


Perfiles de pensamiento docente de los estudiantes de ciencia y tecnología del máster de enseñanza secundaria

Alfonso Pontes Pedrajas^a, Francisco J. Poyato López^b José M^a. Oliva Martínez^c

^a Dpto. Física Aplicada de la Universidad de Córdoba, apontes@uco.es, 

^b Dpto. de Educación de la Universidad de Córdoba, b92polof@uco.es

^c Dpto. de Didáctica de la Universidad de Cádiz, josemaria.oliva@uca.es

How to cite: Pontes Pedrajas, A., Poyato López, F.J. y Oliva Martínez, J.M. 2023. Perfiles de pensamiento docente de los estudiantes de ciencia y tecnología del máster de enseñanza secundaria. Perfiles de pensamiento docente de los estudiantes de ciencia y tecnología del máster de enseñanza secundaria. En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi:<https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16635>

Abstract

This paper is part of a multi-stage research project on the teaching thinking of students of the Master of Secondary Education (MaES), through different activities carried out in the classroom. On this occasion, we intend to analyze the beliefs of the Master's students about educational processes and their relationship with the main profiles of teaching performance. A total of 188 students from the area of science and technology took part in the study, completing a likert scale questionnaire on the students' beliefs about learning, teaching and evaluation. Data on these topics were collected at the beginning of the Teaching and Learning course, included in the specific module of the master's degree, during three academic years. From the statistical analysis of the collected data, two subscales have been established to characterize two models of teaching thinking, related respectively to the traditional educational approach and to the constructivist approach. After analyzing the degree of identification of students with such didactic models, four profiles of preference were found, representing different professional attitudes or different forms of identification with the teaching profession.

Keywords: *Initial teacher education, secondary education, science and technology, teacher beliefs, educational approaches, professional profile.*

Resumen

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación de varias etapas sobre el pensamiento docente de los estudiantes del Máster de Enseñanza Secundaria (MaES), a través de diferentes actividades realizadas en el aula. En esta ocasión pretendemos analizar las creencias del alumnado del máster sobre los procesos educativos y su relación con los principales perfiles de actuación docente. Han participado 188 estudiantes del área de

ciencia y tecnología, que han cumplimentado un cuestionario de escala likert, en torno a las creencias del alumnado sobre el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Los datos sobre tales temas se han recogido al inicio de la materia de enseñanza y aprendizaje, incluida en el módulo específico del máster, durante tres cursos académicos. A partir del análisis estadístico de los datos recogidos se han establecido dos sub-escalas que permiten caracterizar dos modelos de pensamiento docente, relacionados respectivamente con el enfoque educativo tradicional y con el enfoque constructivista. Tras analizar el grado de identificación de los estudiantes con tales modelos didácticos se han encontrado cuatro perfiles de preferencia, que representan diferentes actitudes profesionales o diferentes formas de identificación con la profesión docente.

Palabras clave: *Formación inicial docente, enseñanza secundaria, ciencia y tecnología, creencias del profesorado, enfoques educativos, perfil profesional.*

1. Introducción y fundamento

Consideramos que la formación adecuada del profesorado contribuye a desarrollar una enseñanza de mayor calidad en todos los niveles de la educación (Kind, 2016) y que el pensamiento docente desempeña una función mediadora en las prácticas de enseñanza, de modo que detrás de cada tipo de actuación docente subyace un modelo de pensamiento sobre los procesos educativos (Abell, 2007; Demirci, 2015; Baydar, 2020). Por ello estamos trabajando en un proyecto de investigación, centrado en tratar de conocer mejor el pensamiento educativo del alumnado del MAES, para elaborar y ensayar propuestas educativas derivadas de ese conocimiento, que ayuden a mejorar la formación inicial del profesorado de ciencia y tecnología (Levitt, 2002; Solís *et al.*, 2013; Min *et al.*, 2020).

En esta línea de investigación estamos trabajando, desde hace tiempo, recopilando información en torno a las creencias y modelos mentales sobre los procesos educativos que muestran los aspirantes a profesores de ciencia y tecnología, explorando también sobre sus motivaciones acerca de la profesión docente y la formación inicial (Pontes *et al.* 2015). Dentro de este contexto, la finalidad de este estudio consiste en identificar los modelos de pensamiento inicial más relevantes del alumnado del MAES y la relación de tales modelos con las creencias subyacentes sobre la educación científica (Subramaniam, 2013; Buldur, 2017), tratando de establecer una conexión con estudios recientes sobre el desarrollo de la identidad profesional docente del profesorado de enseñanza secundaria (Delgado y Toscano, 2021).

El marco formativo en el que se desarrolla este proyecto se sustenta en la perspectiva constructivista sobre la formación docente, en la que se concede gran importancia a la visión personal del profesorado sobre los procesos educativos (Chen & Bonner, 2017; Kingir *et al.*, 2020). En esta línea de trabajo se han desarrollado numerosos estudios, en los que se aprecia que los profesores y profesoras en formación muestran ideas personales sobre la docencia que influyen en la práctica educativa posterior (Fuentes *et al.*, 2009; Hernández y Maquilón 2010). En muchos casos se observa que éstos tienden a reproducir los esquemas de acción de la enseñanza tradicional que han conocido como estudiantes (Martínez-Aznar *et al.*, 2001; Solís *et al.*, 2013). Por tanto, para mejorar la educación científica es necesario planificar el proceso de formación inicial del profesorado, abordando la reflexión como vía para explicitar las teorías implícitas sobre la docencia (Pozo *et al.*, 2006) y progresar hacia un conocimiento profesional más acorde con los resultados de la investigación didáctica actual (Pilitsis y Duncan, 2012; Rodríguez-Arteche y Martínez-Aznar, 2018).

Sobre esta temática hay trabajos en los que se indica que las ideas previas de los futuros docentes deberían interpretarse en términos de modelos didácticos más generales de los cuales emanarían tales ideas (Hernández y Maquilón, 2010; Solís *et al.*, 2013). Estos modelos se configurarían en torno a formas de entender los procesos educativos como fruto de la cristalización conjunta de distintas concepciones, creencias y esquemas que gobiernan la actividad docente en distintas vertientes (Boulton *et al.*, 2001). Desde esta perspectiva, hablar de diferentes modelos o enfoques didácticos implica pensar en un modelo de pensamiento/actuación deseable, en un modelo más primitivo o tradicional y, en algunos casos, en una serie de modelos intermedios o de transición que podrían marcar distintos grados de acercamiento a uno u otro modelo extremo, según un esquema de progresión a través de diferentes niveles (Solís *et al.*, 2013).

En diferentes estudios sobre el pensamiento docente del profesorado se han utilizado sólo dos modelos didácticos contrapuestos, a los que se denomina de forma simplificada como enfoques “tradicional” y “constructivista” (Martínez-Aznar *et al.*, 2001) y en otras ocasiones se habla de un modelo “centrado en el profesor” frente a un modelo “centrado en el alumno” (Hernández y Maquilón, 2010). En otros casos se utilizan tres modelos, identificados como enfoque “transmisivo”, enfoque “constructivista” y enfoque “activista o empirista” (Mellado *et al.*, 1999), aunque otros autores prefieren hablar de un modelo mixto entre los dos primeros (Pontes *et al.*, 2015). También hay estudios que hacen referencia a cuatro modelos identificando dos enfoques intermedios conocidos como el modelo de tipo *tecnológico* y el modelo *activista* (Porlán y Martín, 2004; Fuentes *et al.*, 2009).

En algunos trabajos sobre esta temática se ha evaluado el grado de coherencia de las concepciones del profesorado sobre diferentes procesos educativos, encontrando que no siempre poseen esquemas consistentes (Mellado *et al.*, 1999). De hecho, parece existir mayor coherencia en las ideas cuando se mantienen posiciones más simples y tradicionales, que cuando presentan ideas próximas al constructivismo (Subramaniam, 2013). Por otra parte, la mayoría de los trabajos realizados con estudiantes del máster de enseñanza secundaria se han movido en un plano descriptivo, a través de un análisis fragmentado de respuestas a diferentes tareas, siendo menos frecuentes los estudios que conectan esas ideas con los modelos didácticos de las que emanan, o los que recurren al análisis de la coherencia interna de las ideas manifestadas.

Otro aspecto de interés a destacar es la posibilidad de conectar este tipo de estudios con las investigaciones sobre motivaciones por la docencia (Pontes y Poyato, 2021) y el desarrollo de la identidad profesional docente (Smith y Darfler, 2012; Delgado y Toscano, 2021). Algunos estudios recientes han apreciado que existe una relación importante entre la visión global de la identidad profesional y el desarrollo de habilidades educativas vinculadas a aspectos socioeducativos y metodológicos (Trevallion, 2018). Pensamos que tales estudios pueden contribuir a ampliar el conocimiento sobre el pensamiento del profesorado servir de base para diseñar actividades que contribuyan al desarrollo de la identidad profesional docente en el proceso de formación inicial.

Por ello, hemos llevado a cabo un estudio específico sobre esta temática cuyos objetivos son: 1) Analizar las creencias de los estudiantes del MAES sobre los procesos educativos relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación en el ámbito científico-técnico; 2) Definir los modelos de pensamiento global que integren creencias coherentes de los futuros profesores de enseñanza secundaria sobre tales procesos educativos; 3) Caracterizar los perfiles profesionales derivados del grado de identificación del alumnado del MAES con los diferentes modelos de pensamiento docente.

2. Método

Todos los datos de esta investigación se han recogido en actividades de clase de una materia del módulo específico del Máster de Enseñanza Secundaria (MAES) de la Universidad de Córdoba, en las especialidades de ciencia y tecnología, en un proceso de varias fases. En la primera etapa se utilizaron preguntas abiertas sobre la profesión docente y los procesos educativos, que sirvieron de base para diseñar un amplio cuestionario de escala Likert sobre motivaciones y creencias, utilizado en la siguiente fase del proyecto (Pontes *et al.*, 2017). Finalmente, en la tercera fase, hemos tratado de profundizar en el análisis de los datos recogidos anteriormente, procediendo a reducir la extensión del citado cuestionario, tratando de mejorar la consistencia y la fiabilidad del instrumento de investigación.

Tras la depuración del instrumento utilizado en la fase anterior se ha obtenido un modelo reducido del mismo, denominado Cuestionario de Motivaciones por la Docencia e Ideas sobre la Educación Científica (CMDIEC), integrado por un total de 53 ítems (de una escala likert de cuatro niveles), cuya estructura se ha mostrado en un trabajo anterior (Pontes y Poyato, 2021b). Está formado por cuatro secciones que se integran en dos partes diferenciadas o sub-cuestionarios. La primera parte se denomina Cuestionario de Motivaciones por la Docencia (CMD) e incluye los ítems de la Sección A del CMDIEC. La segunda parte se denomina Cuestionario de Ideas sobre la Educación Científica (CIEC) y lo integran los ítems de las secciones B, C y D del CMDIEC, que están relacionados respectivamente con el estudio de las creencias sobre los procesos de aprendizaje, enseñanza y evaluación.

Los resultados de la primera parte (CMD) se han analizado en un trabajo anterior dedicado al estudio de las motivaciones por la docencia (Pontes y Poyato, 2021a) de modo que en este artículo nos centraremos en mostrar los resultados de la segunda parte (CIEC), integrada por los 48 ítems de las secciones B, C y D (mostrados en la sección de resultados). Con ayuda de este instrumento hemos podido analizar el grado de acuerdo de los estudiantes del MAES en torno a un conjunto amplio de ideas sobre los procesos educativos en materias de ciencia y tecnología, usando una escala de valoración de cuatro niveles de acuerdo para cada proposición (desde 1 a 4). Algunos ejemplos de ítems del CIEC se muestran en el Anexo 1.

La recogida de datos con el citado cuestionario se realizó durante tres cursos académicos y participaron 188 estudiantes de las especialidades de ciencias experimentales y del área tecnológico-instrumental del MAES. Así se han recogido datos de 107 sujetos de las especialidades de Biología-Geología, Física-Química y Sanidad-Deporte (56,9 %) y 81 sujetos de las especialidades de Tecnología, Dibujo y Matemáticas-Informática (43,1 %). En conjunto han participado 101 mujeres (53,7 %) y 87 hombres (46,3 %), siendo la edad media del conjunto de participantes de 26,6 años.

En otro trabajo anterior se ha realizado un primer estudio estadístico de los datos del CIEC, mostrando los enunciados de todos los ítems que lo integran, las características sociométricas del citado cuestionario, los resultados del análisis descriptivo de cada ítem y exponiendo con detalle los procedimientos de análisis que nos han permitido identificar dos sub-escalas coherentes del CIEC (Pontes y Poyato, 2021b). Así hemos observado que tales sub-escalas representan sendos modelos de pensamiento docente, bien diferenciados y consistentes, a los que hemos denominado MPD1 (modelo didáctico centrado en el profesor y la materia) y MPD2 (modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje), cuyas principales características se comentan posteriormente. Los resultados obtenidos en el citado estudio ponen de manifiesto que el CIEC presenta unos rasgos adecuados para investigar los modelos globales de pensamiento docente de los estudiantes del MAES del área de ciencia y tecnología, destacando la fiabilidad y validez de constructo.

3. Resultados

A continuación se muestran los resultados relacionados con los tres objetivos del estudio.

3.1. Extensión de las creencias sobre los procesos educativos

En este apartado se aborda de forma resumida la extensión de las principales creencias de los estudiantes del MAES sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el ámbito de la educación científico-técnica, relacionadas con las variables de las secciones B, C y D del CIEC. Dado que en un trabajo anterior se ha mostrado un estudio detallado de carácter descriptivo respecto de los ítems de dicho cuestionario (Pontes y Poyato, 2021b), en este trabajo nos limitamos a comentar los resultados del análisis de frecuencias de algunos de los ítems más relevantes del mismo.

En la Figura 1 se muestran los resultados correspondientes a diversos ítems sobre el proceso de aprendizaje (variables tipo “Ap_i” integradas en la sección B del CIEC), relacionados con las creencias más extendidas entre los participantes sobre este tema y que se comentan posteriormente. Los enunciados de tales ítems se muestran en la primera parte del Anexo 1. En la figura citada se representan los porcentajes correspondientes a los diferentes grados de acuerdo con la proposición recogida en cada ítem, que se han codificado en una escala Likert de cuatro niveles (1 = muy poco, 2 = poco, 3 = bastante y 4 = mucho). En el trabajo antes citado hemos observado que todas las variables incluidas en esta sección del cuestionario muestran porcentajes altos en los niveles superiores (3 y 4), lo cual indica un elevado grado de acuerdo con las ideas recogidas en tales ítems, independientemente de tratarse de creencias relacionadas con un modelo de pensamiento docente de tipo tradicional o de tipo innovador.

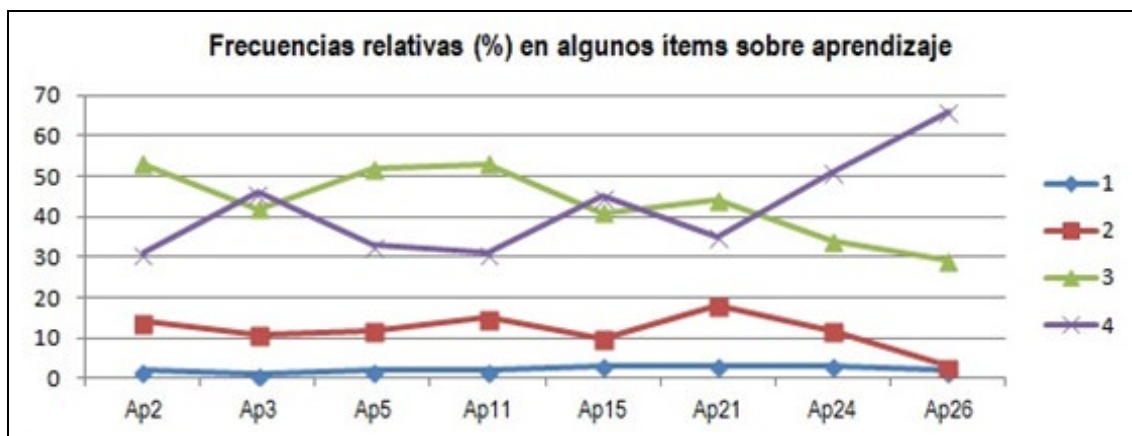


Fig. 1: Creencias sobre el proceso de aprendizaje

Se puede apreciar que un número elevado de participantes se identifican con creencias sobre el aprendizaje que pueden considerarse próximas al enfoque constructivista (alrededor del 80%). Por ejemplo, tales sujetos consideran que los alumnos comprenden mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores (Ap3) o que el aprendizaje no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica (Ap5). También creen que los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes (Ap15) y que para favorecer el aprendizaje efectivo se deben aplicar metodologías activas en el aula (Ap21).

Pero, al mismo tiempo, también se observan otros porcentajes similares de sujetos que muestran un elevado grado de acuerdo con ideas bastante tradicionales sobre el aprendizaje. Por ejemplo, este tipo de estudiantes

del MAES consideran que sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento (Ap2), o que el verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes (Ap24). También creen que para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes (Ap26), o que los alumnos sólo demuestran que han aprendido bien cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (Ap11).

El hecho de que muchos de los futuros docentes muestren a la vez visiones sobre el aprendizaje próximas a dos modelos didácticos contrapuestos, resulta un poco contradictorio y ello nos obligará a realizar posteriormente un análisis más profundo de estos datos.

En la Figura 2 se muestran los resultados del análisis de frecuencias de diversos ítems relativos a las creencias más relevantes sobre la enseñanza (variables tipo “En_i” integradas en la sección C del CIEC) que se comentan posteriormente. Los enunciados de tales ítems se muestran en la segunda parte del Anexo 1. Al analizar los datos representados en dicha figura en torno a las ideas sobre los procesos de enseñanza se aprecia una mayor variabilidad en los datos recogidos en los diversos ítems, a diferencia de lo que ocurría en torno a las creencias sobre los procesos del aprendizaje.

En este caso, al unir los datos de los niveles superiores 3 y 4, se observa cierta propensión por parte de los estudiantes del máster a mostrar un elevado acuerdo con ideas próximas al enfoque constructivista (alrededor del 70%). Por ejemplo, tales sujetos consideran que antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos (En1), que, en la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje (En4), o que los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento (En8). También creen que la enseñanza ha de tener muy en cuenta la formación de modelos de pensamiento que ayuden al alumno a comprender al mundo que le rodea (En15) o que debe abarcar la adquisición de conceptos y familiarizar al alumno con los procesos característicos de la metodología científica (En22).

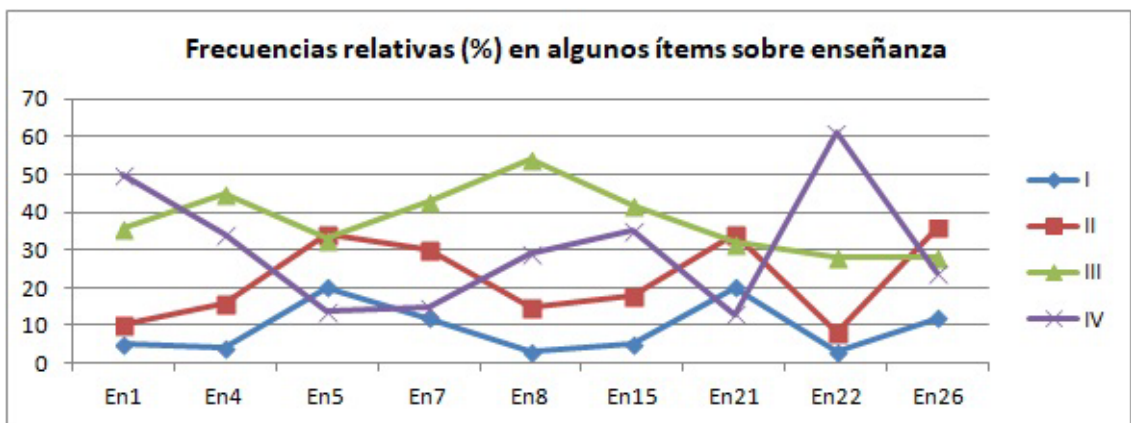


Fig. 2: Creencias sobre la enseñanza de las ciencias

Por otra parte, también se aprecia que alrededor de la mitad de los participantes muestran un grado de acuerdo notable con ideas sobre la enseñanza próximas al enfoque educativo tradicional o transmisivo, ya que tales sujetos consideran que el profesorado de ciencias debe transmitir bien los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica (En5) o que los libros

de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos (En7). También creen que el trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento (En21), o que la enseñanza de las ciencias basada en la explicación de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos (En26).

En la Figura 3 se muestran los resultados del análisis de frecuencias de diversos ítems relativos a las creencias más relevantes sobre la evaluación del aprendizaje (variables tipo “Ev_i” integradas en la sección D del CIEC) que se comentan a continuación. Los enunciados de tales ítems se muestran en la tercera parte del Anexo 1. Al analizar las ideas sobre evaluación se observa cierto nivel de variabilidad, como ocurría en los ítems sobre enseñanza. En efecto, al combinar en una sola categoría los datos de los niveles superiores 3 y 4, se observa una clara tendencia de los participantes a mostrar un grado de acuerdo elevado con las ideas sobre evaluación próximas al enfoque constructivista. Por ejemplo, muchos participantes (más de tres cuartas partes del conjunto) consideran que es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final (Ev3), o que la evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen (Ev5). Tales sujetos también creen que los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos (Ev17), o que los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza (Ev12).

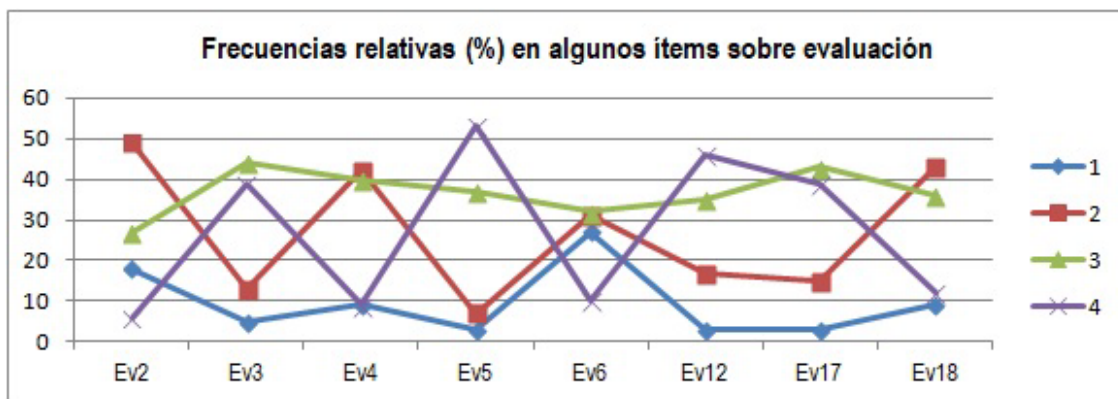


Fig.3: Creencias sobre la evaluación del aprendizaje

Por lo que respecta a las ideas sobre la evaluación del aprendizaje que están relacionadas con el enfoque educativo tradicional, se aprecia un menor grado de acuerdo en general, excepto en varios ítems que afectan a casi la mitad de la muestra. Tale sujetos consideran que los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor (Ev2), o que la forma más idónea de evaluar el trabajo del alumnado es el examen escrito, prefijando el valor en puntos de cada una de las respuestas para que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas (Ev4). También creen que la resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias (Ev18) o que en las aulas de enseñanza secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada estudiante (Ev6).

Tras el análisis de frecuencias anterior hemos observado cierta variabilidad en la extensión de las creencias de los estudiantes del MAES sobre los procesos educativos. Mientras que en las creencias sobre el aprendizaje se aprecia un elevado grado de acuerdo, tanto con ideas próximas al enfoque constructivista como con ideas típicas del enfoque tradicional, en el caso de las creencias sobre la enseñanza se observa un

elevado grado de acuerdo con ideas constructivistas y es menor la identificación con ideas relacionadas con el enfoque transmisivo, ocurriendo algo parecido con las creencias acerca de la evaluación. Tras este hecho nos hemos planteado la necesidad de hacer un estudio global de los modelos didácticos subyacentes al conjunto de creencias del alumnado sobre los procesos educativos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

3.2. Subescalas del cuestionario de creencias y modelos de pensamiento docente

En un trabajo anterior se han descrito detalladamente las técnicas de análisis estadístico que han permitido conocer las características sociométricas del CIEC (Pontes y Poyato, 2021b), tales como el escalamiento multidimensional, el análisis de conglomerados, la prueba alfa de Cronbach y la determinación de subescalas a partir del estudio de correlaciones entre ítems. Tales análisis han permitido estudiar las relaciones internas que existen entre las creencias sobre los procesos educativos registradas en dicho cuestionario.

En concreto, el escalamiento multidimensional (MDS) nos ha permitido observar la formación de dos núcleos de variables bien diferenciados. En una zona del diagrama bidimensional se agrupaban las variables relacionadas con las creencias características del modelo didáctico tradicional, centrado en el papel protagonista del profesor y en la enseñanza por transmisión de los contenidos de cada materia. Pero en la parte opuesta del diagrama se agrupaban las creencias relacionadas con un modelo didáctico más innovador, centrado en el papel protagonista del alumno y las estrategias educativas que favorecen la motivación por el aprendizaje. Por ello hemos considerado la existencia de dos *Modelos de Pensamiento Docente* (MPD), suficientemente diferenciados y relativamente consistentes, identificados como MPD1 (modelo didáctico centrado en el profesor y la materia) y MPD2 (modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje).

En la Tabla 1 se muestran las variables del CIEC asociadas a cada uno de los citados modelos de pensamiento docente. La identificación de dos modelos de pensamiento docente proporciona mayor fiabilidad y consistencia al cuestionario CIEC, ya que los tratamientos estadísticos comentados anteriormente han permitido definir dos subescalas integradas por las variables agrupadas en cada uno de los modelos MPD1 y MPD2 (Pontes y Poyato, 2021b). En ambas subescalas se ha realizado un análisis de fiabilidad y de validez interna basado en la obtención de estadísticos de relación entre la escala total y cada elemento, junto con la determinación de estadísticos descriptivos globales de la subescala.

Tabla 1: Ítems del CIEC asociados a los Modelos de Pensamiento Docente

PROCESOS EDUCATIVOS	MODELO DE PENSAMIENTO DOCENTE 1 (MPD1)	MODELO DE PENSAMIENTO DOCENTE 2 (MPD2)
(B) Aprendizaje	Ap2, Ap10, Ap11, Ap22, Ap24, Ap26	Ap3, Ap5, Ap6, Ap12 Ap14, Ap15, Ap21
(C) Enseñanza	En5, En7, En10, En12, En13, En14, En21, En23, En25, En26	En1, En2, En4, En6, En8, En15, En17, En18, En20, En22, En24
(D) Evaluación	Ev2, Ev4, Ev6, Ev16, Ev18, Ev20	Ev3, Ev5, Ev10, Ev11, Ev12, Ev14, Ev17, Ev19
MPD1: Educación centrada en la acción del profesor y la enseñanza de la materia MPD2: Educación centrada en el alumno como sujeto del proceso de aprendizaje		

A modo de ejemplo, en la Tabla 2 se muestran algunos datos comparativos entre las subescalas MPD1 y MPD2, tras la determinación de los estadísticos descriptivos globales de cada subescala. En dicha tabla se aprecia que el valor medio y la mediana de la subescala MPD2 son más elevados que el valor medio y la

mediana de la subescala MPD1, lo cual indica que las creencias educativas asociadas a las variables que integran el modelo MPD2 alcanzan, por lo general, un grado de acuerdo mayor que las creencias asociadas a las variables incluidas en el modelo MPD1, lo cual nos parece un resultado interesante y, por ello, le dedicaremos más atención posteriormente.

Así mismo hemos apreciado que coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach es mayor en la sub-escala MPD2 (0,832) que en la sub-escala MPD1 (0,786), aunque ambos valores se pueden considerar moderadamente altos. El coeficiente alfa global del CIEC completo es 0,871, de modo que podemos considerar que el instrumento utilizado en este estudio presenta unas características adecuadas para investigar los modelos globales de pensamiento docente de los estudiantes del MAES del área de ciencia y Tecnología, destacando la fiabilidad y validez de constructo.

Tabla 2: Estadísticos descriptivos globales de las subescalas MPD1y MPD2

ESTADÍSTICOS MAS RELEVANTES	VALORES COMPARADOS	
	MPD1	MPD2
Media	2,62	3,25
Mediana	2,59	3,27
Desviación típica	0,36	0,34
Alfa de Cronbach	0,786	0,832

3.2. Perfiles profesionales relacionados con los modelos de pensamiento docente

Finalmente vamos a analizar los perfiles profesionales derivados del mayor o menor grado de identificación del alumnado del MAES con los modelos de pensamiento docente descritos anteriormente. Aunque para simplificar se hayan reducido las creencias curriculares de los participantes a los enfoques didácticos contrapuestos MPD1 y MPD2, en realidad consideramos que el pensamiento inicial docente es más complejo de lo que parece a primera vista y que es posible hacer una clasificación más amplia y menos rígida de los planteamientos del alumnado respecto al ejercicio de la docencia, definiendo varios perfiles de preferencia a partir de las relaciones cruzadas entre enfoques educativos contrapuestos. De hecho, de los resultados anteriores parece desprenderse que muchos de los futuros profesores comparten visiones de los dos modelos, más que identificarse con uno solo de ellos.

Tabla 3: Resultados del cruce de las variables globales MPD1 y MPD2

MPD1*MPD2		MDP2		Total	
		Inferior	Superior		
MPD1	Inferior	Frecuencia	47	43	90
		(%)	(25,0)	(22,9)	(47,9)
	Superior	Frecuencia	41	57	98
		(%)	(21,8)	(30,3)	(52,1)
Total		Frecuencia	88	100	188
		(%)	(46,8)	(53,2)	(100)

Para tratar de contrastar dicha hipótesis hemos llevado a cabo un análisis estadístico complementario, destinado a evaluar el grado en el que los futuros docentes se identifican con alguno de los modelos didácticos antes citados o si, por el contrario, se identifican con más de uno a través de posicionamientos intermedios. Por tal motivo se ha realizado un cruce de las variables globales MPD1 y MPD2, aplicando cómo técnica de investigación el análisis de datos mediante tablas de contingencia. A tal efecto hemos clasificado los sujetos de la muestra (N =188) en dos subgrupos para cada variable global, tomando la mediana como punto de corte, lo cual permite considerar un grupo de sujetos que se encuentran en el nivel inferior o en el superior para la variable MPD1 según que su puntuación sea inferior o superior al valor 2,59 de la citada mediana. Así mismo, tomando como punto de corte la mediana de valor 3,27 para la segunda variable global MPD2, podemos distribuir a los participantes en un nivel inferior o superior de dicha variable. Al cruzar ambas variables en una tabla de contingencia de 2x2 niveles se obtienen los datos de frecuencias y porcentajes (%) que se recogen en la Tabla 3.

Hasta ahora hemos hablado de *modelos didácticos* o modelos de pensamiento docente al referirnos a enfoques educativos contrapuestos como son el MPD1 y el MPD2. Pero al combinar ambos ya no podemos hablar de modelos sino más bien de perfiles de preferencia, actitudes profesionales o planteamientos hacia el ejercicio de la profesión docente. De modo que la casuística de considerar 2x2 valores, a partir de las variables globales MPD1 y MPD2, da como resultado cuatro combinaciones distintas que podrían servir para definir los cuatro perfiles de preferencia que se muestran en la Tabla 4. Utilizaremos a continuación el término *perfil de preferencia* para referirnos a cada una de las tipologías de pensamiento docente a las que se adaptan realmente -de forma preferente- los participantes en este estudio, teniendo en cuenta su ubicación en los niveles inferior y superior en ambas variables globales.

Tabla 4: Perfiles de preferencia derivados del cruce de enfoques contrapuestos

PERFIL DE PREFERENCIA	Nivel MPD1	Nivel MPD2	Características del perfil educativo
<i>Ambiguo</i>	Inferior	Inferior	No hay preferencia explícita hacia el protagonismo del profesor o el alumno
<i>Transmisivo-tradicional</i>	Superior	Inferior	Importancia de la materia y protagonismo del profesor en la transmisión de contenidos
<i>Dual</i>	Superior	Superior	Interés por el aprendizaje del alumno, manteniendo el protagonismo del profesor
<i>Alternativo-innovador</i>	Inferior	Superior	Interés preferente en el alumnado y en favorecer la motivación por el aprendizaje

A partir de los resultados del análisis estadístico anterior cabe asignar una frecuencia y un porcentaje de participantes en cada uno de los cuatro perfiles de preferencia antes citados, como se observa en la Tabla 5. Que las frecuencias salgan distribuidas de forma relativamente homogénea es debido al hecho de elegir la mediana como punto de corte de cada variable (MPD1 y MPD2), lo que asegura un valor próximo al 50% de alumnos en los niveles superior e inferior de cada variable. Por tanto, la combinación de valores altos y bajos de dichas sub-escalas o variables globales nos ha permitido identificar cuatro perfiles de preferencia: un perfil “Ambiguo”, con valores bajos de ambos, un perfil “Transmisivo-tradicional”, con

valores altos de la primera y bajos de la segunda, un perfil “Alternativo-innovador” en el que ocurre lo contrario, y un perfil “Dual” que contempla valores altos de ambas sub-escalas.

Tabla 5: Extensión de los perfiles de preferencia

PERFIL DE PREFERENCIA	Frecuencia	Porcentaje
Ambiguo	47	25,0
Transmisivo-tradicional	41	21.8
Dual	57	30.3
Alternativo-innovador	43	22.9

En definitiva, tras este estudio consideramos que no puede hablarse de modelos puros de profesores en formación, sino de perfiles docentes de preferencia, dado que a estas alturas del proceso de formación inicial no parece haber modelos consolidados sino opiniones y preferencias, que además sólo se expresan a nivel de declaración de intenciones. Por otra parte, conviene poner especial cuidado en la denominación de estos cuatro perfiles docentes. Consideramos un poco arriesgado llamar constructivista al cuarto perfil de preferencia porque es difícil que durante el proceso de formación inicial los futuros profesores puedan realmente discriminar entre un enfoque netamente constructivista y, por ejemplo, un enfoque intermedio de tipo activista como el que se ha descrito en estudios previos sobre el pensamiento docente (Mellado *et al.*, 1999; Solís *et al.*, 2013). Por ello, consideramos conveniente llamar perfil Alternativo-Innovador al cuarto caso para marcar diferencias con el enfoque educativo tradicional. Así mismo, creemos que el enfoque dual reúne características de los dos enfoques anteriores, pero no le hemos llamado perfil de transición dado que no disponemos de datos suficientes para afirmar que hay un tránsito o evolución.

4. Conclusiones

La formación inicial docente constituye un aspecto importante para mejorar la calidad de la enseñanza, de modo que conviene investigar los factores que influyen en el proceso formativo, entre los cuales hay que considerar las creencias y esquemas previos de los estudiantes de profesorado (Pozo *et al.*, 2006; Abell, 2007). En relación con esta temática, hemos desarrollado una investigación sobre el pensamiento docente de los estudiantes de ciencia y tecnología del MAES, asumiendo la necesidad de conocer las creencias del alumnado sobre los procesos educativos, para ayudarles a construir un conocimiento profesional adecuado a las demandas de la educación actual (Pool *et al.*, 2013). A partir de los resultados de etapas anteriores del proyecto, donde hemos analizado el pensamiento docente a partir de problemas abiertos y una amplia batería de proposiciones de escala Likert, en la última fase se ha elaborado el instrumento un cuestionario cerrado (CIEC), cuya estructura y características principales se han descrito anteriormente (Pontes y Poyato, 2021b). Con este nuevo instrumento, y aplicando nuevas técnicas de análisis estadístico, hemos tratado de profundizar en el estudio de las relaciones internas entre creencias curriculares y modelos de pensamiento docente.

En primer lugar, se ha realizado un análisis de frecuencias, para estudiar la extensión de las creencias de los estudiantes del MAES sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el contexto de la educación científico-técnica. En torno a las creencias sobre aprendizaje hemos encontrado que éstas

muestran menor coherencia que las restantes y no parecen formar esquemas de pensamiento bien delimitados, ya que se aprecia un elevado grado de acuerdo con todas las proposiciones recogidas con los ítems de la sección B del CIEC, independientemente de tratarse de creencias relacionadas con un modelo de pensamiento docente de tipo tradicional o de tipo innovador. Sin embargo, observamos que en torno a las creencias sobre la enseñanza y la evaluación los estudiantes presentan esquemas de pensamiento con mayor consistencia y más relacionados con el enfoque didáctico innovador. Aunque también observamos que un porcentaje amplio de los participantes muestran un grado de acuerdo apreciable con ideas próximas al enfoque educativo tradicional o transmisivo, como se ha observado también en otros estudios (Solís *et al.*, 2013; Demirci, 2015).

Para profundizar en el análisis de las relaciones entre creencias curriculares y modelos didácticos se ha aplicado la técnica escalamiento multidimensional que ha permitido apreciar la formación de dos núcleos de ideas diferentes sobre la educación científico-técnica (Pontes y Poyato, 2021b), lo cual nos ha llevado a considerar la existencia de dos modelos de pensamiento docente identificados como MPD1 (modelo didáctico centrado en el profesor y la materia) y MPD2 (modelo didáctico centrado en el alumno y el aprendizaje). Un análisis estadístico más profundo de las relaciones entre las creencias asociadas al MPD1 o al MPD2 nos ha mostrado que el CIEC se puede configurar en torno a dos sub-escalas relativamente consistentes, ya que muestran unos valores moderadamente elevados de fiabilidad a nivel global.

Tras estudiar el grado de extensión de las creencias asociadas a los dos modelos de pensamiento analizados (MPD1 y MPD2), hemos tratado de conocer en qué medida se identifican los participantes en este estudio con cada uno de estos modelos, realizando un análisis de relaciones internas basado en el uso de tablas de contingencia. Este tratamiento estadístico nos ha permitido identificar cuatro perfiles de preferencia (Ambiguo, Transmisivo-tradicional, Alternativo-innovador y Dual), que representan diferentes planteamientos profesionales o diferentes grados de compromiso del alumnado del MAES con respecto al ejercicio de la profesión docente. De modo que al profundizar en el análisis de las relaciones entre los modelos docentes que subyacen en las creencias curriculares de tales estudiantes apreciamos que no hay modelos de pensamiento claramente delimitados y, por ello, consideramos más apropiado hablar de perfiles docentes de preferencia o planteamientos profesionales previos.

En relación con las implicaciones formativas derivadas de este estudio debemos destacar la necesidad de tener en cuenta los resultados obtenidos en este tipo de investigaciones, a la hora de diseñar el proceso de formación inicial de los futuros profesores de secundaria, con objeto de realizar actividades que ayuden a explicitar las creencias previas y que favorezcan la evolución gradual del perfil profesional previo de tipo tradicional-transmisivo o de tipo ambiguo, hacia planteamientos educativos más acordes con un modelo docente innovador y con el desarrollo de competencias profesionales efectivas para la práctica docente (Pool *et al.*, 2013; Kind, 2016; Rodríguez-Arteche y Martínez-Aznar, 2018), pudiendo servir el modelo dual como escalón intermedio en la progresión de ideas sobre la educación científico-técnica.

Finalmente cabe señalar que los resultados de esta investigación permiten establecer un vínculo interesante entre los estudios sobre modelos de pensamiento didáctico con las investigaciones sobre el desarrollo de la identidad profesional docente del profesorado de ciencia y tecnología (Trevallion, 2018; Delgado y Toscano, 2021), que hacen hincapié en la necesidad de abordar debates en el aula sobre los problemas prácticos de la profesión docente y las vías de solución a tales problemas (Smith y Darfler, 2012; Pool *et al.*, 2013). Para avanzar en esta línea de investigación estamos trabajando en el estudio de las relaciones existentes entre los perfiles de pensamiento educativo, ya comentados, con las motivaciones previas de los alumnos y alumnas del MAES sobre la profesión docente y las expectativas respecto a la formación inicial, esperando aportar los resultados de este análisis en un trabajo posterior.

Referencias

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge, en S.K. Abell y N.G. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 29-46). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baydar, A. (2020). Epistemological Beliefs of Preservice Teachers, *Higher Education Studies*, 10 (3), pp. 44-52.
- Boulton, G.M., Smith, D., McCrindle, A.R., Burnett, P. C. y Campbell, K.J. (2001). Secondary teachers' conceptions of teaching and learning, *Learning and Instruction*, 11(1), pp. 35-51.
- Buldur, S. (2017). A Longitudinal Investigation of the Preservice Science Teachers' Beliefs about Science Teaching during a Science Teacher Training Programme, *International Journal of Science Education*, 39 (1), pp. 1-19.
- Chen, P.P. y Bonner, S.M. (2017). Teachers' Beliefs about Grading Practices and a Constructivist Approach to Teaching, *Educational Assessment*, 22(1). pp. 2218-2234.
- Delgado, M. y Toscano, M.O. (2021). Construcción de la identidad profesional del futuro docente de Secundaria, *Profesorado: Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 25(1), pp. 109-130.
- Demirci, N. (2015). Prospective high school Physics teachers' beliefs about teaching practices: From traditionalist to constructivists, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(3), 693-711.
- 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, pp. 269-294.
- Hernández, F. y Maquilón, J. (2010). Las concepciones de la enseñanza. Aportaciones para la formación del profesorado, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(3), pp. 17-25.
- Kind, V. (2016). Preservice Science Teachers' Science Teaching Orientations and Beliefs about Science, *Science Education*, 100(1), pp. 122-152.
- Kingir, S., Gok, B. y Bozkir, A.S. (2020). Exploring Relations among Pre-Service Science Teachers' Motivational Beliefs, Learning Strategies and Constructivist Learning Environment Perceptions through Unsupervised Data Mining", en *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), pp. 804-823.
- Levitt K. (2002). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science, *Science Education*, 86(1), pp. 1-22.
- Martínez-Aznar, M.M., Martín, R., Rodrigo, M., Varela, M.P., Fernández, M.P. y Guerrero, A. (2001). ¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los futuros profesores de ciencias de secundaria?, *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), pp. 67-87.
- Mellado, V., Blanco, L. y Ruiz, C. (1999). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial de profesorado*, Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Min, M., Akerson, V. y Aydeniz, F. (2020). Exploring Preservice Teachers' Beliefs about Effective Science Teaching through Their Collaborative Oral Reflections, *Journal of Science Teacher Education*, 31(3), pp. 245-263.

- Pilitsis, V. y Duncan, R.G. (2012). Changes in belief orientations of preservice teachers and their relation to inquiry activities, *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), pp.909-936.
- Pool, J., Reitsma, G. y Mentz, E. (2013). An Evaluation of Technology Teacher Training in South Africa: Shortcomings and Recommendations, *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), pp. 455-472.
- Pontes, A., Poyato, F.J. y Oliva, J.M. (2015). Concepciones sobre el aprendizaje en estudiantes del máster de profesorado de enseñanza secundaria del área de ciencia y tecnología. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19 (2), pp.225-243.
- Pontes, A., Poyato, F.J. y Oliva, J.M. (2017). Creencias sobre los procesos educativos en la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria del área de ciencia y tecnología: Diseño y características de un cuestionario. *International Journal for 21st Century Education*, 4(1), pp.57-75.
- Pontes, A. y Poyato, F.J. (2021a). Análisis de las relaciones internas en las motivaciones de los estudiantes del MAES por la profesión docente y la formación inicial. *Actas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021: Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible* (pp. 769-772), Lisboa: Ed. Enseñanza de las Ciencias.
- Pontes, A. y Poyato, F.J. (2021b). Creencias sobre los procesos educativos y modelos de pensamiento inicial docente. *Innovaciones metodológicas con TIC en educación* (pp. 3957-3981). Madrid: Dykinson.
- Porlán, R. y Martín del Pozo, R. (2004). The conceptions of in-service and prospective primary school teachers about the teaching and learning of science, *Journal of Science Teacher Education*, 15(1), pp39-62
- Pozo, J.I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M. P., Mateos, M. y De la Cruz, M. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, Barcelona, Graó.
- Rodríguez-Arteche, I. y Martínez-Aznar, M. (2018). Evaluación de una propuesta para la formación inicial del profesorado de Física y Química a través del cambio en las creencias de los participantes, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), pp.1601-1623
- Smith, M. y Darfler, A. (2012). An Exploration of Teachers' Efforts to Understand Identity Work and its Relevance to Science Instruction, *Journal of Science Teacher Education*, 23(4), pp.347-365.
- Solís, E., Martín, R., Rivero, A. y Porlán, R. (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), pp. 496-513.
- Subramaniam, K. (2013). Minority Preservice Teachers' Conceptions of Teaching Science: Sources of Science Teaching Strategies, *Research in Science Education*, 43(2), pp. 687-709.
- Trevallion, D. (2018). The changing professional identity of pre-service technology education students, *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 4(1), pp. 1-15.

ANEXO 1: Enunciados de los ítems del cuestionario analizados en este estudio

(Ap) APRENDIZAJE

- Ap2. Sólo se produce buen aprendizaje cuando el profesor de ciencias explica con claridad un tema y el alumno está atento
- Ap3. Los alumnos alcanzan a comprender mejor un tema si lo pueden relacionar con sus conocimientos anteriores
- Ap5. El aprendizaje de los alumnos no sólo debe abarcar datos o conceptos científicos, sino también los procesos característicos de la metodología científica
- Ap11. Los alumnos demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor
- Ap15. Los conocimientos adquiridos son significativos cuando el alumno es capaz de aplicarlos en situaciones diferentes
- Ap21. Para favorecer el aprendizaje efectivo de las ciencias se deben aplicar metodologías activas en el aula (trabajo en grupos, actividades,...)
- Ap24. El verdadero aprendizaje se realiza cuando el alumno dedica tiempo y esfuerzo a preparar los exámenes
- Ap26. Para aprender bien los conceptos científicos es importante que el alumno estudie realizando una lectura comprensiva del libro de texto y subraye las ideas más importantes
-

(En) ENSEÑANZA

- En1. Antes de iniciar un bloque, deberían indagarse las ideas previas de los alumnos para organizar el aprendizaje en función de tales conocimientos.
- En4. En la educación científica actual, más importante que enseñar es motivar a los alumnos por el aprendizaje.
- En5. El profesor de ciencias debe transmitir bien los conocimientos de su materia pero no es el responsable de que algunos alumnos no aprendan lo que explica.
- En7. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar y las actividades a realizar por los alumnos.
- En8. Los contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje se deben basar en las unidades didácticas que elabora el profesor de cada materia o el departamento.
- En15. La enseñanza ha de tener muy en cuenta la formación de modelos de pensamiento que ayuden al alumno a comprender al mundo que le rodea.
- En21. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de la programación o del libro elegido por el departamento
- En22. La enseñanza de las ciencias debe abarcar la adquisición de conceptos y familiarizar al alumno con los procesos característicos de la metodología científica
- En26. La enseñanza de las ciencias basada en la explicación verbal de los temas por parte del profesor es la forma más eficaz de desarrollar el programa y de que el alumnado alcance los objetivos educativos previstos.
-

(Ev) EVALUACIÓN

- Ev2. Los alumnos sólo demuestran que han aprendido cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor
- Ev3. Es importante tener en cuenta la evaluación de las actitudes del alumnado en la nota final
- Ev4. La forma más idónea de evaluar el trabajo de un alumno es el examen escrito, prefijando el valor numérico de cada respuesta, de modo que se pueda valorar objetivamente a todo el alumnado según sus respuestas
- Ev5. La evaluación debe observar el conjunto de actividades realizadas por el alumno y no sólo los resultados del examen
- Ev6. En las aulas de secundaria no es posible hacer un seguimiento individual del aprendizaje de cada alumno
- Ev12. Los resultados de la evaluación deben servir al profesor para reflexionar sobre su actividad docente y la programación de la enseñanza
- Ev17. Los alumnos deberían familiarizarse durante el proceso de enseñanza con el tipo de tareas que se utilizarán para valorar sus conocimientos
- Ev18. La resolución de problemas es la mejor forma de conocer si el alumnado ha aprendido ciencias
-