

La formación del profesorado en Educación Matemática en el Grado de Infantil

Los maestros son indiscutiblemente la base del sistema educativo. Su docencia en las etapas de Infantil y Primaria establece los pilares sobre los que se asienta el resto de las etapas educativas. Su labor es compleja y delicada. Necesitan una exquisita preparación que ya ha sido analizada por diversos eruditos de reconocido prestigio desde mediados del siglo pasado. En esta línea, el gran representante de la didáctica matemática española Pedro Puig Adam (1960) ya decía que, antes de pensar en enseñar matemáticas, debemos averiguar lo que el niño puede, debe y quiere aprender. El primer verbo *puede* lo resolvemos conociendo sus características intelectuales para lo cual recurriremos a las teorías psicológicas. El segundo verbo *debe* será respondido desde nuestros conocimientos científicos y matemáticos, al preguntarnos qué supone *aprender matemáticas* en un escolar de 3 a 6 años. Respecto al último verbo *quiere aprender* podremos contestar con arte para atraerlo y captar su interés, a través de nuestro conocimiento de recursos y estrategias de aula realmente atractivos para el niño.

En consecuencia, propone la formación básica del maestro asentada en tres pilares: el conocimiento científico, una formación psicológica y una formación pedagógica. Sólo la interrelación de estos tres en su justo equilibrio llevará a un maestro por el camino de una correcta docencia en nuestra materia.

Por su parte, el maestro Pòlya, en el prefacio a la segunda edición en inglés de su obra *How to solve it* (1956), recoge un hecho que provoca una profunda reflexión: "...las matemáticas tienen el dudoso honor de ser el tema menos popular del plan de estudios...Futuros maestros pasan por las escuelas elementales aprendiendo a detestar las matemáticas... Regresan a la escuela elemental a enseñar a nuevas generaciones a detestarlas." (Pòlya, 1987:11)

Ha pasado más de medio siglo desde la emisión de estas fundamentadas opiniones y, sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por entidades y docentes particulares, seguimos con un alto fracaso escolar en matemáticas: no se comprenden, no se valoran, no se estudian, simplemente se sufren y, en cuanto se puede, se abandonan.

Contrariamente, las matemáticas como disciplina científica a lo largo de este mismo periodo han experimentado un espectacular crecimiento en investigación y aplicaciones al mundo real de tal manera que nuestra sociedad consume muchas matemáticas (Stewart, I., 2007). ¡Qué curiosa paradoja!

Los cambios en el sistema universitario y la reestructuración de las diplomaturas en magisterio a los títulos de grado nos ofrecen el marco idóneo para intentar arreglar esta situación definitivamente.

Recogemos a continuación algunas ideas en torno a la organización del Grado de Maestro en Infantil con el objetivo de contribuir y construir entre todos los asistentes a este seminario

el diseño óptimo de este título. Para ello, organizamos nuestra intervención en torno a tres preguntas básicas:

- ¿qué tipo de maestro especialista en Educación Infantil necesita la actual sociedad española?
- ¿qué formación en educación matemática precisa?
- ¿qué tipo de formación hemos diseñado en el actual título de grado?

Con cuyas respuestas pretendemos hacer nuestra pequeña aportación a los cuatro objetivos de este seminario.

MAGISTERIO Y SOCIEDAD ACTUAL

La sociedad actual en la que vivimos, sucesora de la Sociedad Industrial y bautizada como Sociedad Digital, Sociedad de la Información y por algunos Sociedad del Conocimiento, tiene su origen en el último tercio del siglo XX como consecuencia de la rapidísima evolución de las tecnologías de la información y comunicación. Esta sociedad y sus características son un punto clave en la investigación de muchos sociólogos, así como sus repercusiones en los trabajos de psicólogos, pedagogos y tecnólogos.

A grandes rasgos las cualidades que determinan nuestro siglo XXI son:

- Globalidad
- Infoxicación (término acuñado por Manuel Castells)
- Variabilidad
- Instantaneidad
- Inmaterialidad

Cualidades que provocan cambios en los alumnos escolares y estudiantes universitarios como son:

- Nativos digitales
- Empleo de nuevos códigos
- Estilo de aprendizaje
- Intereses cosmovisión

El ciudadano del siglo XXI necesita desarrollar unas competencias específicas para vivir en esta sociedad. Así requiere de:

- Pensamiento crítico y capacidad de decisión en entornos sobreenformados.
- Ser capaz de formarse y de colaborar.
- Identificar y resolver problemas complejos de forma multidisciplinar.

- Hacer un uso innovador del conocimiento, la información y las oportunidades para crear nuevos servicios, procesos y productos.

En esta sociedad se desarrolla y vive el ciudadano futuro maestro. Debemos preguntarnos: ¿la universidad le está formando para asumir estas competencias exigidas además de las propias de su profesión? Y más concretamente ¿qué formación en educación matemática precisa para ejercer su magisterio a lo largo del siglo XXI?

FORMACIÓN MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD ACTUAL

Como bien dice el profesor Ian Stewart “Nuestra sociedad consume muchas matemáticas, pero todo sucede entre bastidores. La razón es simple: ahí es donde funcionan” (Stewart, 2007: 6-7), pero precisamente esta actuación fundamental en un segundo plano, que nos permite usar el GPS del automóvil sin hacer cálculos matemáticos o usar el teléfono sin saber cómo se procesa la señal y los códigos de corrección de errores, conduce a pensar que las matemáticas siguen siendo un mero juego intelectual para superdotados sin mayor utilidad.

Sin embargo, una sólida formación matemática nos proporciona una alta capacidad de comprensión de los fenómenos naturales y las razones del funcionamiento de los equipos tecnológicos, además del placer de disfrutar de la propia belleza intrínseca de las matemáticas. Pero esta formación debe fundamentarse en la enseñanza de unas matemáticas variadas, creativas, llenas de novedad y originalidad (Stewart, op. cit.) y para conseguirlo es clave un docente correctamente preparado, que no escude su quehacer docente en una forma de trabajo basada en una matemática rutinaria y procedimental exclusivamente, sino que sea capaz de enseñar las matemáticas partiendo de su contexto cultural, explicando cómo han ayudado al hombre a avanzar, contando su desarrollo histórico y presentando los problemas no resueltos que exigen de la creatividad de todos para dar una solución.

En su formación inicial el futuro maestro completará su alfabetización matemática, en el sentido del informe PISA 2003 (AA.VV., 2005), iniciada en las etapas previas del sistema educativo. Con ella deberá ser capaz de adquirir el conocimiento matemático necesario para poder ponerlo en funcionamiento en una multitud de contextos diferentes, por medios reflexivos, variados y basados en la intuición personal, es decir, en las competencias y capacidades personales. Sin olvidar que además en su caso su formación debe incluir cómo comenzar la alfabetización de los futuros infantes a su cargo. Concretamente debe aprender a enseñar conceptos primarios y a despertar el interés en los niños por el razonamiento y la correcta y precisa comunicación matemática usando un lenguaje apropiado para la edad infantil.

Por tanto, en dicha formación inicial un estudiante de Maestro en Educación Infantil debería disfrutar de un currículum organizado por los contenidos y las competencias señaladas por el citado informe PISA 2003 o los contenidos y los estándares de proceso marcados por la

NCTM (2004) para todas las etapas del sistema educativo. Los contenidos no deben presentarse sólo como el producto final, también es necesario conocer su proceso de construcción y su evolución histórica. Igualmente siempre deben estar trabajados en un contexto real para valorar el uso y la aplicación de las matemáticas.

Bajo mi punto de vista, los contenidos mínimos exigibles y sus descriptores serían:

CONTENIDOS	DESCRPTORES
RAZONAMIENTO LÓGICO	Operaciones lógicas: clasificar, seriar, ordenar. Concepto de verdad lógica. Operadores lógicos. Secuencias cronológicas. Regularidades: patrones. Conexiones y aplicaciones a la vida real. Recursos, materiales y estrategias didácticas para su enseñanza y adquisición en la etapa infantil.
NÚMEROS Y OPERACIONES	El número natural: significado. Sistema de numeración decimal: significado, origen y evolución. Operaciones suma y resta. Cálculo y resolución de problemas. Interpretación de datos. Conexiones y aplicaciones a la vida real. Recursos, materiales y estrategias didácticas para su enseñanza y adquisición en la etapa infantil.
MEDIDA	Concepto de medida. Medidas de longitud, masa, volumen/capacidad y tiempo. Conexiones y aplicaciones a la vida real. Recursos, materiales y estrategias didácticas para su enseñanza y adquisición en la etapa infantil.
GEOMETRÍA	Concepto de línea recta y línea curva. Ángulos. Polígonos. Cuerpos geométricos. Simetría y traslación. Recorridos y laberintos. Conexiones y aplicaciones a la vida real. Recursos, materiales y estrategias didácticas para su enseñanza y adquisición en la etapa infantil.

No es necesario insistir en que a través de estos bloques de contenido el estudiante universitario seguirá trabajando el proceso de hacer matemáticas o matematización, tanto horizontal como vertical. Igualmente, a lo largo del proceso de aprendizaje el estudiante desarrollará sus competencias matemáticas en el sentido del Informe Pisa (op. cit.), a saber:

pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, resolver problemas, representar y utilizar el lenguaje formal y técnico de las operaciones.

FORMACIÓN MATEMÁTICA EN EL TÍTULO DE GRADO INFANTIL. CASO DE LA UCLM

La Universidad de Castilla-La Mancha (en adelante UCLM) es una universidad extensa en territorio geográfico ya que comprende cuatro campus, uno en cada capital de provincia excepto Guadalajara que está adscrita a la universidad de Alcalá de Henares, y centros en las ciudades de Almadén, Puertollano y Talavera de la Reina. En el curso 2009-2010 tuvo un total de 28.026 estudiantes y una tasa de crecimiento esperada del 6,30% respecto al curso anterior; igualmente en dicho curso el número de PDI fue de 2.396 personas que atendieron tanto las necesidades docentes de 45 grados y 24 másteres adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior (en adelante EEES), como las propias tareas investigadoras de los centros de investigación de esta universidad.

El título de Grado en Maestro en Educación Infantil, verificado según resolución de 13-05-2009, es un título único que se imparte en las cuatro Facultades de Educación sitas en cada capital de provincia, Albacete, Ciudad Real, Cuenca y Toledo. Esta unicidad del título obliga a un consenso continuo entre los cuatro centros para implantarlo adecuadamente. Como puede suponerse, la dispersión geográfica por un lado y por otro la idiosincrasia característica de cada centro, debido a las especialidades que impartían de la antigua diplomatura, bajo el criterio de complementariedad entre las escuelas, hacen que este consenso sea en demasiadas ocasiones difícil y laborioso.

Además el título debe adecuarse a las directrices ministeriales, concretamente a la *ORDEN ECI/3854/2007*, BOE del 29 de diciembre de 2007, en el que se regula el plan de estudios en una serie de módulos mínimos. Como bien sabemos, nuestra área está adscrita al módulo Didáctico y disciplinar, con un total de 60 créditos europeos para conseguir el aprendizaje de Ciencias de la Naturaleza, de las Ciencias Sociales y de la Matemática así como el aprendizaje de Lenguas y Lectoescritura.

Después de amplios debates, mi universidad acordó 12 créditos europeos para el aprendizaje de los contenidos matemáticos propios en la formación de un maestro en Educación Infantil. Estos créditos se han materializado en dos asignaturas semestrales, de 6 créditos cada una, en segundo y tercero de carrera, de títulos respectivos: Desarrollo del pensamiento lógico y numérico en la Educación Infantil y Desarrollo del pensamiento espacial, geométrico y de medida en la Educación Infantil. No hay asignaturas optativas específicas en nuestra materia ni tampoco mención que la contemple. La docencia de las mismas recae sobre los profesores del Departamento de Matemáticas y específicamente del área de Didáctica de las Matemáticas.

La implantación del título de grado empezó de manera secuencial el curso pasado, por lo que este presente curso, segundo de grado, ha sido la primera puesta en escena de la correspondiente asignatura superiormente reseñada.

Esta implantación, en principio, debería ser bastante diferente a la de las anteriores diplomaturas, ya que, debido a la adaptación al EEES, no estamos ante un mero cambio del plan de estudios, sino ante una reforma estructural de las titulaciones. En el momento actual el foco está puesto en el estudiante y su adquisición de competencias a lo largo de la titulación; los contenidos, y concretamente los relativos a matemáticas y a su didáctica, son los medios para lograr esa formación en competencias, nunca el objetivo en sí mismo. Por tanto es necesaria e imprescindible una exquisita coordinación entre todas las áreas y docentes a su cargo en la titulación para trabajar conjuntamente en la consecución de competencias de los egresados.

Coordinación que en mi centro de trabajo universitario no se ha realizado como se debería, por lo que cada profesor hemos terminado implantando nuestra asignatura de forma individual, ciñéndonos en la mayoría de los casos a la guía docente de la misma que sí ha sido consensuada entre todos los profesores que imparten dicha asignatura en los cuatro centros.

Mencionamos a continuación las competencias recogidas en la guía docente, trasladadas desde el módulo correspondiente del título, que se supone deben adquirir los estudiantes de segundo curso a través del aprendizaje de la asignatura Desarrollo del pensamiento lógico y numérico en la Educación Infantil:

- 1.- Conocimiento de los contenidos relacionados con la representación numérica y de desarrollo lógico que deben impartirse, comprendiendo su singularidad epistemológica y la especificidad de su didáctica.
- 2.- Sólida formación científico-cultural y tecnológica.
- 3.- Conocimiento de las estrategias metodológicas para desarrollar nociones numéricas y del pensamiento lógico.
- 4.- Capacidad de crear, relacionar y evaluar materiales curriculares destinados a promover el aprendizaje a través de actividades que tengan sentido para los estudiantes de Educación Infantil.
- 5.- Habilidad para utilizar el juego como principal recurso didáctico y para diseñar actividades de aprendizaje basadas en principios lúdicos.
- 6.- Capacidad de promover el desarrollo del pensamiento matemático y de la representación numérica.
- 7.- Habilidad para diseñar, aplicar y evaluar actividades y materiales que fomenten la creatividad Infantil.
- 8.- Capacidad de promover el uso del dibujo y de la creación de figuras como instrumentos para el aprendizaje.
- 9.- Esfuerzo por conseguir el desarrollo profesional continuo mediante la evaluación de la propia práctica.

Con el siguiente Temario:

Tema 1.- El currículo de las matemáticas en la Educación Infantil.

Tema 2.- Lógica elemental; relaciones lógicas: clasificar, seriar y ordenar; razonamiento; demostraciones; conjeturas; patrones.

Tema 3.- El número natural; período prenumérico; primeros conceptos numéricos; usos del número; emparejar; ordenar; estrategias para cuantificar; representaciones; estructuras conceptuales aditiva y multiplicativa.

Tema 4.- Estrategias de cálculo y de resolución de problemas; problema didáctico que plantean las operaciones; investigaciones.

Tema 5.- Recursos didácticos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil.

Tema 6.- Actividades interdisciplinarias: área del lenguaje y área de experiencias.

A lo largo del primer semestre he estado a cargo de los dos grupos de Educación Infantil y he tenido muy presente en mi docencia el desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes en sus tres niveles:

- . Nivel conceptual correspondiente al saber en sí mismo, conseguido mediante la correcta comprensión y adquisición de los conceptos del temario.
- . Nivel procedimental o saber hacer con el que se pretende que el aprendiz sea capaz de adquirir por una parte los procedimientos propios del quehacer matemático y por otra los de su profesión como docente en Infantil.
- . Nivel actitudinal o saber sentir y convivir, valorando las matemáticas en el mundo actual y su papel en el desarrollo sociocultural.

La metodología de trabajo en el aula ha estado formada por una combinación de métodos de trabajo: lección magistral, trabajo en grupo de cuatro personas para realizar actividades de aprendizaje sobre los distintos temas y pequeños seminarios temáticos.

Hemos trabajado con todo tipo de recursos y materiales, con el objetivo de que asuman que un maestro correctamente formado en matemáticas ve el mundo con ojos matemáticos y así se lo transmite a los pequeños. Particularmente he fomentado el uso de material manipulable y la reflexión sobre los aprendizajes que se realizan a través de su manipulación.

Lo que más difiere de la asignatura similar en la diplomatura han sido el sistema y los criterios de evaluación. En aquella el estudiante asumía que el examen individual era el que le llevaba al éxito o al fracaso. En la asignatura actual la nota final se reparte entre diversas actividades puntuables, entre las cuales la correspondiente a la prueba escrita individual tiene una asignación del 40%. Esta situación ha provocado la curiosa paradoja de que, en un sistema de créditos que potencia y calibra el trabajo autónomo del estudiante, éstos han dedicado menos tiempo al estudio individual que en épocas precedentes, consiguiendo el

aprobado en la asignatura a partir de las puntuaciones alcanzadas en las actividades en grupo.

Por último, al igual que en los cursos precedentes de la Diplomatura, las aulas de Infantil las nutren estudiantes cuyo grado de formación en las matemáticas es insuficiente. Pero el mayor escollo para su correcta formación como futuro maestro, responsable de la enseñanza de los conceptos primarios en matemáticas, radica en su escasa o negativa actitud hacia la materia. De tal manera que si no conseguimos mejorar esta inclinación inapropiada hacia la materia a lo largo de sus años de carrera volverán a las aulas cerrando el círculo descrito por Pólya (1987).

Por ello, considero que la primera tarea es mejorar su actitud para poder construir un maestro infantil entusiasta y enamorado de las matemáticas a su nivel, que sea capaz de potenciar la curiosidad innata de los niños y responder a sus preguntas con el suficiente rigor y claridad conceptual, que los animen a preguntar y a comenzar a observar el valor de las matemáticas en su mundo real.

Área de Didáctica de las Matemáticas en la UCLM.-

Desde su creación en la UCLM, el área de Didáctica de las Matemáticas está adscrita al Departamento de Matemáticas junto a las áreas de Matemática Aplicada y Estadística e Investigación operativa.

En el curso actual esta área está integrada por un total de 19 profesores de diversas categorías profesionales. El núcleo grueso de la docencia se centra en los grados de Maestro en Infantil y Maestro en Primaria de las recién denominadas Facultades de Educación, antiguas Escuelas de Magisterio. Sólo unos pocos colaboramos como docentes en el master de secundaria debido a la escasez de doctores en el área; razón por la que han asumido parte de la docencia profesores del área de Matemáticas Aplicadas con escasa o nula formación específica en didáctica de las matemáticas.

En la actualidad en la UCLM el área pasa por un momento delicado debido fundamentalmente a tres razones:

1º la insuficiencia de doctores en Didáctica de las Matemáticas y la insuficiencia de tesis en realización dentro del área. Actualmente son tres las tesis inscritas en la misma.

2º las necesidades docentes del área suelen cubrirse con licenciados en Matemáticas, que no siempre tienen una formación específica en didáctica, debido a la penuria de docentes con este perfil en el mercado laboral.

3º la utilización de la docencia en las Facultades de Educación como trampolín a otros centros de la universidad con docencia en matemática aplicada.

Sólo el convencimiento y esfuerzo conjunto de los docentes del área y la colaboración del equipo directivo del departamento lograrán que nuestra área crezca adecuadamente con un profesorado competente y entusiasta de su adscripción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AA.VV. (2005): *PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y de solución de problemas*. Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo, Ministerio de Educación y Ciencia: Madrid.

N.C.T.M. (2004): *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. S.A.E.M. THALES: Sevilla.

POLYA, G. (1987). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas: México D.F.

PUIG ADAM, P. (1960). *La matemática y su enseñanza actual*. MEC, Publicaciones de la Revista "Enseñanza Media": Madrid.

STEWART, I. (2007). *Cartas a una joven matemática*. Crítica: Barcelona.