

Propuesta de un proceso de *estudio de clases* para la formación inicial del profesorado de Educación Infantil desde el *paradigma del cuestionamiento del mundo*

Proposal of a class study process for the initial training of Early Childhood Education teachers from the paradigm of questioning the world

Elena M. Lendínez Muñoz¹

Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Jaén, España

<https://orcid.org/0000-0002-4904-5328>

Francisco Javier García García²

Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Jaén, España

<https://orcid.org/0000-0002-0048-408X>

Ana M. Lerma Fernández³

Departamento de Didáctica de las Ciencias, Universidad de Jaén, España

<https://orcid.org/0000-0002-1549-3878>

Resumen

Como docentes universitarios a cargo de la formación inicial del profesorado de Educación Infantil, observamos claros síntomas del *paradigma monumentalista* (visita a algunas obras tanto de Matemáticas como de Didáctica de las Matemáticas) cuando esta formación se organiza según el esquema tradicional *clase de teoría/clase de prácticas*. En este trabajo pretendemos identificar con nitidez el reto que supone la formación profesional funcional de futuros profesores, formular este reto como un problema de investigación dentro de la TAD, y explorar la potencialidad del dispositivo del *estudio de clases* como herramienta para desarrollar el equipamiento praxeológico del profesorado como respuesta a *cuestiones profesionales* vivas y auténticas. Se describirá el diseño de este dispositivo, para el caso de la formación inicial de profesorado de Educación Infantil sobre la enseñanza de los primeros conocimientos numéricos.

Palabras-clave: Teoría Antropológica de lo Didáctico, estudio de clases, Educación infantil, Formación inicial de profesorado, Teoría de las Situaciones Didácticas.

¹ elmuoz@ujaen.es

² fjgarcia@ujaen.es

³ alerma@ujaen.es

Abstract

As teacher educators involved in the initial education of prospective Early Childhood Education teachers, we observe evident signs of the *monumentalistic paradigm* (visiting some pre-established works in Mathematics as well as in Didactics of Mathematics) when the education of teachers is structured following the traditional scheme *lecture-practice*. In this paper, we aim at clearly identifying the challenge of a functional education of prospective teachers, formulating it as a research problem within the ATD, and exploring the potential of the *lesson study* device as tool to develop prospective teachers' praxeological equipment as responses to live and authentic professional questions. We will describe the design of such device, for the case of the initial education of prospective Early Childhood Education teachers around the teaching of numbers and numbering.

Keywords: Anthropological Theory of Didactics, study of classes, Early childhood education, Initial teacher training, Theory of Didactic Situations.

Propuesta de un proceso de *estudio de clases* para la formación inicial del profesorado de Educación Infantil desde el *paradigma del cuestionamiento del mundo*

La formación del profesorado, inicial y continua, es un dominio de investigación central en el área de Didáctica de las Matemáticas. Tradicionalmente, dos ejes se interconectan dentro de esta problemática: el del conjunto de conocimientos y destrezas que el profesor de matemáticas necesita en una determinada institución (dimensión del equipamiento praxeológico de la profesión), y el de cómo construir y desarrollar estos conocimientos, y estas destrezas, de manera efectiva (dimensión de los dispositivos para la formación).

En la teoría antropológica de lo didáctico (TAD), se puede identificar toda una línea de investigación en esta perspectiva, representada por trabajos como los de Gisèle Cirade (2006), Yves Chevallard (2009), Marianna Bosch y Josep Gascón (2009), Luisa Ruiz-Higueras y Francisco Javier García (2010), Alicia Ruiz-Olarría, Tomás Ángel Sierra, Marianna Bosch y Josep Gascón (2014), Alicia Ruiz-Olarría (2015) o Francisco Javier García (2017). Algunos de los avances más interesantes han sido: la despersonalización de la problemática del conocimiento del profesor (conocimiento de la profesión), la caracterización de este en términos praxeológicos (equipamiento praxeológico matemático-didáctico de la profesión), la experimentación de nuevos dispositivos para el desarrollo de este equipamiento (los REI-FP: recorridos de estudio e investigación para la formación del profesorado) o la extensión del *paradigma del cuestionamiento del mundo* a la formación del profesorado (cuestionamiento del mundo de la profesión), en torno a la que girará esta comunicación.

El paradigma del cuestionamiento del mundo en la formación de la profesión

Yves Chevallard (2015) propone el *paradigma del cuestionamiento del mundo* con el objetivo de hacer frente a los fenómenos indeseables que aparecen dentro del *paradigma de visita de las obras*. En F.J. García (2017) se propone extender este paradigma al caso de la formación del profesorado. Muy frecuentemente, esta formación está más organizada como

visita a determinadas *respuestas* (“la resolución de problemas”, “los niveles de Van Hiele”, “la teoría de las situaciones didácticas”) que los formadores presentan, considerando que son útiles y pertinentes para el profesorado, que como un verdadero cuestionamiento del mundo de la profesión docente. De esta forma, se corre el riesgo de estructurar la formación del profesorado a partir de los bloques tecnológico-teóricos de equipamientos praxeológicos ya existentes en la profesión, manteniendo implícitas, e incluso ausentes, las cuestiones que dieron lugar a su creación. Privados de sus razones de ser, y como una consecuencia más del *paradigma monumentalista*, la toma de contacto de la profesión con estos equipamientos dejará completamente bajo la responsabilidad de los profesores el darle sentido a los mismos, dificultando enormemente que estos equipamientos se conviertan en verdaderas herramientas para actuar ante las situaciones problemáticas que la profesión debe abordar.

Este fenómeno lo venimos observando, de forma reiterada, en la formación inicial del profesorado de Educación Infantil en la Universidad de Jaén. Los estudiantes cursan una única asignatura de Didáctica de las Matemáticas (*Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil*, asignatura obligatoria de 7 créditos ECTS, que se traducen en 6 horas semanales presenciales de teoría y 3 horas semanales presenciales de prácticas, durante 5 semanas), organizada según el dispositivo clásico *clase de teoría/clase de prácticas*. La asignatura se centra en el aprendizaje por adaptación al medio, la teoría de las situaciones didácticas y, a partir de ella, la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos lógicos, aritméticos, espaciales y geométricos en la escuela infantil. Aun cuando se proponen muchos ejemplos y casos prácticos, la formación que reciben los futuros maestros asume en gran medida los postulados de un *paradigma monumentalista*, siendo tal vez el síntoma más evidente el que se les proporcione a los estudiantes un conjunto de respuestas recogidas en un temario, junto con unas clases de *teoría* orientadas a exponer (explicar) dicho temario. Aunque se incluyen cuestiones problemáticas a las que el temario intenta dar respuesta (por ejemplo, *¿qué*

conocimientos lógicos se deben trabajar en la escuela infantil?, o *¿para qué sirve el número y su designación escrita?*), el mero hecho de formularlas no implica que generen, por un lado, el sentido de los conocimientos matemático-didácticos que se exponen y, por otro lado, que consigan que el equipamiento praxeológico de los futuros maestros se desarrolle más allá del bloque tecnológico-teórico, convirtiéndose en un verdadero instrumento que informe y provoque una *praxis* profesional (como constatamos con estos mismos estudiantes en sus periodos de prácticas docentes o en la realización de sus Trabajos Fin de Grado).

La formación del profesorado según el *paradigma de cuestionamiento del mundo de la profesión (PCMP)* puede ser modelizada con el esquema herbartiano (véase García, 2017). Este representa un sistema didáctico constituido por uno o varios profesores en formación X , con el apoyo de uno o varios formadores Y (eventualmente, $Y=\emptyset$), y articulado en torno al estudio de una o varias *cuestiones profesionales* Q . La comunidad de estudio, tomando en serio el estudio de esta cuestión, indagaría en el *mundo de la profesión* buscando posibles respuestas ya existentes (R_i^\diamond), y considerando obras ya creadas que les permitan estudiar, cuestionar, deconstruir y validar estas respuestas. Este conjunto de respuestas y obras actúan como un *medio* (en el sentido brousseauiano), potencialmente útil a la comunidad de estudio en su búsqueda de una posible respuesta R^\heartsuit . Esta respuesta tiene siempre un carácter provisional, ya que dependerá de lo adecuada y potente que sea para ofrecer una respuesta satisfactoria a Q , y estará condicionada por la posible emergencia de nuevas cuestiones problemáticas derivadas de Q , o por la toma en consideración de respuestas R_i^\diamond y obras O_j alternativas (ver figura 1).

Figura 1

Esquema herbartiano (Chevallard, 2009).

$$[S(X; Y; Q) \rightsquigarrow M = \{R_1^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}, \dots, O_{n'}\}] \hookrightarrow R^\heartsuit$$

Considerar la formación del profesorado desde este paradigma supone un doble reto. Por un lado, la identificación de *cuestiones profesionales* con suficiente poder generador para desarrollar el equipamiento praxeológico de la profesión. Por otro lado, el diseño de

dispositivos que permitan a la profesión identificar y explorar, de forma productiva, dichas cuestiones (véase figura 2).

Figura 2

Doble reto de la formación del profesorado desde la TAD.



En este contexto, nuestra investigación tiene por objetivo explorar posibles respuestas a las siguientes cuestiones: *¿Qué dispositivos pueden ser eficaces para organizar la formación de los maestros dentro del PCMP? ¿Cuáles son las condiciones y las restricciones que permitirían o no el uso de estos dispositivos en los sistemas actuales de formación inicial del profesorado en España?* En particular, en este trabajo nos centraremos en la primera cuestión, y exploraremos la posibilidad que podría ofrecer el dispositivo del *estudio de clases*.

El dispositivo del *estudio de clases* desde la teoría antropológica de lo didáctico

El dispositivo de *estudio de clases* (*EC*) es una práctica para la formación inicial y continua del profesorado desarrollada en Japón durante más de 100 años, que llamó la atención en la esfera internacional a partir de los resultados del estudio TIMSS⁴.

Sucintamente, el *EC* se puede describir como un dispositivo que permite al profesorado desarrollar su práctica y su conocimiento profesional a través del diseño colaborativo y cuidadoso de una clase, de su implementación y observación directa en el aula, y de un análisis

⁴ Third International Mathematics and Science Study

conjunto posterior. Esbozaremos los rasgos más importantes y, hasta cierto punto, idealizados de este dispositivo, basándonos en Tad Watanabe, Akihiko Takahashi y Makoto Yoshida (2008), Brian Doig y Susie Groves (2011), Aki Murata (2011), Yoshinori Shimizu (2014) y Toshiakira Fujii (2015):

1. Un *EC* parte siempre de algún tipo de inquietud por parte del profesorado, normalmente sobre el aprendizaje de sus estudiantes, que conduce a la formulación de una *pregunta de investigación*. Esta cuestión no es una formalidad, sino que debe ser tomada en serio y guiará las siguientes etapas, hacia la búsqueda de una posible respuesta a la misma.

2. El grupo de profesores comienza un proceso colaborativo que conduce al diseño de una intervención en el aula, y que incluye un documento detallado de cómo será esta (*plan de clase*). Esta intervención se puede apoyar en actividades ya existentes, o puede incluir el diseño de otras nuevas. En esta fase, los profesores van más allá de explorar posibles tareas, involucrándose en un verdadero proceso de investigación (*kyozaikenkyu*, en japonés), que podría incluir el análisis del currículo, de libros de texto, de otros materiales curriculares, de artículos y libros científicos, etc. El profesorado dedica tiempo y esfuerzo a anticipar cómo la intervención (*la clase*) va a funcionar y qué tipo de estrategias podrían movilizar los estudiantes. Para todo ello, el profesorado podría contar con la ayuda de uno o varios expertos (*koshi*, en japonés). El resultado es un documento (el *plan de clase*), que incluye: (i) el objetivo de la clase y su conexión con la pregunta de investigación; (ii) un análisis detallado de las posibles respuestas de los estudiantes, posibles errores, bloqueos, concepciones erróneas, etc.; (iii) la acción del profesor en el aula, para introducir la actividad, sostener y apoyar el trabajo de los estudiantes, comparar las respuestas de los estudiantes, y elaborar una síntesis a partir de éstas.

3. Una implementación de la *clase* por parte de un profesor del grupo, mientras que el resto observa. El profesor trata de ajustarse al *plan de clase*, aunque las circunstancias

de la intervención le pueden llevar a hacer modificaciones. El resto observa la clase, centrándose en la actividad matemática de los alumnos, y no tanto en las acciones del profesor. La observación está guiada por la búsqueda de respuestas a la *pregunta de investigación*.

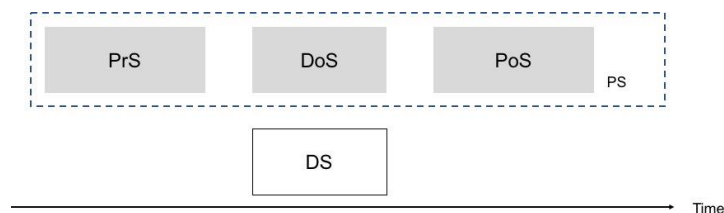
4. Tras la intervención, se produce una discusión grupal, centrada en las estrategias y las dificultades de los estudiantes, y conectada con la *pregunta de investigación*. El objetivo no es analizar ni cuestionar la intervención del profesor. En ocasiones, la discusión puede verse enriquecida con la intervención de un experto externo (normalmente un profesor universitario u otro profesor con experiencia).

T. Fujii (2016) añade una quinta etapa, que denomina “reflexión”, y en la que el ciclo se documenta, el aprendizaje profesional se consolida, y nuevas cuestiones podrían emerger. En esta etapa se elabora un informe en el que se incluyen la *pregunta de investigación*, el *plan de clase*, datos de los estudiantes recogidos en la observación de la implementación y una reflexión sobre lo que se ha aprendido.

Desde la TAD, Carl Winsløw (2011) y Takeshi Miyakawa y Carl Winsløw (2013) han propuesto una primera reinterpretación del *EC*, basándose en las nociones de *sistema didáctico* (Brousseau, 2002) y de *infraestructura matemática y didáctica* (Chevallard, 2009). Así, C. Winsløw (2011) considera que cuando los profesores planifican una clase, la observan, o cuando discuten *a posteriori*, forman parte de diferentes sistemas didácticos, que denomina, respectivamente, *sistema predidáctico* (PrS), *sistema didáctico de observación* (DoS) de un *sistema didáctico* (DS), y *sistema post-didáctico* (PoS). El *EC* integra, a lo largo del tiempo, a estos cuatro sistemas didácticos. Por ello, C. Winsløw (2011) propone referirse al mismo como un *sistema paradidáctico* (PS), en el que los profesores comparten prácticas y conocimiento sobre diferentes sistemas didácticos, que se convierten en objeto de estudio, usando diferentes artefactos (véase figura 3).

Figura 3

EC como sistema paradidáctico (Winsløw, 2011).



La existencia de un sistema didáctico provoca la necesidad de una *infraestructura matemática y didáctica* (Chevallard, 2009), que incluye un conjunto de praxeologías matemáticas y didácticas, así como las condiciones que las afectan y hacen posible que vivan en una institución determinada. De manera análoga, la existencia del sistema paradidáctico del *EC* hace necesario el desarrollo de una *infraestructura paradidáctica*, que fijará las condiciones y las restricciones que condicionan al *sistema paradidáctico* en sus diferentes fases.

A partir de esta primera reinterpretación del *EC*, formulamos, como hipótesis de trabajo, que este dispositivo podría ofrecer un marco de referencia para organizar la formación del profesorado desde el *PCMP*. Nos interesa profundizar sobre las posibilidades reales del mismo, así como sobre las condiciones y restricciones que posibilitarían su uso en las instituciones actuales de formación inicial del profesorado.

Una experiencia de estudio de clases con profesorado de Educación Infantil en formación inicial

En este apartado introduciremos algunos aspectos del trabajo que estamos llevando a cabo para crear una posible *infraestructura paradidáctica* para la formación inicial del profesorado de Educación Infantil, desde el *PCMP*, y a través del dispositivo del *EC*. En línea con el trabajo de C. Winsløw (2011), intentaremos exponer en qué sentido hemos ido construyendo esta infraestructura atendiendo a los diferentes *sistemas didácticos* (PrS, DoS y PoS) que aparecen, así como al sistema didáctico (DS) que se desea producir. No entraremos

en este artículo a analizar la ecología de este dispositivo en instituciones universitarias de formación del profesorado como la nuestra.

Los datos provienen de una experiencia piloto llevada a cabo en el curso 2016-17 con 48 estudiantes del Grado en Educación Infantil, dentro de una asignatura optativa de 3^{er}/4^o curso. Estos estudiantes ya habían cursado la asignatura de 3^{er} curso *Didáctica de las Matemáticas en Educación Infantil* que, como ya hemos comentado, asume en gran medida los postulados del *paradigma monumentalista*. En total, 8 grupos de *EC* trabajaron, con la ayuda de varios formadores, en la identificación de una *cuestión de investigación* sobre aprendizajes numéricos en la escuela infantil y en el diseño de un *plan de clase*. Cada grupo tuvo la oportunidad de implementar su *plan de clase* en un aula real de Educación Infantil en un colegio público, habiendo recibido previamente información sobre las capacidades matemáticas del alumnado. Tras el análisis y la discusión posterior a la clase, los grupos pudieron efectuar modificaciones en sus *planes de clase* y conducir una segunda *clase de investigación*. Durante el proceso, los estudiantes fueron recogiendo su trabajo en actas semanales. Además, en cada grupo, las dos *clases de investigación* fueron grabadas en vídeo y las discusiones posteriores en audio. Para terminar, se les pidió un informe final en el que valorasen en qué grado habían sido capaces de dar respuesta a *la cuestión de investigación* que se habían planteado. Asimismo, a modo de conclusión, los estudiantes tuvieron que indicar qué impacto tuvo el proceso de *EC*, en el que estuvieron inmersos, en su desempeño como futuros maestros de Educación Infantil.

1. El sistema didáctico a producir (DS)

C. Winsløw (2011) considera que una *infraestructura paradidáctica* debe ser analizada en conexión con el sistema didáctico (DS) que intenta producir.

Así, asumimos que un componente esencial de la *infraestructura paradidáctica* es la *infraestructura matemático-didáctica* del sistema didáctico que se desea producir. En nuestro

estudio, el DS que se desea producir sería uno organizado según los modelos epistemológicos y didácticos de la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2002). Luis Radford (2008) los resume en los siguientes términos: (1) el conocimiento resulta como la solución “óptima” a una cierta situación o problema; (2) aprender es, en consonancia con la epistemología genética de Piaget, una forma de adaptación cognitiva; (3) para cada conocimiento matemático existe una familia de situaciones que le dan sentido, significado (al aparecer este conocimiento como la mejor estrategia posible ante dichas situaciones); (4) para el aprendizaje, es necesario que los estudiantes se enfrenten de forma autónoma a las situaciones planteadas.

En el caso de nuestra investigación, con maestros en formación inicial y para la enseñanza de los primeros conocimientos numéricos y aritméticos en la escuela infantil, asumimos que los elementos esenciales de esta *infraestructura matemático-didáctica* están disponibles, al haber sido estudiados en un curso anterior, y al contar los estudiantes con documentos concretos sobre la teoría de las situaciones didácticas, las diferentes situaciones fundamentales y ejemplos de situaciones adidácticas concretas. El estudio exploratorio nos permitió constatar que el hecho de que los estudiantes tuviesen acceso a dicha *infraestructura* no implicaba necesariamente, como señalábamos al comienzo de esta comunicación, que fuesen capaces de ponerla en funcionamiento para generar los DS pretendidos. De hecho, fue este fenómeno el que nos condujo a explorar el uso del *EC*.

2. El sistema predidáctico (PrS)

En este sistema, los estudiantes para maestro deben afrontar tareas profesionales diversas. Aun pudiendo existir otras, las más relevantes son: la *tarea de formular una pregunta de investigación*, la *tarea de indagar* (sobre el currículo, sobre materiales de enseñanza, sobre el aprendizaje de los alumnos, etc.) y la *tarea de elaborar un plan de clase* (o propuesta de intervención en el aula).

En nuestra experiencia piloto, observamos la gran dificultad que tienen los estudiantes para problematizar su práctica profesional y para identificar *cuestiones profesionales* cruciales. En Francisco Javier García, Geoff Wake, Elena M. Lendínez y Ana M. Lerma (2019) nos preguntamos con qué herramientas se construyen estas cuestiones, formulando la hipótesis de que éstas dependen de los modelos epistemológicos y didácticos que el grupo de *EC* asume. Desde esta perspectiva, la posibilidad misma de llevar a cabo con éxito esta tarea estará fuertemente ligada a la disponibilidad de la *infraestructura matemático-didáctica* correspondiente, y a la capacidad de hacerla funcionar.

Con la ayuda de los formadores (profesorado universitario), se fueron perfilando diferentes tipos de *preguntas de investigación*: sobre el significado o la razón de ser de los conocimientos matemáticos; sobre las estrategias de los estudiantes y su posible evolución; o sobre el diseño de medios adidácticos y la gestión de variables didácticas para provocar determinados aprendizajes. Por ejemplo, un grupo llegó a formular la siguiente cuestión: *¿El uso del conteo en algunos contextos escolares garantiza que el niño haya aprendido a movilizar el número natural-cardinal con sentido (para medir y producir una colección), o sólo cuenta cuando se le pide que lo haga (o cuando él cree que debe hacerlo)?*

La *tarea profesional de indagación* se simplificó de forma deliberada, facilitándoles a los futuros maestros, por un lado, la descripción de las situaciones fundamentales que necesitasen (que supuestamente debían conocer) y, por otro lado, posibles variables didácticas a gestionar y posibles estrategias que podrían movilizar los niños.

Finalmente, la *tarea de elaborar un plan de clase* también supuso un reto mayor. No hay espacio para entrar aquí en detalle, pero identificamos como puntos cruciales a los que prestar mayor atención: (1) la elección del medio material y su estructuración para que sea adidáctico; (2) la formulación precisa y adaptada al alumnado de Educación Infantil de las

consignas; (3) la toma de decisiones sobre las variables didácticas para ir generando diferentes “juegos” o “fases” que provocasen una evolución determinada en las estrategias de los niños.

a. El sistema didáctico de observación (DoS)

En este sistema didáctico, aunque llamado por C. Winsløw (2011) de “observación”, confluyen, al menos, dos tareas profesionales diferentes:

– la que ejecuta el encargado de implementar el *plan de clase* en un aula real, activando para ello las praxeologías matemáticas y didácticas recogidas en el *plan de clase*, pero al mismo tiempo tomando las decisiones que considera necesarias u oportunas, según las contingencias del momento,

– la tarea propia de observar la evolución de la intervención, tratando de identificar cómo los estudiantes se adaptan a las situaciones propuestas, qué tipo de estrategias movilizan, qué dificultades y bloqueos surgen, cómo los superan (si son capaces), y a la vez recopilando datos para dar respuesta a la *pregunta de investigación*.

Nuestra experiencia, de nuevo, puso de manifiesto aspectos problemáticos sobre los que profundizar: (1) la elaboración poco detallada de los *planes de clase* condujo a incertidumbres importantes en momentos cruciales de la implementación (por ejemplo, sobre cómo introducir una situación, o sobre qué valores dar a ciertas variables didácticas para generar la siguiente “fase” en una secuencia de situaciones); (2) la evolución inesperada de los niños ante la situación (bien por una deficiente anticipación de las posibles estrategias que éstos movilizarían, bien por otros motivos) también generó dificultades en el estudiante que hacía de maestro en el aula, al tener que tomar decisiones *in situ*; (3) la observación de los niños no es una tarea menor, aun cuando se disponía del *plan de clase*, como referencia, y de tablas de observación.

b. El sistema post didáctico (PoS)

La actividad de los futuros maestros en este sistema post didáctico está fuertemente conectada con la anterior. De hecho, según la literatura ya citada en torno al *EC*, la tarea de *discutir sobre lo acontecido en la experimentación* debe llevarse a cabo justo al acabar la clase experimental.

En este sistema, lo importante no es describir lo que pasó, sino analizar el desarrollo de la experimentación, teniendo como referencia la pregunta de investigación a la que se desea dar respuesta. Es un momento clave en el que *praxis* y *logos* profesional se integran y articulan, contribuyendo al potencial desarrollo del equipamiento praxeológico de los maestros en formación implicados.

En nuestra experiencia piloto, observamos una vez más dificultades de los futuros maestros para ir más allá de lo anecdótico, y profundizar en un verdadero análisis. No queremos decir con ello que no surgiesen discusiones interesantes sobre las praxeologías matemáticas y didácticas puestas en acción durante la clase experimental, sino que éstas fueron escasas y poco profundas.

Hay varias razones que pueden explicar este hecho. Por un lado, la dificultad para observar y registrar lo que acontece durante la clase experimental (véase apartado 4.3). Por otro lado, un desarrollo insuficiente de la *infraestructura matemático-didáctica* del grupo, a la que ya nos hemos referido con anterioridad.

A lo largo del trabajo con los 8 grupos de *EC* (2 ciclos por grupo), se probaron diferentes formas de organizar estas discusiones. Así, se probó a hacerlas justo tras la clase experimental o dejando unos días de margen para que los estudiantes reflexionaran a partir de las notas tomadas, no detectando, en principio, una gran diferencia en el análisis que llevaban a cabo. Para estimular el análisis y centrarlo en la pregunta de investigación, en el segundo ciclo se les proporcionó un vídeo de la clase experimental y se les pidió que, tras su visionado, discutiesen

y elaborasen un informe. Estos informes no evidencian, por ahora, una mejora significativa en su capacidad de análisis de la actividad matemática y didáctica acaecida en el aula, ni en su capacidad para vincular los fenómenos observados con la pregunta de investigación.

Conclusiones

En esta comunicación hemos presentado los primeros pasos de una investigación que pretende explorar dispositivos para la formación inicial del profesorado a partir del *paradigma del cuestionamiento del mundo de la profesión*. El origen de esta investigación está en las limitaciones observadas, como formadores de maestros, en nuestra forma de organizar la formación inicial a través del dispositivo tradicional *clase de teoría/clase de prácticas*, que puede ser interpretada como más cercana a los postulados del *paradigma de visita de las obras*.

En concreto, hemos elegido el dispositivo del *EC* porque consideramos que pone el acento en la formulación de cuestiones problemáticas y en procesos de indagación y experimentación en el aula y, por tanto, es *a priori* consistente con el paradigma que deseamos hacer vivir.

Tras la reformulación del dispositivo dentro del marco de la TAD, hemos descrito algunos aspectos de un trabajo en curso en el que se han diseñado y experimentado ciclos de *EC* con futuros maestros de Educación Infantil. Nuestra primera experiencia piloto ha puesto de manifiesto, por un lado, el papel crucial que juega la *infraestructura matemático-didáctica* disponible en los grupos de *EC* y, por otro lado, ha permitido hacer emerger y comprobar la complejidad de las tareas profesionales a las que los estudiantes para maestro se deben enfrentar. También hemos constatado las restricciones ecológicas que instituciones universitarias como la nuestra imponen al desarrollo de este dispositivo, si bien no han sido objeto de discusión en este artículo.

A través de los instrumentos de diagnóstico que hemos diseñado, usados antes y después de los ciclos de *EC* (cuestionarios pre y post sobre autoeficacia percibida en las tareas

profesionales asociadas con el diseño e implementación en el aula de situaciones didácticas), y aún en proceso de análisis, esperamos poder determinar hasta qué punto este dispositivo permite desarrollar el equipamiento praxeológico de la profesión.

Agradecimientos

Esta investigación se ha desarrollado en el marco del proyecto I+D+i “Propuestas para una enseñanza basada en el paradigma del cuestionamiento del mundo” (Q-mundo): RTI2018-101153-A-C22 del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad, y del contrato predoctoral para la Formación de Profesorado Universitario FPU014/06496 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).

Referencias

- Bosch, M. & Gascón, J. (2009). Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89-113). Santander, España: SEIEM.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Chevallard, Y. (2009). La TAD face au professeur de mathématiques. *Comunicación en el Seminario DiDiST, 29 de abril, 2009*. Toulouse, Francia.
- Chevallard, Y. (2015) Teaching Mathematics in Tomorrow’s Society: A Case for an Oncoming Counter Paradigm. En S. Cho (Ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 173-187). Cham, Suiza: Springer.
- Cirade, G. (2006). *Devenir professeur de mathématiques : entre problèmes de la profession et formation en IUFM. Les mathématiques comme problème professionnel*. (Tesis de doctorado). Université de Provence. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00120709/fr/>
- Doig, B. & Groves, S. (2011). Japanese Lesson Study: Teacher Professional Development through Communities of Inquiry. *Mathematics Teacher Education and Development*, 13(1), 77-93.
- Fujii, T. (2015). The Critical Role of Task Design in Lesson Study. En A. Watson & M. Ohtani (Eds.), *Task design in mathematics education* (pp. 273-286). Cham, Suiza: Springer.
- Fujii, T. (2016). Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of Lesson Study. *ZDM Mathematics Education*, 48(4), 411-423.
- García, F.J. (2017). Modificación de las praxeologías didácticas del profesorado: un programa de desarrollo profesional en torno al aprendizaje por investigación. En G. Cirade et al. (Eds.), *Évolutions contemporaines du rapport aux mathématiques et aux autres savoirs*

à l'école et dans la société (pp. 529-556). Obtenido de <https://citad4.sciencesconf.org/data/pages/ActesCITAD4.pdf>

- García F.J., Wake, G., Lendínez, E.M. & Lerma, A.M. (2019). El papel de los modelos epistemológicos y didácticos en la formación del profesorado a través del dispositivo del estudio de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 137-156.
- Miyakawa, T. & Winsløw, C. (2013). Developing mathematics teacher knowledge: the paradigmatic infrastructure of “open lesson” in Japan. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(3), 185–209.
- Murata, A. (2011). Introduction: conceptual overview of lesson study. En L. Hart, A. Alston & A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education* (pp. 1-12). Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Radford, L. (2008). Theories in mathematics education: a brief inquiry into their conceptual differences. *Comunicación en el ICME 11, Survey Team 7, 6-13 de julio, 2008*. Monterrey, México. Recuperado de: http://www.luisradford.ca/pub/31_radfordicmist7_EN.pdf
- Ruiz-Higueras, L. & García, F. J. (2010). Didáctica de las Matemáticas y Formación de Maestros. En A. Bronner *et al.* (Eds.), *Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d'action* (pp. 171-213). Montpellier, Francia: Université de Montpellier.
- Ruiz-Olarría, A. (2015). *La formación matemático-didáctica del profesorado de secundaria: De las matemáticas por enseñar a las matemáticas para la enseñanza*. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid.
- Ruiz-Olarría, A., Sierra, T.A., Bosch, M. & Gascón, J. (2014). Las Matemáticas para la Enseñanza en una Formación del Profesorado Basada en el Estudio de Cuestiones. *Bolema*, 28(48), 319-340.
- Shimizu, Y. (2014). Lesson study in mathematics education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 358-360). Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Watanabe, T., Takahashi, A. & Yoshida, M. (2008). Kyozaikenkyu: A critical step for conducting effective lesson study and beyond. En F. Arbaugh & P. M. Taylor (Eds.), *Inquiry into Mathematics Teacher Education* (Vol. 5, pp. 131–142). Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE). Monograph Series.
- Winsløw, C. (2011). A Comparative Perspective on Teacher Collaboration: The Cases of Lesson Study in Japan and of Multidisciplinary Teaching in Denmark. En G. Gueudet, B. Pepin & L. Trouche (Eds.), *From Text to 'Lived' Resources* (pp. 291-304). Dordrecht, Países Bajos: Springer.