



IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES QUE PROMUEVEN EL APRENDIZAJE DE LA CIENCIA

María Antonia Padilla Vargas

Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento
Universidad de Guadalajara

El objetivo general de esta línea de generación de conocimiento es identificar las condiciones en las cuales se ejercita, aprende y enseña la práctica científica. Para lograr dicha meta se está trabajando por una parte en la identificación de las condiciones que promueven el aprendizaje de la práctica científica, y por otra, se están analizando las condiciones bajo las cuales se forman los nuevos aprendices en ciencia. Los objetivos particulares de esta línea de generación de conocimiento son:

Para lograr tal objetivo se está trabajando en la identificación de las condiciones necesarias y suficientes que permitan la adquisición, el mantenimiento y la transferencia de las competencias conductuales requeridas en el ejercicio de la práctica científica, dentro de los límites conceptuales y metodológicos del Análisis de la Conducta (AC). Con el objeto de conocer las condiciones concretas en las que se enseñan y aprenden competencias de investigación, se identificó, en primer lugar, qué tipo de competencias adquiriría, en qué orden, y con qué nivel de dominio, un investigador que estuviera siendo entrenado para que lograra, al final de su formación, convertirse en un investigador innovador y competente.

Los datos obtenidos al llevar a cabo el seguimiento competencial de investigadores en formación (Padilla y Suro, 2007) han mostrado que el incremento más drástico en el dominio competencial ocurre durante el primer semestre de entrenamiento. Y las

competencias en las que los participantes logran el mayor nivel de dominio son las de Análisis de datos, las de Implementación de experimentos, y las de Planeación de experimentos, mientras que las de más bajo nivel de dominio suelen ser las de Publicación de artículos y divulgación, las de Entrenamiento de otros, y las de Lectura de materiales técnicos en idioma extranjero, con las de Elaboración de reportes experimentales y las de Exposición de reportes experimentales en un dominio medio.

Por otra parte, se está llevando a cabo otro proyecto que tiene como objetivo analizar las condiciones que favorecen el escribir preguntas de investigaciones novedosas. Ello debido a que diversos autores han señalado que una de las actividades más importantes de la práctica científica es la elaboración de preguntas de investigación pertinentes a un contexto teórico y empírico. Los datos hasta ahora obtenidos muestran que exponer a investigadores en formación a la lectura de materiales complejos, y entrenarlos de manera explícita a escribir textos científicos promueve que éstos mejoren su desempeño al elaborar y justificar preguntas de investigación novedosas (Padilla, Tamayo y González-Torres, 2007a y b; Padilla, Solórzano y Pacheco, 2009; Padilla y Fuentes, 2010).

IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS EFECTIVAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE NUEVOS INVESTIGADORES

Por otra parte, lo que se pretende con esta línea de generación de conocimiento es identificar las estrategias que investigadores expertos emplean para formar a sus aprendices, así como verificar la eficacia de éstas. Se supone que este tipo de análisis puede aportar datos útiles acerca de la enseñanza y aprendizaje del quehacer científico, lo que podría permitir, a mediano plazo, estar en posibilidades de diseñar una guía flexible de pedagogía de la ciencia que permita la formación rápida y eficiente de nuevos investigadores. Debido a que siempre se ha asumido que por el solo hecho de saber investigar un científico tiene las competencias necesarias para formar investigadores, el

fenómeno de la formación de formadores no se ha analizado de manera sistemática (Moreno, 2007).

Los datos hasta ahora recabados en esta área han mostrado que los aprendices son entrenados (explícita y/o implícitamente) a investigar de acuerdo con las pautas, criterios y estilos de sus formadores. Cada experto suele exponer a sus aprendices a una diversidad funcional de circunstancias y situaciones de aprendizaje y ejercicio de la actividad científica de acuerdo a sus propios criterios, a los requerimientos de su práctica concreta y a las características de cada aprendiz (Loera y Padilla, 2008; Padilla, 2006; Padilla y Buenrostro, 2007; Padilla, Buenrostro, y Loera, 2009; Padilla & Loera, 2008; Padilla, Loera, Matsuda y Arteaga, 2008; Puentes y Padilla, 2008; Matsuda, Arteaga y Padilla, 2008).

En general, se ha podido constatar que a pesar de que cada disciplina cuenta con armazones teórico-metodológicos que rigen la práctica científica y docente de los que trabajan bajo sus supuestos, y de que no existe una manera única y universal de enseñar a investigar, sí es factible que diferentes disciplinas compartan estrategias para entrenar a sus aprendices. Ese dato es alentador en el sentido de que indica que sí sería factible el diseño de una guía de pedagogía de la ciencia que permitiera eficientizar los procesos de enseñanza y adquisición de competencias científicas. Pero antes de estar en posibilidades de diseñar tal guía, es necesario seguir trabajando en la identificación de las variables implicadas en el ejercicio, enseñanza y aprendizaje de la práctica científica.

En dicho sentido, se considera necesario trabajar en dos vías principales, por un lado, analizar los procesos de formación de investigadores con el objeto de identificar las variables involucradas, así como de posibles rasgos comunes característicos de las experiencias exitosas, y por otro lado, el incorporar la temática sobre formación de formadores de investigadores en las agendas de discusión académica con el objeto de ir

sistematizando dicho proceso (Moreno, 2007). Todo esto analizando también el papel que debe jugar la educación superior y media superior en la formación de investigadores.

Referencias

- Loera, V. F., & Padilla, M. A. (2008). Análisis de las estrategias de entrenamiento empleadas para formar investigadores del área de microbiología. En S. Carvajal y E. Pimienta (Editores) *2008 Avances en la Investigación Científica en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. México: Universidad de Guadalajara.
- Matsuda, H. E., Arteaga, G. M., & Padilla, M. A. (2008). Comparación de las estrategias de entrenamiento empleadas para formar investigadores de Física y Matemáticas. En S. Carvajal y E. Pimienta (Editores) *2008 Avances en la Investigación Científica en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. México: Universidad de Guadalajara.
- Moreno, M. G. (2007). Experiencias de formación y formadores en programas de doctorado en educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12, 33, 561-580.
- Padilla, M. A. (2006). *Entrenamiento de competencias de investigación en estudiantes de educación media y superior*. Colección: Producción académica de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Universidad de Guadalajara: México.
- Padilla, M. A., & Buenrostro, J. L. (2007). *Analysis of the training strategies used by an "expert" researcher while training his apprentices*. Presentado en la 33rd Annual Convention of the Association for Behavior Analysis (ABA), San Diego, California, U.S.A.
- Padilla, M. A., Buenrostro, J. L., & Loera N. V. F. (2009, 2da. edición). *Análisis del entrenamiento de un nuevo científico. Implicaciones para la pedagogía de la ciencia*. Conacyt - Universidad de Guadalajara.
- Padilla, M. A., & Fuentes, N. (2010). *Propuesta para promover el ejercicio de interacciones lecto-escritoras en niveles sustitutivos*. Presentado en el V Coloquio Internacional de Psicología Interconductual, llevado a cabo en Bogotá, Colombia, del 3 al 5 de Noviembre.
- Padilla, M. A., & Loera, N. V. F. (2008). *Training strategies used to teach new researchers in chemistry*. Presentado en la 34th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis (ABA), Chicago, Illinois, U.S.A.
- Padilla, M.A., Loera, N.V.F., Matsuda H. E., & Arteaga G. (2008). *Comparison of the strategies used to train new researchers in chemistry, physics and mathematics*. Presentado en el XXIX International Congress of Psychology, Berlín, Alemania.
- Padilla, M. A., & Suro, A. (2007). Identificación de las competencias de investigación adquiridas por investigadores en formación. En J. J. Irigoyen, M. Jiménez & K. F. Acuña (2007). *Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación. Una aproximación a la Pedagogía de las Ciencias* (pp. 137-168). Hermosillo: Editorial UniSon.
- Padilla, M. A., Solórzano, W. G., & Pacheco, V. (2009). Efectos del análisis de textos sobre la elaboración y justificación de preguntas de investigación. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17, 7(1), 77-102.
- Padilla, M. A., Tamayo, J., & González-Torres, M. L. (2007a). Efectos de la especificación del criterio de logro en la elaboración de preguntas de investigación: estudio exploratorio. En S. Carvajal (Editor) *2007 Avances en la Investigación Científica en*

el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. México: Universidad de Guadalajara.

Padilla, M. A., Tamayo, J., & González-Torres, M. L. (2007b). Elaboración de preguntas informales y su posible relación con la formulación de preguntas de investigación. En S. Carvajal (Editor) *2007 Avances en la Investigación Científica en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. México: Universidad de Guadalajara.

Puentes, M. G., & Padilla, M. A. (2008). Identificación de estrategias predominantes empleadas en la formación de investigadores en psicología. En S. Carvajal y E. Pimienta (Editores) *2008 Avances en la Investigación Científica en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. México: Universidad de Guadalajara.

Datos de contacto:

Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara, Francisco de Quevedo 180, Col. Arcos Vallarta, Guadalajara, Jalisco, México, C. P. 41130. Email: tony@cencar.udg.mx