

**IMAGEN DE LAS METACIENCIAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE
PROFESORES DE EGB¹**

**Dr. Mario Quintanilla; MSc. Verónica Astroza, MSc Ricardo De la Fuente,
MSc Johanna Camacho; MSc Luigi Cuellar**

Grupo GRECIA²

Facultad de Educación - Pontificia Universidad Católica de Chile

Resumen En esta comunicación se presentan los resultados de una investigación exploratoria referida a las concepciones o representaciones que tienen profesores en formación inicial de EGB³ acerca de y sobre las metaciencias. Este estudio es relevante, puesto que no hay investigaciones específicas en Chile que identifiquen y caractericen el conocimiento metacientífico de los profesores de EGB y su influencia en su desarrollo profesional. Este estudio piloto muestra interesantes datos iniciales para un diseño de investigación de mayor complejidad que entregue evidencias empíricas sistemáticas que promuevan la discusión rigurosa sobre la formación metateórica de los profesores de EGB en nuestra universidad, principalmente por el aporte a las reflexiones que suscita la actividad científica escolar desde una perspectiva naturalista pragmática de la formación docente y de la enseñanza.

Palabras clave, metaciencias, profesores de EGB en formación.

Abstract In this communication the results of an exploratory investigation referred to the conceptions or representations that have teachers in initial formation of EGB about and on the meta sciences. This study is relevant, since there are no specific investigations in Chile that identify and characterize the meta scientific knowledge of the EGB teachers and its influence in their professional development. This study pilot shows interesting initial datas for a design of investigation of greater complexity than it gives systematic empirical evidences that promote the rigorous discussion on the meta theoretical formation of the professors of EGB in our university, mainly by the contribution to the reflections that the scholar scientific activity promote from pragmatic a naturalistic perspective of the teacher formation and teaching

Keyboard, initial formation of science teachers, meta scientific conceptions

Introducción

Dentro de la didáctica de las ciencias naturales en particular, hay toda una corriente de reflexión que destaca la necesidad de incorporar y vincular paulatinamente las metaciencias en los procesos de formación inicial y continuada del profesorado. Las

¹ Trabajo Patrocinado por la Facultad de Educación de la PUC.

² Grupo de Reflexión e Investigación en Enseñanza de las Ciencias Naturales

³ EGB = Enseñanza General Básica (6 a 13 años)

metaciencias permiten relacionar el conocimiento científico que se construye en cada momento de la historia de la ciencia con los problemas que se intentan solucionar, las finalidades que se persiguen, las herramientas conceptuales y metodológicas disponibles, y la cultura y los valores vigentes en ese momento (Matthews, 1994; Solsona, 1997; Izquierdo, 2000; Angulo, 2002; Quintanilla *et als*, 2005). De allí el enorme valor que encontramos a los contenidos provenientes de estas disciplinas para la práctica profesional de los profesores y profesoras de ciencias naturales.

Como se ha sostenido anteriormente en otros trabajos e investigaciones, cada vez se torna más evidente en la comunidad de didáctica de las ciencias naturales, la necesidad y pertinencia de identificar y caracterizar las concepciones metacientíficas que acerca del saber erudito específico, tienen los profesores de ciencia en formación y en activo, dado que éstas configuran el marco teórico conceptual dentro del cual se llevan a cabo los programas de formación docente que tienen como consecuencia la promoción de una determinada imagen del conocimiento científico y su enseñanza.

Las concepciones ‘dogmáticas’ *acerca de y sobre* las ciencias naturales y la tecnología han girado en sus órbitas propias dejando fuera la noción de educación científica basada en la innovación que se deriva del cuerpo de investigación de la actividad metacientífica de la epistemología, la didáctica de las ciencias naturales y la historia de la ciencia. Al respecto, quisieramos resignificar el nombre de ciencias naturales como ciencias naturales del hombre, apropiando la visión epistemológica naturalizada que hemos venido sosteniendo en otros trabajos y cuerpos de investigación (Izquierdo *et als*, 2006; Quintanilla *et als*, 2005, Quintanilla, 2006).

Naturaleza de la ciencia y formación del profesorado

Desde las nuevas tendencias de formación del profesorado científico, especialmente lo que respecta a la didáctica de las ciencias naturales y el reconocimiento de la importancia del componente histórico epistemológico, se ha evidenciado la preocupación por establecer estrategias que contribuyan al cambio de las concepciones de los docentes tanto a nivel inicial como continuo. A través de investigaciones referidas a estos campos temáticos, se sustentan teóricamente algunos aportes para la educación en ciencias y se presentan directrices para incorporar los componentes metacientíficos (didáctica de las ciencias, historia y epistemología de la ciencia) en los programas de formación inicial (Quintanilla, 2005, Adúriz-Bravo & Izquierdo, 2005). No obstante, se hace necesario establecer propuestas innovadoras, que además de aportar elementos teóricos que justifiquen la incorporación del componente histórico y epistemológico en los programas de formación inicial de profesores de ciencias, en este caso particular profesores de EGB, permita sustentar con evidencia empírica la contribución del componente Histórico y Epistemológico, desde el modelo cognitivo de la ciencia y la perspectiva naturalista pragmática (Izquierdo *et als*, 2006; Giere, 1992), en el cambio conceptual de los profesores.

Los fenómenos inherentes al aula de ciencias se han ido aclarando sistemáticamente con la consolidación de la investigación sobre el pensamiento del profesor de ciencia y su vinculación con las metaciencias (Izquierdo *et als*, 2006; Quintanilla *et als*, 2005; Quintanilla *et als*, 2006), ya que los profesores también desarrollan ideas previas y/o alternativas respecto a la naturaleza de la ciencia, a la enseñanza, al aprendizaje e incluso frente a la evaluación, que puede favorecer o

impedir la adquisición de nuevos conocimientos didácticos y científicos (Labarrere & Quintanilla, 2006). Del mismo modo, el proceso de *cambio conceptual* en la formación del profesorado de ciencias y en enseñanza de las ciencias exige el diseño intencionado de una propuesta didáctica, científica, pedagógica y curricular alternativa que tenga en cuenta los avances de la investigación en didáctica de las ciencias naturales y al mismo tiempo, le permita al profesor cuestionar el saber erudito y el saber-hacer relacionado con la dinámica de su formación desde una visión epistemológica también distinta, que favorezca la resolución de problemas y propicie el desarrollo de conocimiento profesional y de competencias científicas específicas (Quintanilla, 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para lograr este propósito, diseñamos, desarrollamos y aplicamos un cuestionario con profesores de Enseñanza General Básica de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se establecieron así, seis (6) dimensiones, que pueden dar cuenta de las concepciones de los profesores de ciencias acerca de la relación entre ciencia y su enseñanza: a) la naturaleza de la ciencia, b) enseñanza de la ciencia, c) aprendizaje de la ciencia, d) historia de la ciencia, e) evaluación de los aprendizajes científicos y f) rol del profesor (Quintanilla *et als*, 2006^b)

Se ha intentado que cada uno de los ítems que componen el instrumento evalúe efectivamente las categorías predeterminadas, y a su vez, que recojan de forma amplia el pensamiento de los profesores de EGB con respecto a ellas, para que este se convierta en una fuente de información importante para el *cambio conceptual* de la imagen de ciencia y con ello se promueva la necesaria transformación de las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.

Para lograr los propósitos enunciados anteriormente, se sistematizó la bibliografía pertinente y se propusieron las dimensiones preliminares, que fueron caracterizadas y disgregadas metodológicamente en el cuestionario inicial. En una primera instancia, el instrumento fue sometido a un proceso de determinación de su validez, por parte de especialistas en el área de metodología e investigación en didáctica de las ciencias, y a un grupo piloto de 20 profesores de ciencias naturales en ejercicio, en la ciudad de Santiago, que ejercen en colegios municipalizados y particulares pagados. Esta primera fase de la investigación se llevó a cabo durante el primer trimestre del año 2006. Se buscó que los evaluadores participaran de su valoración en cuanto a la *pertinencia* de cada uno de los ítems en cada categoría, lo mismo que en torno a la *claridad* o no de la formulación y el uso del lenguaje en el que se presentaban.

El instrumento definitivo

El instrumento sobre ideas acerca de la imagen de ciencia y educación científica, en esta primera versión está compuesto por 60 ítems distribuidos en las seis dimensiones mencionadas anteriormente, formulados como afirmaciones y organizados de forma aleatoria en formato Tipo Likert, cada uno con cuatro posibilidades de respuesta: Totalmente de acuerdo (TA), Parcialmente de acuerdo (PA), Parcialmente en desacuerdo (PD) y Totalmente en desacuerdo (TD). Se incluye una quinta columna de 'observaciones' para que se precisen o justifiquen aspectos relacionados con la comprensión o no de cada ítem. La estructura del instrumento definitivo, en la que se sistematizan cada uno de los ítems que componen el instrumento en relación con las dimensiones inicialmente propuestas se identifican en la Tabla 1

Dimensiones metateóricas	Identificación por ítem
1. Naturaleza de la ciencias	9, 11, 14, 18, 33, 36, 47, 48, 51, 59,
2. Enseñanza de las ciencias	12, 17, 19, 29, 31, 32, 37, 38, 53, 55.
3. Historia de las ciencias	5, 10, 22, 23, 25, 30, 35, 41, 44, 45.
4. Aprendizaje de las ciencias	4, 15, 20, 24, 34, 39, 40, 52, 54, 57.
5. Evaluación de los aprendizajes científicos	1, 6, 13, 28, 42, 49, 50, 56, 58, 60.
6. Rol del profesor	2, 3, 7, 8, 16, 21, 26, 27, 43, 46.

Tabla 1. Distribución de las dimensiones metateóricas en el cuestionario.

Resultados preliminares de la investigación

Hasta el momento de editar esta comunicación, se ha recogido información valiosa referida a las concepciones metateóricas de los profesores de EGB de una muestra intencionada de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, las cuales compartiremos oportunamente durante el Congreso. Anticipamos que un porcentaje no despreciable de sujetos continúan valorando la ciencia como un constructo factual en que el componente histórico y cultural no es significativamente importante ni para su formación, ni para el aprendizaje, lo que podría explicarse porque no han recibido aún una dosis de transposición didáctica de la epistemología, la historia y la didáctica de las ciencias naturales o no son conscientes de la necesidad irreducible de un cambio conceptual en este sentido.

Conclusiones

Se concluye que la incorporación de las metaciencias en el estudio de los contenidos científicos que se abordan en la formación inicial de profesores de EGB, proporciona aspectos significativos que pueden contribuir al cambio de las concepciones de los docentes en formación acerca de y sobre la naturaleza de la ciencia. Como lo anticipamos al inicio de esta comunicación, este estudio es relevante, puesto que no hay investigaciones específicas en Chile que identifiquen y caractericen el conocimiento metacientífico de los profesores de EGB y la incidencia que ello tiene en su desarrollo profesional.

Referencias Bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2005). Directrices para la formación epistemológica del futuro profesorado de ciencias naturales. En: Perafán y Adúriz-Bravo, (comp). *Pensamiento y conocimiento de los profesores*, pp. 125-136. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.
- Angulo, F. (2002). Formulación de un modelo de autorregulación de los aprendizajes desde la formación profesional del biólogo y del profesor de biología. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- Giere, R. N. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento cognoscitivo*. Mexico: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

- Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. Cap.2. Citado en Perales & Cañal. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias. Alcoy, España
- Izquierdo, M., Quintanilla, M., Vallverdú, J. & Merino, C. (2006) Relación entre la historia y la filosofía de las ciencias II, *Alambique*, 48, 78-91
- Labarrere, A & Quintanilla, M. (2006) la evaluación de los profesores de ciencias desde la profesionalidad emergente. En: *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*. Quintanilla, M. & Adúriz-Bravo (eds). Ediciones PUC, Santiago de Chile, p.257-278, Cáp. 12
- Mathews, M. (1994). Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: La aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias* 12 (2), 255-277.
- Quintanilla, M. *et al* (2006). Elaboración, validación y aplicación de un cuestionario sobre ideas acerca de la imagen de ciencia y educación científica de profesores en servicio. *XXII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza.
- Quintanilla, M., Romero, M., Etchegaray, F. & Salduondo, J. (2006^b) Innovación científica y tecnológica en un mundo global: ciudadanía y valores para una nueva cultura docente, *Actas del 33 Congreso Mundial de Trabajo Social*, Santiago de Chile
- Quintanilla, M. (2005). Historia de la ciencia y formación del profesorado: Una necesidad irreductible. *Tecné Episteme Didaxis TEΔ. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*. Número Extra. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, pp. 34-43.
- Quintanilla, M., Izquierdo, M y Adúriz – Bravo, A. (2005). Characteristics and methodological discussion about a theoretical model that introduces the history of science at an early stage of the experimental science teachers' professional formation *Science & Education IHPST* 8, 15 –18 July, University of Leeds.
- Solsona, N. (1997). *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Barcelona: Talasa.