que las investigaciones anteriores son pasibles de refutarse, ya sea en sus aspectos conceptuales como metodológicos, lo cual pone en relativo valor el peso de la autoridad a la hora de definir la verdad de un enunciado.

La justificación se expresa de múltiples formas, tanto para discutir lo ya realizado por otros autores; como para poner en consideración los propios resultados, esto significa que nada es verdadero si previamente no ha sido validado. Esta forma de proceder habilita a identificar como verdadero descubrimiento sólo aquel que tiene fuerte correlato con la experiencia. Al respecto vale mencionar que si descubrir es identificar la novedad, éste no tiene la misma aceptación en las dos subdisciplinas analizadas, ya que en un caso será solo ampliar la base empírica de la teoría, y en otro incorporar nuevo conocimiento a la teoría.

Un aspecto emergente fue el papel asignado a la comunidad científica como reguladora de las actividades académicas que realizan los investigadores en sus respectivas disciplinas, pues es ésta quien establece criterios de aceptación en cuestiones metodológicas o conceptuales.

De las consideraciones anteriores puede derivarse que la aparente rigidez, objetividad y normatividad de la biología parece desdibujarse, o al menos flexibilizarse en los espacios de formación al interior de los equipos de investigación donde la discusión, la reflexión, el consenso y otras formas de puesta en debate, relativizan los cánones más duros sobre los cuales se construye el conocimiento biológico.

Bibliografía:

Bar, A. (2013). Saberes y prácticas cognitivas en el contexto de la formación disciplinar en biología. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Cognitivas, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, Chaco. Argentina.

Corral, N. J. y Bar, A. R. (2012) Construcción de racionalidades disciplinares. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología en Ciencias Sociales*, 45, 215-234

Hernández, C. A. & López Carrascal, J. (2002). *Disciplinas*. Bogotá D.C: ICFES. Serie Calidad de Educación Superior N° 4.

Loera Navarro, V y Padilla Vargas, M. (2008). Análisis de las estrategias de entrenamiento empleadas para formar investigadores del área de microbiología. *Avances en la Investigación científica en el CUCBA*. Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. Universidad de Guadalajara. México.

Puentes González, M y Padilla Vargas, M. (2008). Identificación de estrategias predominantes empleadas en la formación de investigadores en psicología. *Avances en la Investigación científica en el CUCBA*. Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento. Universidad de Guadalajara. México.