

# UN MODELO DE REPRESENTACIÓN DEL PENSAMIENTO INICIAL DE LOS ESTUDIANTES DEL MÁSTER DE PROFESORADO DE SECUNDARIA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

Alfonso Pontes Pedrajas, Francisco J. Poyato López  
*Universidad de Córdoba*

**RESUMEN:** Hemos llevado a cabo un estudio del pensamiento docente del alumnado del área de ciencias del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria (MPES). Se ha utilizado un cuestionario de escala likert que ha permitido detectar las creencias más extendidas sobre la enseñanza de la ciencia y los modelos de pensamiento docente subyacentes en tales creencias. También se han analizado las relaciones entre tales creencias, aplicando técnicas de escalamiento multidimensional, que nos han permitido representar de forma global el pensamiento inicial de los futuros docentes sobre la enseñanza de la ciencia. De este estudio se derivan algunas consecuencias interesantes para el avance de la investigación educativa en el campo de la formación inicial docente.

**PALABRAS CLAVE:** Máster de formación del profesorado, educación secundaria, creencias de los estudiantes, enseñanza de la ciencia, representación del conocimiento.

**OBJETIVOS:** Pretendemos abordar los siguientes fines: (1) Explorar las creencias sobre la enseñanza de la ciencia de los estudiantes del MPES mediante un cuestionario de escala likert diseñado en el desarrollo de esta investigación; (2) Identificar las creencias ligadas a diferentes enfoques educativos que presentan mayor grado de extensión; (3) Estudiar las relaciones internas entre tales creencias para obtener una representación global del pensamiento de los futuros docentes sobre la enseñanza de la ciencia y recoger datos que contribuyan al avance de la investigación educativa en esta temática.

## INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

Desde hace algún tiempo estamos trabajando en un proyecto de investigación relacionado con la mejora de la formación inicial del profesorado de secundaria, utilizando un enfoque constructivista y reflexivo, por tratarse de un tema fundamental para el futuro de nuestro sistema educativo. Aunque se trata de un proyecto con varias líneas de trabajo complementarias, uno de los aspectos más relevantes del mismo es la exploración del pensamiento inicial de los estudiantes de profesorado en torno a los

procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia (Boulton, Smith y Campbell, 2001; Fuentes, García y Martínez, 2009), porque desde hace tiempo se estima necesario tener en cuenta las ideas de los futuros docentes sobre tales procesos, para poder ayudarles a construir un conocimiento profesional adecuado durante el proceso de formación inicial (Abell, 2007; Subramaniam, 2013).

El hilo conductor de este proyecto es el diseño de materiales didácticos, basados en tareas que permitan abordar los problemas prácticos de la profesión docente, teniendo en cuenta las ideas de los estudiantes del MPES sobre cuestiones relevantes de la actividad docente. Al mismo tiempo hemos llevado a cabo un estudio exploratorio de las concepciones de los futuros docentes acerca de la enseñanza de la ciencia, basado en el análisis cualitativo de las respuestas de nuestros alumnos a cuestiones abiertas integradas en las actividades de aula y se ha realizado una revisión de trabajos previos llevados a cabo sobre esta temática (Pontes y Poyato, 2016a). Entre los antecedentes más relevantes, además de los estudios citados anteriormente, figuran algunos trabajos donde se abordan las ideas de los docentes sobre los procesos educativos en general (Solís, Martín, Porlán y Rivero, 2013) y otros estudios que se centran de forma específica en el tema de la enseñanza de la ciencia (Fuentes et al., 2009; Subramaniam, 2013).

Posteriormente hemos visto la necesidad de llevar a cabo una nueva investigación, destinada a profundizar en el conocimiento de las creencias de los futuros docentes de secundaria sobre la enseñanza de la ciencia, utilizando un cuestionario de escala likert que nos ha permitido conocer cuáles son las creencias más extendidas sobre la enseñanza de la ciencia que exhiben los estudiantes del MPES y la existencia de varios modelos de pensamiento docente subyacentes en tales creencias que, a grandes rasgos, pueden identificarse con los siguientes enfoques educativos (Pontes y Poyato, 2016b): modelo didáctico tradicional o transmisivo (MDT), modelo didáctico constructivista o de carácter innovador (MDC) y un modelo didáctico intermedio o dual (MDI). La justificación principal para llevar a cabo este trabajo es avanzar en dicha temática analizando las relaciones internas entre tales creencias, con objeto de representar de forma global el pensamiento inicial de los futuros docentes sobre la enseñanza de la ciencia. Para ello hemos aplicado un método de análisis de datos similar al usado en un estudio sobre las creencias acerca del aprendizaje de las ciencias (Pontes, Poyato y Oliva, 2017).

## METODO

En esta investigación han participado 188 estudiantes, inscritos en diversas especialidades del área científico-técnica del MPES de la Universidad de Córdoba. Tales datos se han recogido al inicio de la asignatura “Aprendizaje y Enseñanza de las Materias de la Especialidad” (AEME), antes de abordar el tratamiento del bloque de metodología de enseñanza en dicha materia, durante tres cursos académicos consecutivos. A partir de la información recogida en un estudio anterior (Pontes y Poyato, 2016a), donde se usaron cuestiones abiertas para conocer las concepciones de los futuros docentes sobre los procesos educativos, se diseñó el “*Cuestionario de interés por la docencia e ideas sobre la educación científica*” (CIDIEC), integrado por 87 ítems que se distribuyen en cuatro secciones: (A) motivaciones hacia la profesión docente, (B) creencias sobre el aprendizaje, (C) creencias sobre la enseñanza y (D) creencias sobre la evaluación.

En este trabajo, por limitaciones de espacio, sólo se analizan algunos resultados relacionados con los ítems de la Sección C del citado cuestionario, cuyos enunciados se han mostrado en un estudio anterior de carácter descriptivo (Pontes y Poyato, 2016b). Tales ítems, permiten identificar mediante una escala tipo likert el grado de acuerdo (4 = mucho, 3 = bastante, 2 = poco y 1 = nada) de los participantes con un conjunto amplio de ideas sobre la enseñanza de la ciencia. La prueba Alfa de Cronbach arroja un coeficiente de fiabilidad de valor 0,832 para este conjunto de ítems, de modo que el instrumento utilizado en este estudio presenta una fiabilidad suficientemente alta. También se ha observado

bastante convergencia entre los resultados de los diferentes ítems en los tres cursos en los que se ha desarrollado la experiencia.

## RESULTADOS

En esta investigación no se han observado diferencias estadísticamente significativas en torno a las creencias sobre la enseñanza de la ciencia que mantienen estudiantes del MPES (de diferentes especialidades el área científico-técnica) y tampoco hemos parecido diferencias en función de la variable curso académico, género o rango de edad. Por tanto, considerando que se trata de una muestra única de estudiantes del área científico-técnica, vamos a analizar (a partir de las Figuras 1 y 2) algunos resultados relacionados con el grado de extensión de las creencias de carácter innovador o constructivista (MDC), en contraposición a las creencias de carácter tradicional o transmisivo (MDT). Por limitaciones de espacio no se analizan en este trabajo las creencias integradas en el modelo didáctico intermedio o dual (MDI), cuya extensión se ha comentado en un trabajo anterior (Pontes y Poyato, 2016b) y porque tales creencias no afectan a los fines de este estudio. También mostraremos (en la Figura 3) algunos datos correspondientes al estudio de las relaciones internas entre tales creencias, tras aplicar diversas técnicas estadísticas de análisis multivariante, que nos han permitido representar de forma global el pensamiento inicial de los futuros docentes sobre la enseñanza de la ciencia.

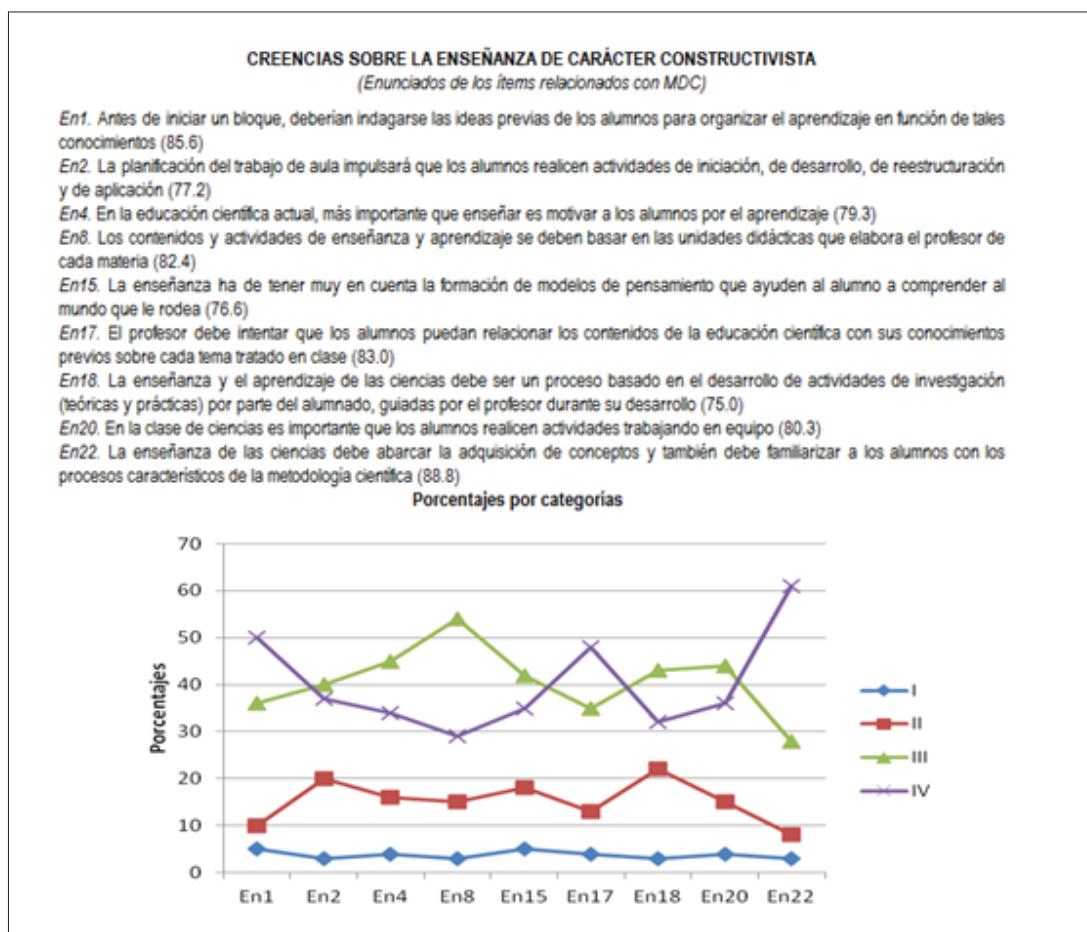


Fig. 1. Extensión de creencias del tipo MDC sobre la enseñanza de la ciencia

En el gráfico de la parte inferior de la Figura 1 se muestran los porcentajes que se alcanzan en los cuatro niveles de respuesta relativos al grado de acuerdo con cada proposición (nulo, poco, bastante y mucho) y que corresponden a diferentes ítems del cuestionario relacionados con la visión constructivista de la enseñanza de la ciencia (MDC). En la parte superior del cuadro se incluyen los enunciados de tales ítems y entre paréntesis se aporta un dato numérico ilustrativo del grado de extensión de cada idea, obtenido al agrupar las frecuencias relativas (%) correspondientes a los niveles superiores de acuerdo (bastante y mucho). Tras esta agrupación se puede apreciar que la mayoría de estas ideas (*En22, En1, En17, En8, En20,...*) parecen estar muy extendidas entre los participantes, oscilando entre el 75% y 90% a favor, lo cual ofrece una primera impresión de que los estudiantes del máster FPES comparten, en gran medida, un conjunto amplio de creencias sobre la enseñanza de la ciencia que son próximas al enfoque constructivista. Sin embargo, creemos que esta apreciación habrá que matizarla posteriormente al tener en cuenta otros datos derivados de este estudio.

De igual modo, en la parte inferior de la Figura 2 se muestran, de forma gráfica, los resultados del análisis de frecuencias relativas (%) correspondientes a los ítems relacionados con el modelo didáctico tradicional (MDT), en los cuatro niveles de respuesta relativos al grado de acuerdo con cada proposición (escaso, poco, bastante y mucho). En la parte superior del cuadro se incluyen los enunciados de tales ítems y entre paréntesis se muestra el grado de extensión de cada idea, derivado de la agrupación de porcentajes correspondientes a los niveles de acuerdo del extremo superior (bastante y mucho).

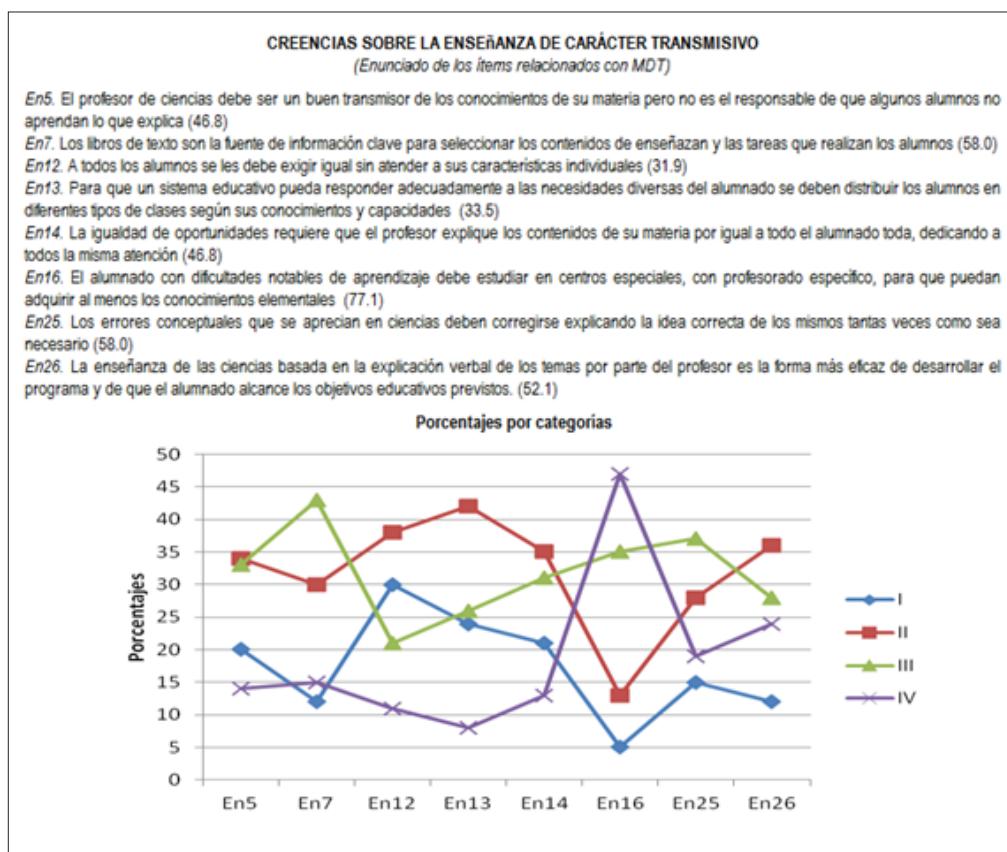


Fig. 2. Extensión de creencias del tipo MDT sobre la enseñanza de la ciencia

En tales ideas subyace una visión de la enseñanza muy relacionada con los procesos de transmisión y recepción de ideas elaboradas previamente por los científicos y transmitidas por el profesorado y los

libros de texto. Se puede apreciar que las ideas de tipo tradicional sobre enseñar ciencias (*En16, En7, En25, En26,...*), están bastante menos extendidas entre los futuros docentes que las ideas de tipo constructivista, pues en este caso las posiciones a favor oscilan entre el 33% y el 66% aproximadamente. Esta segunda observación tampoco nos debería llevar a pensar que los estudiantes del MPES del área científico-técnica presentan una visión más constructivista que transmisiva acerca de la enseñanza, ya que en trabajos anteriores se ha observado que tales estudiantes presentan también algunas ideas de carácter intermedio entre tales modelos, que alcanzan también una extensión estimable (Solís et al., 2013).

Para avanzar en el análisis de tales datos hemos aplicado análisis estadísticos más profundos, como el escalamiento multidimensional y análisis de clúster, que permiten apreciar con mayor claridad la relación existente entre tales creencias y los modelos didácticos subyacentes. En la Figura 3 se muestra el diagrama obtenido mediante el proceso de escalamiento multidimensional aplicado a los datos de las 26 variables que integran el cuestionario de creencias sobre la enseñanza de la ciencia.

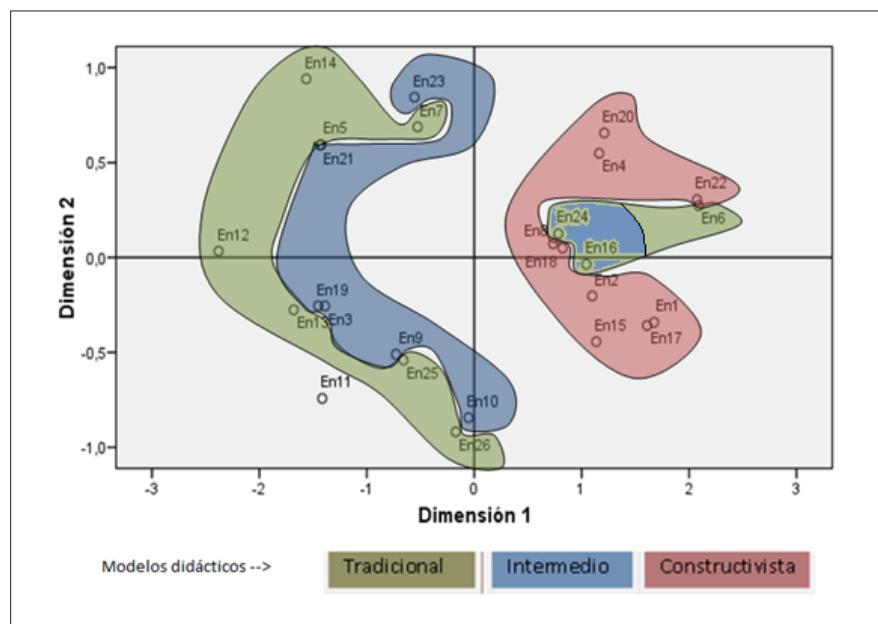


Fig. 3. Diagrama de escalamiento multidimensional

No es fácil interpretar el resultado del eje vertical (Dim.2) pero creemos que alude al hecho de que se pueda situar el foco metodológico en el alumno (arriba) o en el profesor (abajo). Sin embargo, en el eje horizontal (Dim.1) las variables situadas en la parte izquierda se relacionan con una enseñanza por transmisión (MDT), más centrada en los contenidos y la materia a enseñar, mientras que las variables de la parte derecha de la figura se relacionan con un modelo didáctico más innovador y orientado al aprendizaje del alumno (MDC).

En efecto, en la parte izquierda del diagrama se puede observar la agrupación de diversas variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En12, En13, En5, En14, En7, En25 y En26*) que pueden considerarse como ideas próximas al modelo de enseñanza por transmisión de conocimientos (MDT). Por otra parte, en la zona de la derecha encontramos agrupadas la mayoría de las variables correspondientes a un conjunto de ítems (*En8, En18, En2, En4, En20, En15, En1, En17 y En22*), que se pueden considerar como ideas próximas al enfoque constructivista (MDC). En la zona intermedia, se ubican otras variables (*En19, En3, En9 y En21,...*) que al principio parecían asociadas a ideas de carácter dual

o intermedio (MDI), aunque en este análisis parecen estar muy conectadas a las variables del tipo MDT. También encontramos dos variables (*En24*, y *En6*) clasificadas antes en el modelo intermedio (MDI), junto con la variable *En16* relacionada con el enfoque tradicional, situadas en la zona derecha y en estrecha relación con el esquema de pensamiento de enfoque innovador. Ello indica que los criterios de los estudiantes pueden ser diferentes a los de los expertos, de modo que algunas ideas que nos pueden parecer ambivalentes o tradicionales para ellos pueden resultar innovadoras. Sobre este asunto habrá que seguir profundizando en investigaciones futuras.

## CONCLUSIONES

En este estudio hemos analizado las ideas de los estudiantes del MPES sobre la enseñanza de la ciencia, utilizando un cuestionario de escala likert que ha permitido conocer el grado de extensión de las creencias relacionadas con los modelos didácticos constructivista y transmisivo. Se ha observado que a mitad del proceso de formación inicial parecen estar más extendidas las ideas de corte constructivista entre los participantes, pero también se aprecian ideas de carácter tradicional bastante generalizadas. Al realizar un estudio de las relaciones internas entre tales creencias, mediante la técnica de escalamiento multidimensional, se ha obtenido un modelo de representación global del pensamiento de los futuros docentes sobre la enseñanza de la ciencia, que consideramos una herramienta útil para indagar en la naturaleza de los esquemas cognitivos del profesorado en formación. Al tratarse de un estudio cuasiexperimental, no aleatorio, creemos que los resultados obtenidos no se pueden generalizar, pero estimamos que pueden aportar datos útiles para avanzar en la investigación del pensamiento docente de los futuros profesores de ciencias. En posteriores estudios pretendemos aplicar este método de trabajo para investigar la evolución del conocimiento didáctico de los estudiantes del MPES en diferentes fases del proceso de formación inicial.

## AYUDAS

Este estudio forma parte del proyecto de investigación “Desarrollo y evaluación de competencias científicas mediante enfoques de enseñanza en contexto y de modelización. Estudios de caso” (EDU2013-41952-P), apoyado en la convocatoria de Proyectos I+D de 2013-17.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELL, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. En S.K. Abell y G. Lederman (eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- BOULTON, G.M., SMITH, D. y CAMPBELL, K.J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction*, 11 (1), 35-51.
- FUENTES, M.J., GARCÍA, S. y MARTÍNEZ, C. (2009) ¿En qué medida cambian las ideas de los futuros docentes de Secundaria sobre qué y cómo enseñar, después de un proceso de formación? *Revista de Educación*, 349, 269-294.
- PONTES, A. y Poyato, F. (2016a). Análisis de las concepciones del profesorado de secundaria sobre la enseñanza de las ciencias durante el proceso de formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 705-724.
- Pontes, A. y Poyato, F. (2016b). Introducción al Estudio de las Creencias sobre la Enseñanza durante la Formación Inicial del Profesorado de Ciencia y Tecnología de Enseñanza Secundaria. *Actas del CIMIE-16 (En Prensa)*. Sevilla: AMIE.

- Pontes, A., Poyato, F.J. y Oliva, J.M. (2017). Creencias sobre el aprendizaje de las ciencias de los profesores de enseñanza secundaria durante el proceso de formación inicial. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 31 (1), 137-163.
- Solís, E., Martín, R., Porlán, R. y Rivero, A. (2013). Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (Extra), 496-513.
- Subramaniam, K. (2013). Minority Preservice Teachers' Conceptions of Teaching Science: Sources of Science Teaching Strategies. *Research in Science Education*, 43(2), 687-709.

