

## *La Educación en la Química en Argentina y en el Mundo* *Resumen de Tesis*

### **LA EPISTEMOLOGÍA EN LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LA PROVINCIA DE SANTA FE DESDE LA RECUPERACIÓN DE LA DEMOCRACIA**

Andrea María Pacífico<sup>1</sup>, María Gabriela Lorenzo<sup>2</sup> (directora)

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Económicas.

<sup>2</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica – CONICET.

E-mail: [andpacifico@yahoo.com.ar](mailto:andpacifico@yahoo.com.ar)

Recibido: 17/06/2022. Aceptado: 24/06/2022.

Se presenta un breve resumen del trabajo de Tesis de Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas y de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral, defendida y aprobada en mayo de 2022, realizada por la Prof. Mg. Andrea María Pacífico de la Universidad Nacional del Litoral, con la dirección de la Dra. María Gabriela Lorenzo, Universidad de Buenos Aires.

**Resumen.** Esta tesis aborda las relaciones entre la formación docente y la incorporación de aspectos epistemológicos en las carreras de formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia hasta 2021. Se partió del reconocimiento de que la reflexión acerca de la naturaleza de las ciencias constituye un núcleo clave en la formación docente. Así el objetivo de esta tesis ha sido resignificar la incorporación y el desarrollo de contenidos que aborden la problemática epistemológica en la formación docente. A los efectos de lograr los objetivos propuestos se utilizó una metodología cualitativa: el análisis documental y entrevistas. Los resultados muestran que al enseñar la naturaleza de las ciencias se privilegian distintas dimensiones: los aspectos internos a las ciencias, los aspectos externos a las ciencias o los aspectos vinculares de las ciencias.

Se partió del supuesto de que la reflexión acerca de la naturaleza de las ciencias constituye un núcleo clave en la formación de profesores en ciencias naturales. De este punto de partida surgieron diversos interrogantes que guiaron el proceso de búsqueda e indagación: ¿cómo se materializa ese núcleo formativo en el período bajo estudio y en el espacio territorial e institucional escogido? ¿Qué sentidos se le atribuye al componente metateórico en la formación docente en la provincia de Santa Fe, a partir de la recuperación de la democracia? ¿Qué contribuciones específicas a una educación científica integral se espera a partir de esta incorporación? ¿Cómo se prescriben los contenidos epistemológicos en el Diseño Curricular Provincial? ¿Qué naturaleza de la ciencia se evidencia en los diseños curriculares y en las planificaciones?



Esta tesis entrama dos líneas de investigación: la formación docente en Argentina desde el advenimiento de la democracia y los desarrollos epistemológicos. Se presentan ambos temas a los efectos de configurar un marco teórico que posibilite la comprensión profunda de los sentidos que suponen la incorporación de herramientas metateóricas en la formación de docentes en ciencias naturales. En el marco de este trabajo, consideramos como herramientas metateóricas los contenidos, las propuestas pedagógicas y todo recurso en el marco de la formación docente en ciencias naturales que implique el abordaje de aspectos epistemológicos. Para ello, en primera instancia se reflexiona en torno a lo que se considera educar como un acto ético y político y la relevancia de formar docentes en los contextos actuales (Cullen, 2008; Nicastro y Greco, 2009; Frigerio, 2011). Preguntarse acerca de la formación docente lleva a interrogarse respecto de los saberes que esta formación implica, principalmente referidos a los aspectos metateóricos (Diker y Serra 2007; Terigi, 2012; Litwin, 2008; Amador-Rodríguez y Adúriz-Bravo, 2017; Matthews, 2014; Lederman, ABD-el-Khalick, Bell, Schwartz, 2002) y así se da cuenta del debate con relación a sus alcances, sus finalidades, sus contenidos y los modos de incluirlo en la formación de futuros docentes en ciencias naturales.

De este modo, se logra configurar un encuadre teórico, un posicionamiento valioso desde el cual analizar, por un lado, los documentos institucionales que enmarcan la formación docente en el área de las ciencias naturales en la provincia de Santa Fe y, por el otro, las voces de los docentes a cargo de los espacios con contenidos metateóricos en las carreras de Profesorado de las ciencias naturales en el territorio provincial.

Para responder a esas preguntas, en esta tesis se trabajó con un abordaje cualitativo. En primera instancia, se realizó un análisis documental que abarcó los dos modelos que regularon la formación docente en nuestro país en el período bajo análisis 1983–2021: el de la Ley Federal de Educación y el de la Ley de Educación Nacional, las resoluciones derivadas y los planes de estudios. Además, se estudiaron los programas de las materias con contenidos metateóricos explícitos que correspondían a las asignaturas en las cuales se desempeñaban los docentes que fueron entrevistados para este trabajo de tesis. Las entrevistas se realizaron en segunda instancia.

Del modelo de la Ley Federal de Educación, se describieron y analizaron diez resoluciones, dos planes de estudios de los institutos públicos y diez planes de las universidades con sede en el territorio santafesino: la Universidad Nacional del Litoral y la Universidad Nacional de Rosario. Del modelo de la Ley de Educación Nacional, se escogieron seis resoluciones derivadas, dos planes de estudios de los institutos públicos y tres planes de las universidades mencionadas. Quince programas formaron parte del corpus analizado.

Se realizaron catorce entrevistas que representan a dieciséis instituciones públicas de educación superior de un total de dieciocho en el territorio provincial (catorce Institutos de Formación Docente, dos Escuelas Normales Superiores y dos universidades).

Los conceptos centrales que articularon el proceso de investigación posibilitaron la construcción de seis ejes de análisis que guiaron el procesamiento realizado a lo largo del estudio. Se consideró que estos ejes

son robustos desde un punto de vista teórico y capturan las principales problemáticas que rodean a la enseñanza de contenidos metateóricos en la formación docente en ciencias naturales, como también posibilitan la apertura hacia nuevos interrogantes. Su orden responde a los alcances de cada uno de ellos, desde niveles más abarcadores, desde los saberes de la formación docente hasta el abordaje pedagógico didáctico: saberes procurados por los profesores, aportes de la epistemología a la enseñanza de las ciencias, enfoques epistemológicos e historiográficos, relaciones entre la epistemología y la formación ciudadana, papel que desempeñan las materias con contenidos metateóricos en los planes de estudios y abordaje pedagógico didáctico.

A partir de los supuestos e interrogantes iniciales y de la elaboración de estos ejes se articuló la recogida de datos y el análisis posterior que llevaron a la construcción de los hallazgos que a continuación se presentan.

El alcance logrado en la cobertura de las entrevistas permitió conocer a las personas que en el año 2020 daban contenidos metateóricos en el contexto de la formación docente en la provincia de Santa Fe: sus rasgos, sus perfiles profesionales, sus contextos laborales e institucionales. Debido a la representatividad de estos sujetos en el marco de la formación docente provincial, se puede afirmar que se ha construido conocimiento en torno a las tramas que se configuran entre las trayectorias formativas de los sujetos a cargo de estos espacios, sus instituciones de pertenencia y los sentidos que se le otorgan a la enseñanza de aspectos epistemológicos en las carreras de formación docente en el área de ciencias naturales de la provincia de Santa Fe en el período histórico bajo análisis.

Como resultado de este proceso de investigación se construyeron las relaciones entre la formación docente en el área de ciencias naturales y la incorporación del componente epistemológico atendiendo a las siguientes dimensiones: el reconocimiento de la incorporación del componente metateórico en el currículum de los profesores en ciencias naturales, la construcción de los sentidos que esta incorporación supone en el marco de lo que se espera de la formación docente en cada momento político por el que atravesó el Estado Nacional y la provincia de Santa Fe y la visibilización de las concepciones metateóricas que sustentan estas decisiones políticas y pedagógicas.

De este modo, puede afirmarse que la enseñanza de la naturaleza de la ciencia en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia, respondiendo a las distintas aristas que la empresa científica posee, presenta diversos posicionamientos y ofrece también diferentes focalizaciones. Lo interesante de poder capturar estas distinciones es reconocerlas en las configuraciones que adoptan en las prácticas de la enseñanza en el marco de la formación docente, objeto de análisis de esta tesis, y evaluar sus implicancias.

Así, se pueden reconstruir las concepciones acerca de las ciencias atendiendo a la noción de un continuo, un movimiento que se produce desde una visión autonomizada de las ciencias y que ocupa un lugar de privilegio, hacia otras miradas que la consideran como producto de su entorno y que forma parte de un sistema integrado. En este movimiento pudimos visualizar posiciones condicionadas por las trayectorias formativas y por los contextos

institucionales que, al enseñar la naturaleza de las ciencias, privilegian distintas dimensiones:

1. Los aspectos internos a las ciencias (teorías, hipótesis, sistemas axiomáticos, entre otros).
2. Los aspectos externos a las ciencias: las condiciones de posibilidad históricas concretas de surgimiento de las teorías científicas (lo político, lo económico, lo social, lo antropológico, entre otros).
3. Los aspectos vinculares que miran a las ciencias a partir de sus relaciones con otros saberes (arte, filosofía, tecnología, en su vínculo con la cultura en general o con la sociedad).

¿Qué implicancia posee para la formación docente el privilegio de estas dimensiones en la enseñanza de la naturaleza de las ciencias? Posiblemente, quienes se encuentran en la primera postura apelan a la incorporación de los aspectos metateóricos para promover la enseñanza de las ciencias y motivar al estudiantado a abrazar la racionalidad plena, mientras que los que se enmarcan en las otras dos posiciones intentan transformar la arrogancia de las ciencias, enfatizan entonces su falibilidad, el impacto en lo político y sus intereses. Para estos grupos, las ciencias son otras formas igualmente válidas de comprender el mundo. Y ante esta situación, nuevas preguntas irrumpen o viejas preguntas se actualizan.

En las entrevistas, la interpelación de muchas de las voces respecto de la formación filosófica de los equipos docentes de ciencias naturales o de la formación científica de los profesores de filosofía surgió en la escena de un modo inesperado. Sin desvalorizar el trabajo de los compañeros, se fueron señalando las diferencias. Interrogantes tales como: ¿cuál es la formación como historiador de docentes a cargo de espacios con contenidos de Historia de las ciencias? ¿Cuánto sabe de lógica un docente formado en las ciencias naturales? ¿Es posible un discurso crítico sobre un saber disciplinar que se desconoce? Lo disciplinar versus lo filosófico; mientras que la enseñanza de las ciencias enfatiza la convergencia, la práctica filosófica funciona bien con la divergencia. ¿Cómo conjugar ambas vertientes en el campo de la formación docente? Ambas son imprescindibles para configurar una educación científica integral.

Un camino valioso y fructífero se abre cuando se adoptan enfoques críticos o basados en problemas que no buscan soluciones definitivas o únicas —ni la filosofía ni las ciencias tienen esta posibilidad—, se trata más bien de analizar problemas, de interrogarse, de proponer y evaluar argumentos.

Tras estas preguntas que irrumpen en cadena se enmascaran múltiples tensiones que dan lugar a un campo de discusión signado por un pensamiento dicotómico que habría que superar. Se considera que no es necesaria una resolución que se incline por alguno de los polos. Es más, esta resolución puede ser riesgosa porque oculta la necesidad de movimiento e impide el reconocimiento de la necesidad de mantener esta tensión para que los procesos de pensamiento y de transformación sigan andando. La convivencia entre ambas áreas —disciplinar y filosófica—, en algunas épocas más armoniosas que en otras, ha sido clave en la formación docente. Se trata entonces de continuar consolidando este camino, intentando buscar espacios

y tiempos en las estructuras curriculares que posibiliten el encuentro entre lo disciplinar y lo filosófico, entre las ciencias y el estudio de su naturaleza.

Esta tesis ha contribuido a construir la trama de sentidos que posee la incorporación del componente metateórico en las carreras de formación docente en ciencias naturales en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia en 1983. Esta visibilización posibilita que los docentes, los formadores de formadores, los especialistas y diseñadores de currículum, la comunidad de investigadores, entre otros, posean más elementos para enriquecer el debate en torno a los saberes que se requieren en la formación docente, como también para fortalecer la enseñanza de las ciencias y de su naturaleza y consolidar los enfoques más adecuados para lograr una educación científica integral y valiosa.

Llegados a este punto, se plantea la necesidad de continuar investigando en torno a la formación docente en el campo de las ciencias naturales a fin de que posea todos los aspectos necesarios para el logro de una educación científica integral. ¿Cómo articular los campos de formación disciplinar con el epistemológico y con el pedagógico en el currículum? ¿Qué configuraciones didácticas se desprenden de los distintos posicionamientos encontrados? ¿Cuáles son los aprendizajes más potentes y robustos que se esperan del estudiantado del Profesorado en ciencias naturales y cómo se logran? ¿Cómo alcanzarlos con una educación emancipadora que promueva el interés por las carreras científicas?

Estos son solo algunos de los muchos interrogantes que nos interpelan y que, en el marco de la idea de ciencias que sustentamos, hacen de la tarea de “educar en ciencias” una de las más estimulantes, y del hecho de “ser educador en ciencias” una de las profesiones imposibles (Freud, 1999) ya que sus resultados nunca son completamente satisfactorios y nos traccionan a seguir en movimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador-Rodríguez, R. y Adúriz-Bravo, A. (2017). Concepciones emergentes de naturaleza de la ciencia (NOS) para la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 3499–3504.
- Cullen, C. (2008). Perfiles ético-políticos de la educación. Paidós.
- Diker, G. y Serra, J. C. (2007). *La cuestión docente. Argentina: las políticas de capacitación docente*. Foro Latinoamericano de Políticas Educativas (FLAPE).
- Frigerio, G. (2011). *Huellas, trazas y trazos para pensar con otros*. Homo Sapiens.
- Freud, S. (1999). *Análisis terminable e interminable*. Amorrortu.
- Lederman, N., ABD-el-Khalick, F., Bell, R. L. y Schwartz, R. S. (2002). *Views of Nature of Science Questionnaire: Towards Valid and Meaningful Assessment of Learners Conceptions of the Nature of Science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 497–521.

- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.
- Matthews, M. (2014). *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Springer.
- Nicastro, S. y Greco, B. (2009). *Entre trayectorias. Escenas y pensamientos en espacios de formación*. Homo Sapiens.
- Terigi, F. (2012). *Los límites del saber pedagógico disponible y de los procesos de formación. En los saberes de los docentes: formación, elaboración en la experiencia e investigación*. Documento Básico. Santillana.