

# ¿CUÁL ES EL MODELO DOCENTE DE LOS ESTUDIANTES DE MAGISTERIO CUANDO DESEMPEÑAN EL ROL DE MAESTROS?

## What's the teaching model of preservice teachers when playing the teacher's role?

Pedro Lucha López\*, Beatriz Bravo Torija\*, Lucía Forcadell Aznar\* y Luis Miguel Ferrer Bueno\*

\* Universidad de Zaragoza

Correspondencia:

Mail: plucha@unizar.es

Recibido: 01/09/2016; Aceptado: 01/07/2016

### Resumen

Las asignaturas de didáctica de las ciencias que se imparten en el grado de magisterio de Primaria de la Universidad de Zaragoza persiguen formar a los futuros maestros en el modelo de enseñanza por indagación. Diversos autores señalan que esta metodología de enseñanza favorece, además del aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos, la adquisición de diversas destrezas científicas, una mejor comprensión del proceso de creación del conocimiento científico y mayor funcionalidad de los aprendizajes. Sin embargo... ¿Son realmente indagadores los estudiantes de magisterio cuando diseñan e implementan secuencias de actividades de ciencias durante sus prácticas escolares de cuarto curso o en sus trabajos de fin de grado? Según los resultados presentados en este trabajo, entre los estudiantes analizados predomina un modelo docente basado en la transmisión de conocimientos elaborados. Sin embargo, también se identifican maestros "indagadores" y otros que, aun no siéndolo, se muestran indagadores en alguno de los aspectos considerados para caracterizar el modelo docente de los estudiantes.

**Palabras clave:** indagación; transmisión; descubrimiento; prácticas escolares; trabajo fin de grado; estudiantes de magisterio.

### Abstract

The science education subjects taught to preservice teachers at the Zaragoza University pursue future-teachers to learn the basics of Inquiry Based Science Education (IBSE). Several authors point out that this methodology allows students to learn, besides concepts, scientific models, scientific skills, a better understanding of how scientific knowledge is created and a greater functionality of the scientific knowledge. However... Do preservice teachers really design and carry out activities following the inquiry based science education paradigm, during their final year training at school and/or final projects? According to the results in this paper, among the analyzed students a model based on the transmission of definitive concepts prevail. However, there are also preservice teachers designing according to IBSE and others which follow this paradigm on some of the aspects characterizing the teaching model of preservice teachers

**Keywords:** inquiry; transmission; discovery; teacher-training; degree final-project; preservice teachers

## INTRODUCCIÓN

Varios estudios internacionales muestran que ciertas competencias básicas relacionadas con la educación científica no se encuentran suficientemente extendidas entre la población escolar (OECD, 2010). Para tratar de paliar este problema, algunos organismos con competencias educativas como el National Research Council (2006), proponen cambiar el modo de enseñanza de las ciencias, desde una enseñanza centrada en la memorización de hechos y conocimientos ya elaborados, hacia una enseñanza que promueva comprender cómo es construido y validado el conocimiento científico. Uno de los modelos propuesto para conseguirlo es el de "Enseñanza por Indagación" (Abd-El-Khalick, Boujaoude, Duschl, Hofstein, Lederman, Mamlok et al., 2004). Diferentes autores tienen concepciones ligeramente diferentes sobre su significado. Sin embargo, en general, todos coinciden en que se trata de una metodología de enseñanza de la Ciencia inspirada en la filosofía de aprendizaje constructivista y que incluye la realización de actividades manipulativas que motivan e implican a los alumnos en el proceso de aprendizaje (Minner, Levy y Century, 2010).

Este es el modelo de enseñanza de referencia para el diseño de la asignatura "Didáctica del Medio Biológico y Geológico" que se imparte en 3º curso del grado de Magisterio de Educación Primaria en la Universidad de Zaragoza. Así, la presentación de las principales ideas de este modelo a los estudiantes de magisterio, está acompañada de la realización de actividades que permiten el desarrollo de destrezas experimentales (por ejemplo, con la observación de microorganismos de agua dulce al microscopio o con el uso de balanzas para diferentes propósitos) y cognitivo-lingüísticas (por ejemplo, argumentando a favor o en contra de ideas basadas en modelos científicos, publicadas en noticias de prensa (*Fracking*, estrategias a aplicar para mitigar inundaciones...)). Además, durante el desarrollo de la asignatura se demanda a los alumnos la realización de pequeñas "indagaciones" para responder a preguntas de investigación tales como: ¿Que necesitan las semillas para germinar?, ¿Por qué cambia la longitud de la sombra proyectada por los objetos, durante el cuatrimestre? ó ¿Cuáles son las causas del cambio en el paisaje entre los términos municipales de Riglos y La Peña?

De este modo, muchos de los estudiantes de Magisterio de Primaria que deciden diseñar y llevar a cabo unidades didácticas relacionadas con aspectos físico-químicos o biológico-geológicos durante sus prácticas escolares de 4º curso o como parte de sus trabajos de fin de grado, tratan de aplicar el modelo de enseñanza de las ciencias por indagación a sus clases, pero... ¿son realmente indagadores estos estudiantes?

El objetivo de la investigación en la que se enmarca este trabajo es: caracterizar el modelo docente de los estudiantes de magisterio cuando desempeñan el rol de maestros diseñando, y a veces implementando, unidades didácticas de ciencias durante sus prácticas escolares de 4º curso y trabajos de fin de grado. En concreto, en este trabajo se muestran los resultados preliminares obtenidos con un grupo reducido de 6 estudiantes, durante la fase de diseño.

## MARCO TEÓRICO

### **¿Qué entendemos por modelo docente y que categorías de modelos docentes consideramos?**

Entendemos por modelo docente al conjunto de decisiones y secuencia de acciones que condicionan el diseño de una clase y la forma de llevarla a cabo. En última instancia, el modelo docente depende de la epistemología del profesorado y de las limitaciones que operan desde el exterior del sistema didáctico (Joshua y Dupin, 1993). Cuando hablamos de la epistemología del profesorado nos referimos a cómo concibe el profesor el saber que forma parte de la asignatura que imparte y a cómo concibe el proceso de enseñanza de ese saber. Por lo tanto, la epistemología del profesor (y el modelo docente) van a depender

de cómo entiende el profesor los contenidos científicos que aparecen en el currículo (y que estará condicionado por su formación básica) y de su conocimiento acerca de los aspectos didácticos que favorecen el aprendizaje de las ciencias. Entre los factores externos que condicionan el quehacer docente se encuentran: (a) la existencia de un sistema de enseñanza que se concreta en un programa y un horario (b) la presión social que se ejerce desde diversas instituciones (familia, asociaciones de padres, etc.) o (c) los recursos disponibles (Anderson, 1996).

Diferentes autores agrupan la diversidad de modelos docentes diferentes que se pueden dar, en unas pocas categorías (Joyce y Well, 1985). En este trabajo hemos considerado las categorías propuestas por Gil (1983) y que son: (a) modelo de transmisión (verbal) de conocimientos ya elaborados, (b) modelo de descubrimiento inductivo y autónomo y (c) modelo acorde con el proceso de producción científica o de investigación dirigida, que se correspondería con el modelo de indagación descrito anteriormente.

Para sistematizar las características de cada una de estas tres categorías, nos hemos fijado, para cada modelo docente, en los principales elementos del sistema didáctico (Chevallard, 1998): papel del profesor y su epistemología, papel del alumno y papel del saber.

Así, según los profesores que comparten el “modelo de transmisión (verbal) de conocimientos ya elaborados”, para que los alumnos aprendan, el profesor debe tener claros los conceptos y debe organizarlos y exponerlos correctamente. El papel del alumno consiste en escuchar al profesor, tomar notas y ser capaz de reproducir los contenidos transmitidos en clase. Si el estudiante fracasa se debe fundamentalmente a deficiencias intrínsecas de nivel o de capacidad cognitiva, ya que el profesor ha expuesto bien el tema. La finalidad de las actividades prácticas es ilustrar los conceptos e ideas transmitidos en las clases de teoría y quedan reducidas a simples manipulaciones (Gil, 1983). Los docentes que llevan a cabo este modelo conciben la ciencia como un cuerpo de conocimientos limitados y verdaderos generados por individuos aislados (Jiménez Aleixandre, 2000) y que la mente del alumno es una página en blanco en la que se inscriben los contenidos transmitidos.

Por otro lado, el “modelo de descubrimiento inductivo y autónomo” se caracteriza porque se le concede mayor importancia a los procedimientos de la ciencia que a los conceptos científicos. El papel del profesor consiste en diseñar preguntas de investigación abiertas y disponer de los recursos materiales necesarios. Éste no diferencia entre procedimientos científicos, procesos de aprendizaje y estrategias de enseñanza (Pozo y Gómez Crespo, 1998). El papel del alumno se centra en investigar para dar respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor. Los docentes que llevan a cabo este modelo rechazan el aprendizaje receptivo de contenidos y enfatizan la participación activa de los alumnos en el aprendizaje, lo que los sitúa cerca de las tesis constructivistas. Por otro lado consideran que el conocimiento científico se construye mediante la inducción a partir de la base segura que proporciona la observación (Chalmers, 1982; Gil, 1983).

Finalmente, en el “modelo acorde con el proceso de producción científica o de investigación dirigida” el papel del niño en la clase de ciencias es equivalente al del investigador novel que se incorpora a un equipo de investigación (Gil, 1993). Las actividades que tiene que realizar el alumno son: observar y describir hechos y/o fenómenos conocidos, plantear dudas o problemas iniciales, formular hipótesis, diseñar estrategias de investigación, llevar a cabo la estrategia o estrategias seleccionadas, anotar resultados, poner en común la información, extraer conclusiones y reflexionar sobre lo aprendido y los cambios en el modelo mental sobre el objeto o fenómeno de estudio (Campanario y Moya, 1999; Cortés y de la Gandara, 2006). El papel del profesor consiste en: a) diseñar actividades que desencadenen un proceso de investigación, b) guiar a los alumnos cuando aflora un error conceptual, c) redirigir la investigación hacia el objeto original si ésta se desvía, d) disminuir el peso de los conceptos y e) proponer actividades de metacognición. Los docentes que llevan a cabo este modelo conciben la ciencia como una actividad teórica, además de práctica, y colectiva (Gil, 1983) y comparten las tesis constructivistas sobre el aprendizaje.

## METODOLOGÍA

### Herramientas de recogida y análisis de datos

En este momento de la investigación, en que nos centramos en analizar el modelo docente que emerge cuando los estudiantes de 4º curso de magisterio diseñan secuencias de actividades de ciencias, hemos utilizado como fuentes de información: (a) cuestionarios sobre las unidades didácticas de ciencias diseñadas (Tabla 1) y (b) las memorias de prácticas escolares dónde se recogen las unidades didácticas diseñadas (y posteriormente implementadas) y memorias de trabajos de fin de grado que recogen secuencias de actividades de ciencias (implementadas unas veces y otras no).

Tabla 1

*Cuestionario pasado a los 6 estudiantes analizados, tras el diseño de sus unidades didácticas de ciencias. Junto a cada una de las preguntas se indica el aspecto o subcategoría del modelo docente del que se pretende obtener información.*

Preguntas sobre la unidad didáctica	Aspecto del Modelo Docente del que informa
¿Cuáles son los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica que has diseñado?	Epistemología del Profesorado, Papel del Saber
¿Qué recursos y/o fuentes de información has utilizado para preparar la unidad didáctica?	Papel del Saber
¿En que te has basado para seleccionar las actividades que finalmente has incluido en la unidad didáctica?	Epistemología del Profesorado, Papel del Saber
¿Qué has tenido en cuenta para ordenar las actividades dentro de la unidad didáctica?	Papel del Saber
¿Vas a evaluar el aprendizaje de los alumnos al final de la Unidad Didáctica? Si la respuesta es afirmativa ¿Cómo piensas hacerlo? ¿Por qué?	Epistemología del Profesorado, Papel del Alumno
¿En qué crees que la Unidad Didáctica diseñada, mejora el aprendizaje de los alumnos, con respecto a haber seguido este tema en el libro de texto?	Epistemología del Profesorado, Papel del Saber, Papel del Alumno

Los aspectos sobre los que se ha centrado el análisis de las memorias, tanto de trabajos de fin de grado como de prácticas escolares son:

- Objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica en general y de las actividades en particular.
- Fuentes de información utilizadas para el diseño de las actividades que integran la unidad didáctica.
- Criterios utilizados en la secuenciación de las actividades.
- Distribución (a priori) de los alumnos durante la implementación de la unidad didáctica.
- Tipo de demandas realizadas a los alumnos en las actividades.
- Que tiene que hacer el profesor en las actividades
- Utilización de herramientas metacognitivas.
- Instrumentos y criterios de evaluación utilizados.

El cuestionario ha sido completado por todos los estudiantes analizados. Tanto para el diseño del cuestionario como para la selección de los "ítems" a analizar en las memorias, se utilizó la lista de indicadores para evaluar el grado de implementación de la "Enseñanza de las ciencias por Indagación" (Inquiry Based Science Education (IBSE)) recogidos en el "IBSE Diagnostic Tool for CPD providers", del Proyecto Fibonacci [<http://www.fibonacci-project.eu/>].

Con el objetivo de: (a) saber cuál de las tres categorías de modelos docentes consideradas, emerge con más frecuencia (modelo de transmisión verbal de conocimientos ya elaborados, modelo de descubrimiento inductivo y autónomo o modelo acorde con el proceso de producción científica o de investigación dirigida), (b) conocer si se deducen modelos docentes diferentes en función de las subcategorías o aspectos analizados (papel del profesor, papel del alumno...) y (c) (en el futuro) si, para un mismo estudiante, emergen modelos diferentes en las fases de diseño y de implementación de actividades, se ha elaborado la Tabla 3. La segunda columna de esta tabla muestra los indicadores más íntimamente relacionados, a nuestro juicio, con cada una de las 4 subcategorías consideradas (papel del profesor y su epistemología, papel del alumno y papel del saber).

La clasificación de las producciones de los alumnos (cuestionarios y memorias) dentro de un determinado modelo docente, no es una tarea sencilla y para hacerlo, nuestro marco de referencia han sido las características de cada uno de los modelos docentes de referencia, recogidas en el apartado de “marco teórico”.

### **Características de la muestra**

En estos momentos se ha analizado el modelo docente de 6 estudiantes de 4º curso de Magisterio de Primaria, que han realizado la asignatura de 3º, “Didáctica del Medio Biológico y Geológico”, cuando desempeñan el rol de maestros de ciencias, diseñando, y en ocasiones implementando, secuencias de actividades: (a) en las prácticas escolares de 4º curso o (b) en los trabajos de fin de grado. Concretamente se ha realizado el seguimiento de 4 alumnos mientras realizaban sus trabajos de fin de grado y de 2 cuando realizaban sus prácticas escolares. Los trabajos de fin de grado analizados recogen entre 7 y 18 actividades de aprendizaje de las ciencias por trabajo, correspondientes a temas y cursos diversos. Las actividades diseñadas únicamente fueron implementadas en uno de estos trabajos de fin de grado. Los 2 alumnos estudiados mientras realizaban sus prácticas escolares han diseñado e implementado dos secuencias de 3 y 7 sesiones de duración, adaptadas a 3º y 5º de Primaria, sobre la atmósfera y los ecosistemas, respectivamente (Tabla 2).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este apartado se recogen y discuten los resultados obtenidos con respecto al modelo docente de estos 6 estudiantes, tras el análisis de los cuestionarios completados y de sus memorias de prácticas escolares y trabajos de fin de grado.

### **Caracterización del modelo docente a través de la epistemología de los estudiantes de magisterio analizados**

Los resultados preliminares indican que, mayoritariamente, los estudiantes de magisterio se plantean como objetivos de aprendizaje, la adquisición, por parte de sus alumnos de Primaria, de conceptos elaborados. Así, los objetivos de aprendizaje de las actividades recogidas en el trabajo de fin de grado del alumno A3 incluyen los siguientes: “*Conocer las propiedades de las plantas medicinales, Saber que es una fruta o verdura de temporada, Conocer las frutas y verduras de temporada, Conocer la pirámide alimenticia, Conocer el ciclo de vida de las plantas, Conocer el nombre de las partes de las plantas, Conocer las funciones vitales de las plantas, Diferenciar entre animales vertebrados y animales invertebrados...*”

Por otro lado, la evaluación de los aprendizajes se realiza, en la mayor parte de los casos, mediante un examen en el que se demanda a los alumnos: escribir definiciones, rellenar huecos y decidir si una afirmación es verdadera o falsa.

Tabla 2

Contexto y características de las unidades didácticas de ciencias diseñadas, y en algunos casos implementadas, por los 6 estudiantes analizados en este trabajo.

Alumno	Prácticas 4º TFG	Título del TFG	Asignaturas	Curso	Tema	Nº de Actividades	Implementadas
A1	X		Ciencias de la Naturaleza	5º	Los Ecosistemas	7 sesiones	Si
A2	X		Ciencias Sociales	3º	El Aire y La Atmósfera	3 sesiones	Si
A3	X	Huerto escolar: dossier de actividades	Ciencias Naturales (en menor medida: Matemáticas, Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Educación Plástica y Educación Física)	3º	Los sentidos, Dieta saludable, Germinación de las semillas, Invertebrados, Propiedades y Reutilización de materiales, Herramientas del huerto (máquinas), Meteorología, Planos, Sumas y restas mediante la creación de un mercadillo	8+3 = 11	No
A4	X	Fundamentación metodológica y curricular de una programación de "Ciencias de la Naturaleza" de 5º de Primaria diseñada e implementada por un maestro innovador en ejercicio	Ciencias Naturales	5º	Las plantas, Los ecosistemas, El cuerpo humano y la relación, La materia y los materiales. La energía. Estructuras y máquinas.	18 sesiones	No
A5	X	Diseño e implementación de una propuesta didáctica en torno a la Huerta Escolar en el Colegio "Color Kids" de Montevideo.	Ciencias Naturales, Matemáticas, Lengua, Ciencias Sociales, Plástica	6º	Huerta Escolar (meteorología, necesidades de las plantas, el sistema Sol-Tierra y las estaciones, ciclo hidrológico, escribir cartas)	7 actividades	Si
A6	X	Aprendizaje de las Ciencias en el medio natural: las salidas de campo	Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Física, Lengua	1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º	Ecosistemas, orientación,	Actividades: 7 pre-salida Salida 5 post-salida	No

Estos datos apuntan hacia una predominancia del modelo de "transmisión de conocimientos elaborados" para estos dos indicadores (Tabla 3). Sin embargo, hay indicios para pensar que los factores externos al alumno juegan un papel esencial en dicho predominio. Así, en la memoria de prácticas escolares, el alumno A2 recoge: *"La profesora me advirtió que el examen que puse era difícil, lo modifiqué y me dijo que alguna pregunta estaba bien que fuese de razonar, pero la mayoría debían de ser, acordes a la edad (3º de Primaria), de unir términos, rodear, verdadero o falso y de redactar dos o tres líneas a lo sumo si es un exigible memorístico, que no les exigiese tanta capacidad de razonamiento y deducción"*.

Sin embargo, una minoría de alumnos se muestran más indagadores en este aspecto o subcategoría. Así el estudiante A5 recoge como indicadores de logro de aprendizaje, para una de las actividades diseñadas e implementadas los siguientes: *"(el alumno) Es capaz de formular hipótesis en base a los conocimientos que ya tiene; Describe sus semillas germinadas con criterio y de forma detallada; Se esfuerza y muestra interés por realizar una descripción minuciosa y objetiva."*

### **Caracterización del modelo docente a través del papel que, según los estudiantes de magisterio analizados, juega el saber en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

En general se encuentra muy extendida entre los estudiantes de magisterio la “creencia” de que las actividades experimentales sirven para ilustrar los conceptos “trabajados” previamente en teoría. Así, el alumno A1, al ser preguntado por la finalidad de una actividad realizada en el huerto escolar, responde: *"sintetizar y aplicar en el huerto lo aprendido en clase. Diferenciar entre componente vivo e inerte, ecosistema natural o artificial, acuático o terrestre, que animales podemos encontrar según en qué plantas y relaciones que se establecen entre los distintos animales y entre ellos mismos"*.

Por su parte, el estudiante A3, expresa los siguientes comentarios respecto a distintas actividades recogidas en su memoria de trabajo de fin de grado: *"Esta actividad complementa a la unidad didáctica ya que se trabajan los contenidos teóricos de forma experimental"; "Con esta actividad también tenemos que conseguir que los alumnos afiancen poniendo en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en el tema"; "A través del huerto escolar los alumnos aprenden de forma experimental porque es muy importante corroborar con nuestros propios ojos lo que está escrito en el libro"; "Además con esta actividad pretendemos que se afiancen los contenidos teóricos del tema"*.

Finalmente, el alumno A4, al describir las líneas procedimentales de las actividades prácticas recogidas en su trabajo de fin de grado indica: *"Hay que reseñar que el profesor siempre intenta que sean los alumnos quienes realicen las prácticas personalmente, aunque como ya hemos dicho, esto no es siempre viable por complejidad, dificultad, falta de material o porque supondría una pérdida de tiempo cuando se trata de una simple demostración rápida"*.

Curiosamente incluso alumnos “indagadores” como A5 que declaran: *"La experiencia, la intuición y lo que he aprendido en los años de carrera me han llevado a la certeza de que a través de la práctica, la experimentación y las actividades manipulativas se producen aprendizajes más significativos que los que se consiguen en muchos casos con métodos convencionales (refiriéndome con “convencionales” a los aprendizajes llevados a cabo únicamente con libros de texto y clases magistrales). Pienso que hay aprendizajes que requieren bases teóricas (las cuales no estoy menospreciando) (...)" "Pienso que el aprendizaje de las ciencias sería, (...), del tipo de aprendizajes que requiere de la experimentación, manipulación, observación y muchas otras destrezas para llegar a un nivel de significatividad adecuado"*; también subraya la importancia de que las experiencias conduzcan a la comprensión de ciertos conceptos previstos: *"Pienso que, lejos de limitar a los alumnos a la hora de realizar actividades, hay que asegurarse lo máximo posible de que las cosas van a salir como está previsto"*.

También nos ha llamado la atención que apenas esté arraigada entre los estudiantes de magisterio la idea de que el conocimiento científico se genera por inducción a partir de la observación. Tan solo el estudiante A6 indica que: *"Es necesario resaltar que los aprendizajes provienen de lo observado en la salida, sin que el profesor lleve a cabo una exposición, sino siendo el propio alumno el que descifra los aprendizajes"*. Esto nos hace pensar que el “modelo de descubrimiento inductivo y autónomo” propuesto por Gil (1983) está poco vigente en la actualidad.

### **Caracterización del modelo docente a través del papel que, según los estudiantes de magisterio analizados, juega el alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

También se encuentra muy extendida entre los estudiantes de magisterio analizados la idea de que el papel del alumno consiste en escuchar al profesor y ser capaz de reproducir los contenidos transmitidos en clase: Así, al reflexionar sobre una de las actividades de la secuencia realizada, recogida en la memoria de prácticas, el alumno A1 escribe: *"La actividad (ejercicio dónde se preguntaba a los alumnos por los animales presentes en distintos ecosistemas) ha ido bien. Nadie me ha puesto que hay pingüinos en el Polo Norte"*

pero si que en la selva hay leones". Por su parte, el estudiante A4 indica que el papel del alumno en una de las actividades recogidas en su trabajo de fin de grado es: "observar con atención y tomar notas, además de identificar las maquinas simples que conozcan".

Sin embargo, no todos los estudiantes se muestran próximos al modelo de transmisión en este aspecto. Algunos, como el alumno A5, se sitúan más próximos al modelo de "investigación dirigida" al recoger en su memoria de trabajo de fin de grado las siguientes observaciones y reflexiones:

"era frecuente que la duda que planteaba un alumno la supiera responder otro. Siempre que esto pasaba yo dejaba que dialogaran porque así salían ganando las dos partes, una porque le resolvían la duda y la otra porque ayudaba a resolverla (puesto que cuando se explica y verbaliza un aprendizaje, éste queda más consolidado)".

"Me he dado cuenta de que los alumnos trabajan mejor entre iguales, y no sólo me refiero al trabajo en equipo. Hablo de sentir que lo que hacen está siendo visto por otros niños y niñas del colegio. Cuando diseñamos el pluviómetro y lo colocamos en el patio de recreo no suscitó gran atención, pero cuando se rompió la primera vez, todos sintieron la "pérdida" y se involucraron más en las actividades en torno a él. Esta sensación la tuve de nuevo durante la realización de la presentación de diapositivas, cuando todos se preparaban para contar lo que habían hecho a sus compañeros"

### Caracterización del modelo docente a través del papel que, según los estudiantes de magisterio analizados, debe jugar el profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El papel del profesor es tal vez, junto con la "distribución de los alumnos durante las actividades", el aspecto de los modelos docentes en el que los estudiantes se muestran más indagadores, ya que la mitad de ellos manifiestan que su papel como maestros consiste en orientar a los alumnos. Así el alumno A1 al ser preguntado por su papel en cierta actividad, responde: "Ir haciendo preguntas durante la sesión cuando vea errores graves en la respuesta o la actividad".

En la Tabla 3 se muestra la categoría de modelo docente a la que ha sido adscrito cada uno de los estudiantes investigado, para cada uno de los aspectos o subcategorías considerados.

Tabla 3

Herramienta de análisis utilizada para mostrar el modelo docente de los 6 estudiantes de magisterio analizados (A1, A2, A3...) para los diferentes aspectos considerados (epistemología del profesor, papel del saber...). (1) modelo de transmisión (verbal) de conocimientos ya elaborados, (2) modelo de descubrimiento inductivo y autónomo y (3) modelo acorde con el proceso de producción científica o de investigación dirigida.

Aspectos considerados de los modelos docente	Indicadores de cada aspecto	Modelos Docentes de referencia		
		1	2	3
Epistemología del Profesor	Objetivos de aprendizaje de la secuencia de actividades diseñada	A1, A3, A4	A5?	A5, A6
	Criterios e instrumentos de evaluación	A1, A2, A3, A4		A5
Papel del Saber	Fuentes de información utilizadas para el diseño de las actividades que integran la unidad didáctica	A1		A6
	Criterios de selección y de secuenciación de actividades	A1, A2, A3, A4, A5, A6	A2?, A6	A5
Papel del Alumno	Distribución de los alumnos durante la realización de las actividades	A1, A2, A4		A3, A5, A6
	Tipos de demandas realizadas a los alumnos en las actividades	A1, A2, A3, A4		A5, A6
Papel del Profesor	Tareas que tiene que realizar el profesor durante la realización de las actividades	A2, A3, A4		A1, A5, A6

## CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo indican que entre los estudiantes de 4º curso del grado de Magisterio de educación Primaria analizados predomina un modelo docente basado en la transmisión de conocimientos elaborados, en la fase de diseño de actividades, cuando desempeñan el rol de maestros de ciencias, a pesar de haber realizado en 3º curso la asignatura: "Didáctica del Medio Biológico y Geológico" donde se les pretende transmitir la idea de que las ciencias se deberían de enseñar según la metodología de enseñanza por indagación. Esto nos lleva a constatar la dificultad que tiene esta metodología de enseñanza para llegar a las aulas de Primaria.

Sin embargo, también se identifican maestros "indagadores" y otros que, aun no siéndolo, se muestran indagadores en algunos de los aspectos considerados para caracterizar el modelo docente de los estudiantes. Estos aspectos, en los que los estudiantes de magisterio se muestran más indagadores son: "el papel del profesor" y "la distribución de los alumnos durante las actividades" ya que aproximadamente la mitad de los estudiantes son partidarios de que el profesor actúe como "orientador" y de que los alumnos de Primaria trabajen en grupo.

Finalmente, tenemos la impresión de que apenas está arraigada entre los estudiantes de magisterio la idea de que el conocimiento científico se genera por inducción a partir de la observación, lo que nos hace pensar que el "modelo de descubrimiento inductivo y autónomo" propuesto por Gil (1983) está poco vigente en la actualidad y que posiblemente el análisis del modelo docente de los estudiantes de magisterio podría haberse hecho sin tener en cuenta esta categoría.

### Agradecimientos:

Los autores desean dar las gracias por sus comentarios a los dos revisores anónimos que han supervisado este trabajo. La investigación reflejada en esta comunicación ha sido posible gracias al proyecto PIIDUZ\_15\_473, financiado por la Universidad de Zaragoza, y al Grupo de Investigación BEAGLE, del Gobierno de Aragón.

## REFERENCIAS

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R. A., Hofstein, A., Lederman, N. G., Mamlouk, R. et al. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88 (3), 397-419.
- Anderson, R.D. (1996). *Study of curriculum reform*. Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). Modelos de Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
- Chalmers, A.F. (1982). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Madrid: Siglo XXI de España Editores S.A.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Cortés Gracia, A. L. y de La Gándara Gómez, M. (2006). La construcción de problemas en el laboratorio durante la formación de profesorado: una experiencia didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (3), pp. 435-450
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 26-33.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 197-212.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. (2000). Modelos Didácticos. En: F.J. Perales, P. Cañal (Coords.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 165-186). Alcoy: Marfil.
- Joshua, S. y Dupin, J.J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: PUF.
- Joyce, B y Well, M. (1985). *Modelos de Enseñanza*. Madrid: Anaya.

- Minner, D. D., Levy, A. J. y Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- National Research Council (2006). *America's lab report: Investigations in high school science*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2010). PISA 2009. *Assessment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*. Paris: OECD Publishing.
- Pozo, J.J. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.