



# Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM

## BOLETÍN DE SEIEM

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

Número 34. Julio de 2013

EDITORES: *Junta Directiva*

Nº ISSN 1576-5911

Dirección página web: [www.seiem.es](http://www.seiem.es)

## Índice

<b>1. Editorial</b>	<b>2</b>
<b>2. Convocatoria para la Asamblea General (septiembre 2013)</b>	<b>2</b>
<b>3. Acta de la reunión de la Junta Directiva de la SEIEM del 26 de abril de 2013</b>	<b>3</b>
<b>4. Grupos de Trabajo</b>	<b>7</b>
4.1. Pensamiento Numérico y Algebraico . . . . .	7
4.2. Didáctica del Análisis Matemático . . . . .	10
4.3. Conocimiento y desarrollo Profesional del Profesor . . . . .	12
4.4. Aprendizaje de la geometría . . . . .	17
4.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria . . . . .	17
4.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica . . . . .	17
4.7. Investigación en Educación Matemática Infantil . . . . .	18
<b>5. Trabajos de tesis doctoral</b>	<b>18</b>
<b>6. Información del XVII Simposio de la SEIEM. Bilbao 2013</b>	<b>26</b>
<b>7. Otras informaciones</b>	<b>31</b>
7.1. Homenaje a la Dra. Encarnación Castro . . . . .	31
7.2. Renovación parcial del Comité de Educación de la EMS . . . . .	31
7.3. Crónica del Congreso CERME 8 . . . . .	32
7.4. Crónica de las Jornadas JAEM . . . . .	33

## 1. Editorial

El fracaso escolar en matemáticas y la disminución paulatina del número de estudiantes que eligen opciones curriculares de ciencia y tecnología son dos fenómenos preocupantes para la comunidad educativa, especialmente para nosotros, por nuestra condición de formadores de profesores.

Son bien conocidos los últimos informes elaborados tanto por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (TIMSS 2007, 2011) como los Proyectos PISA (2003, 2006, 2009 y 2012), en los que España continúa ocupando un puesto por debajo de la mediana, y los no menos negativos TEDS-M (2012) de futuros maestros (España, 481 puntos; China-Taipei, 623), entre otros.

Los datos de los Informes PISA sobre los factores emocionales relacionados con las matemáticas no mejoran los obtenidos en conocimientos, y vuelven a situar a nuestro país en una posición muy desfavorable. Cuando se analizan las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes españoles en comparación con las de otros países de nuestro entorno, los resultados son cuanto menos preocupantes: somos uno de los países con una mayor tasa de ansiedad frente a las matemáticas, uno de los que cuentan con peores autoconceptos matemáticos y uno de los sistemas educativos con menores percepciones de autoeficacia matemática. El rechazo prematuro e irreflexivo hacia las matemáticas es una realidad que influye en ello y que requiere análisis y actuaciones al respecto.

Estos resultados negativos son significativos, denotan un escaso desarrollo competencial en aspectos relacionados con la formación matemática, tanto conceptual como procesual, en los distintos niveles educativos, y no se corresponden comparativamente con el potencial cultural, social y económico de nuestro país. La respuesta social ante esta situación se traduce, por una parte, en una relativa preocupación que se disipa pasado un corto período de tiempo y, por otra, en una actitud de aceptación del fracaso, admitiendo que las matemáticas, producto de sus características epistemológicas específicas, son “difíciles” e “inaccesibles”. Lo anterior provoca que desde algunas instituciones y medios pueda disculparse la escasez de competencia matemática, incluso entre profesionales de la educación, pero estas actitudes, lejos de favorecer la formación matemática, dan cobijo al conformismo y a la irresponsabilidad educativa.

## 2. Convocatoria de Asamblea General (septiembre 2013)

Estimado/a Socio/a:

Por indicación del Sr. Presidente, convoco la Asamblea Anual de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, el sábado 7 de septiembre de 2013 a las 11:30 horas, en Bizkaia Aretoa (UPV/EHU), Avenida Abandoibarra, 3, 48009- Bilbao (Bizkaia), Coordenadas GPS: 43.26867, -2.93752, con el siguiente orden del día:

1. Lectura y aprobación, en su caso, del acta de la Asamblea de septiembre de 2012
2. Informe del Presidente
3. Presentación y aprobación, en su caso, del balance económico 2012-13
4. Propuestas de la Junta Directiva y toma de decisiones

5. Renovación parcial de la Junta Directiva: elección de dos miembros de acuerdo con el Artículo 20 de los Estatutos de la SEIEM<sup>1</sup>
6. Propuestas para el XVIII Simposio de la SEIEM
7. Turno abierto de preguntas

Barcelona, julio de 2013

La Secretaria: Núria Planas Raig

### **3. Acta de la reunión de la Junta Directiva de la SEIEM del 26 de abril de 2013**

La Junta Directiva de la SEIEM, previa convocatoria de su Presidente, se reunió el viernes 26 de abril de 2013, a las 11h en el Hotel Husa Chamartín de Madrid, con la asistencia de todos sus miembros y la asistencia por invitación de la Dra. Ainhoa Berciano (Coordinadora del Comité Local del XVII Simposio de la Sociedad). Se modificó el lugar habitual de reunión por ser el 26 de abril festivo en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid.

De acuerdo con el orden del día establecido, se trataron los siguientes temas:

#### ***Informe del Presidente***

- El Presidente felicita a la Tesorera de la Junta, Dra. Marta Molina, por el magnífico trabajo realizado de puesta al día de las cuentas de la Sociedad.
- Comenta novedades relacionadas con la vinculación entre la Sociedad y el Comité Español de Matemáticas –CEMat. Como representante de la SEIEM, participó en la última reunión de la Comisión Ejecutiva del CEMat en Madrid. Allí se informó sobre la falta de pago del Ministerio de Economía y Competitividad de las cuotas de 2012 y 2013 al Comité. Se recordaron algunas acciones llevadas a cabo en el marco del Año Internacional de la Estadística. Hubo una demanda explícita a la SEIEM de colaborar en un proyecto liderado desde la Comisión de Desarrollo y Cooperación, relativo al desarrollo de maestrías de Matemáticas en países latinoamericanos con pocos recursos económicos. La Junta acuerda recabar más información al respecto y contribuir con una cantidad simbólica (entre 100 y 300 euros) debido a la conveniencia de contención económica. Por otra parte, se felicita al miembro de la Sociedad, Dr. Luis Puig, por su incorporación a la Comisión de Historia del CEMat.
- Explica que el XIV Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas se celebrará en Palma de Mallorca, del 22 al 27 de julio de 2013. Como en ocasiones anteriores, los organizadores del evento han solicitado la participación y el patrocinio desde la

---

<sup>1</sup> Artículo 20 “ Procedimiento para la elección de la Junta Directiva”:

*“La presentación de candidaturas ha de hacerse por escrito al Secretario, no menos de 24 horas antes del comienzo de la Asamblea General. Las candidaturas han de incluir la firma de dos personas que la propongan, al menos, y la conformidad del candidato; las candidaturas serán hechas públicas por la Secretaría.”*

Sociedad. Se acuerda patrocinar el Encuentro con 400 euros (100 más que el año pasado) y participar mediante el ofrecimiento de un ponente. Se decide recomendar a Félix Rodríguez, quien está realizando su Tesis Doctoral en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Valencia sobre aspectos de demostración matemática. Se concilian dos criterios: la temática de investigación es sugerente para los estudiantes de Matemáticas y el ponente es oriundo de Mallorca, de modo que no habrá costes asociados.

- Propone recuperar la presencia institucional en la Conferencia de Decanos y Directores de Departamentos de Matemáticas –CDM. Se recuerda que en 2012 no se pudo organizar con tiempo la participación en el XIII Encuentro Anual que tuvo lugar en la Universidad de Cádiz. Se contactará con su Presidente, Enrique de Amo, para concretar posibilidades de colaboración en el XIV Encuentro.
- Propone contactar con la Red de Educación Matemática de América Central y El Caribe –REDUMATE, en relación con la convocatoria del I Congreso de Educación Matemática de América Central y de El Caribe –I CEMACYC, a realizar en Santo Domingo, República Dominicana, en noviembre de 2013. Enviará un correo institucional al Presidente del Congreso, Dr. Ángel Ruiz, para vislumbrar la posibilidad de que la Sociedad tenga representación institucional.
- Plantea la necesidad de renegociar las condiciones económicas del contrato de la Revista AIEM con la Fundación FUNDECYT de la Junta de Extremadura, que es la responsable de la plataforma de publicación. El contrato vigente finaliza a 31 de diciembre de 2013, de modo que convendrá ir pensando en cómo introducir medidas de ahorro en los gastos de publicación. Contactará con el Editor de la Revista, Dr. Lorenzo Blanco, para valorar cómo se debe proceder. El contacto con la Fundación ya se había realizado pero el Editor está pendiente de contactar de nuevo.
- Finalmente, expresa su interés por conseguir que la Sociedad llegue a intervenir en algún posible grupo de trabajo que asesore al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en la elaboración de la nueva Ley de Educación. Esto debería realizarse en colaboración con la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas –FESPM, con cuyo Presidente, Sr. Serapio García, se ha conversado en torno a este asunto.

### ***Informe de la Tesorera***

- La Tesorera da la cifra de 207 socios al corriente de pago en fecha marzo de 2013, lo cual supone un aumento con respecto a cifras anteriores. En la página web de la Sociedad se encuentra el listado de socios actualizado respecto de la cuota de 2012 y anteriores. Se está pendiente todavía del pago de la cuota de 2013, que tal como se decidió en Asamblea, se realizará no más tarde de mayo de este año. Esto puede suponer un cambio en la cifra de socios, cuya listado será de nuevo actualizado. En cualquier caso, supondrá un sustancial incremento en la partida de ingresos.
- Explica el procedimiento de rastreo de recibos devueltos (con las correspondientes comisiones bancarias de penalización) y otras tareas que se han requerido para poner al día las cuentas, entre ellas, la revisión de los pagos de socios con pago prioritario

a la Real Sociedad Matemática Española –RSME, y a la inversa, con la correspondiente devolución de dinero en uno u otro sentido. Otros pagos pendientes tienen que ver con la ayuda a reuniones intermedias de dos grupos de trabajo, lo cual se estima en torno a unos 600 euros. A fecha de la reunión queda solo pendiente el pago de la ayuda con motivo de la reunión conjunta de los Grupos PNA y HEM.

- Junto con el Coordinador del Comité Local del XVI Simposio de la Sociedad, Dr. Antonio Estepa, ha ultimado el documento con el balance final de dicho Simposio. En la presentación de los datos de tesorería en la próxima Asamblea, se incluirá este balance en el resumen contable que se deberá someter a aprobación. Distintos miembros de la Junta hacen notar que, a pesar del saldo positivo en las finanzas de la Sociedad, en los últimos años se ha venido produciendo una disminución progresiva del saldo, sobre todo a raíz del gasto derivado del mantenimiento y publicación de la Revista AIEM.

### ***Organización del XVII Simposio***

- La Coordinadora del Comité Local informa sobre las acciones de financiación desarrolladas para la organización del Simposio, que corre a cargo del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la Universidad del País Vasco. Hasta el momento hay tres financiaciones garantizadas: del Departamento, de la Escuela de Magisterio, del Vicerrectorado de Investigación. Aún no se ha resuelto la convocatoria de ayudas del Gobierno Vasco, donde se presentó una solicitud de 7400€ que será con toda seguridad rebajada. La búsqueda de financiación a cargo del Comité Local ha reportado hasta el momento una cantidad garantizada de unos 5000€, sin incluir el presupuesto pendiente de resolución solicitado al Gobierno Vasco.
- Destaca otros aspectos más concretos, entre ellos: el ahorro que supone la no edición en papel de las Actas; el coste aproximado de elaboración y registro de los CDs; la inclusión de una comida final para los participantes; la planificación de una visita guiada al casco histórico de Bilbao; el alquiler de autobuses para desplazamientos entre hoteles y sedes del Simposio; y otros asuntos cuyo importe se calcula que tendrá que ajustarse en función de la resolución de la ayuda al Gobierno Vasco, y también de acuerdo con el número final de asistentes al Simposio.
- Los Coordinadores del Comité Científico, Drs. Antonio Estepa y Nuria Climent, informan de la cantidad final de comunicaciones recibidas este año: 83. Justifican la ampliación del plazo de entrega hasta el 30 de marzo al haber un número muy bajo poco antes del 15 de marzo. Este año ha aumentado el número de comunicaciones, lo cual ha requerido un importante esfuerzo de búsqueda de revisores. Expresan su agradecimiento a todos los revisores que han aceptado comentar una o más comunicaciones. Valoran positivamente el uso de una plantilla mejorada para la redacción de las comunicaciones y de una guía también mejorada para la emisión de revisiones. Se acuerda que la notificación de aceptación (con modificaciones) o rechazo de comunicaciones se realice antes del 31 de mayo.

- Junto con la Coordinadora del Comité Local, Dra. Ainhoa Berciano, explican que se deberá estar atento a la experiencia que este año se inicia con la presentación de pósteres. La evaluación de las propuestas de póster se organizará desde el Comité Local, con plazo de envío hasta el 30 de junio y sin inclusión de los trabajos con este formato en las Actas. En función de lo que se decida en Asamblea, la iniciativa se mantendrá con o sin modificaciones para Simposios futuros. Se revisa la guía para el envío de pósteres y se da el visto bueno a una versión que se publicará en la web del Simposio. Se pone de relieve la importancia de asegurar que los pósteres reporten estudios científicos. Habrá que velar por la existencia de un problema de investigación y de unos objetivos explícitos en el texto.
- Los miembros del Comité Científico y la Coordinadora del Comité Local discuten los detalles a incluir en el Segundo Anuncio del Simposio, entre ellos: los nombres de los participantes por invitación en los dos Seminarios, el programa y los horarios provisionales, las actividades sociales, las recomendaciones de alojamiento y desplazamiento, etc. El Segundo Anuncio está previsto para inicios de junio. El Presidente y demás miembros de la Junta felicitan a la Dra. Ainhoa Berciano por el excelente desarrollo de la fase preparatoria del Simposio.

#### ***Preparación del Boletín n. 34 –Julio 2013***

- El Presidente está barajando distintos temas para la redacción del editorial. Recuerda que en el Boletín se debe incluir la convocatoria para la Asamblea General a realizar en septiembre durante la celebración del Simposio. Se incluirá también el Acta de la reunión última de la Junta, así como los resúmenes de actividades de los Grupos de Trabajo. Seguirán las recensiones sobre trabajos de tesis, maestría y proyectos que se hayan enviado a la Junta (que hace la petición correspondiente a través de los coordinadores de los Grupos), y el Segundo Anuncio del Simposio en Bilbao. Para el apartado de otras informaciones, se dispone de crónicas realizadas por miembros de la Sociedad que han participado en congresos y jornadas recientes.

#### ***Preparación de la próxima Asamblea***

- Varios miembros de la Junta se preguntan sobre acciones para incrementar la asistencia de los socios a la Asamblea General. No está claro si ubicar la Asamblea un día antes de finalizar el Simposio sería de ayuda, o bien si lo sería buscar una franja horaria entre comunicaciones. Se acuerda que la Asamblea tenga lugar el sábado 7 de septiembre y se deja que el Comité Local vea distintas opciones en la configuración del Programa. Además, se decide que antes del inicio de la Asamblea se recuerde a los socios rellenar la encuesta de valoración del Simposio. Se planteará la presentación de pósteres como una propuesta de la Junta a debatir y aprobar, si procede, en Asamblea. A iniciativa del Comité Local del XVII Simposio, se ha introducido esta novedad pendiente de discusión en Asamblea.

#### ***Otras cuestiones***

- La Presidenta de la Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática –SPIEM, Dra. Leonor Santos, se ha puesto en contacto con la Junta para formalmente solicitar que ambas Sociedades se comprometan a introducir el enlace en la pági-

na web de su homóloga, así como anunciar los Simposios Anuales que celebren y/u otros encuentros y publicaciones que consideren de interés. Se acuerda felicitar a la Dra. Leonor Santos por la reciente creación de la Sociedad que preside, ofrecerle una invitación institucional a participar en el XVII Simposio, y comunicarle la decisión favorable en torno a su demanda. En este punto, se recuerda que también se invitará al Presidente de la FESPM, Sr. Serapio García, y al Presidente de la RSME, Dr. Antonio Campillo.

- Ante la solicitud llegada desde uno de los Grupos de Trabajo acerca de la provisión de un identificador de tipo ISBN, la Junta ha buscado información y ha discutido esta cuestión. Se acuerda no gestionar la obtención de identificadores ISBN para publicaciones derivadas de los Grupos, aunque sí se sufragará el coste derivado de su compra. La Sociedad no actuará como editorial ni comprará bloques de ISBN.
- Para futuros años, se plantea la posibilidad de usar un servidor con mayor capacidad para gestionar las comunicaciones y revisiones vinculadas a los Simposios de la Sociedad. Se indagarán otros servidores profesionales para conferencias, similares al *EasyChair Conference System*, gratuitos y que no se colapsen con facilidad.

Si más asuntos que tratar, se da por finalizada la reunión a las 14:30 horas.

La Secretaria: Núria Planas Raig

Vº Bº, El Presidente: Tomás Ortega del Rincón

## 4. Grupos de trabajo

### 4.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA)/ Historia de la Educación Matemática (HEM)

**Coordinadores:** Jose Luis Lupiáñez Gómez (lupi@ugr.es), Universidad de Granada, y Alexander Maz Machado (malmamaa@uco.es), Universidad de Córdoba.

Los días 31 de enero y 1 de febrero, los Grupos Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Educación Matemática, celebraron un seminario de investigación en Córdoba. Se difundieron y discutieron varios trabajos realizados en diferentes universidades españolas e internacionales. La organización local del seminario corrió a cargo de Alexander Maz, Natividad Adamuz y Noelia Jiménez. Para llevarlo a cabo fue imprescindible la colaboración de la SEIEM y del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Córdoba.

En el seminario hubo una conferencia plenaria a cargo de Manuel Torralbo (Director General de Universidades de la Junta de Andalucía), quien presentó la situación actual de las universidades españolas y los planes de acción futuros. También se presentaron 7 comunicaciones, que se resumen a continuación, y que irán apareciendo periódicamente en la revista *Épsilon*, de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática “Thales”.

### **1. Presentación de una experiencia docente: Origen y Evolución del Teorema de Rolle.** (Carlos Suso y María Victoria Velasco)

La Historia de las Matemáticas y el conocimiento de la génesis y evolución de los contenidos matemáticos desempeñan un papel fundamental en la formación de los profesores de matemáticas, como muchos autores vienen señalando desde hace más de un siglo. Sin embargo, a día de hoy, no se puede decir que este enfoque esté plenamente presente en nuestros estudios de tercer ciclo pese a que el perfil de muchos de nuestros alumnos sea el de profesor de enseñanza secundaria. En este trabajo presentamos una experiencia en relación con un Trabajo de Fin de Máster realizado dentro del Programa de Máster Interuniversitario en Matemáticas, que versa sobre la historia del Teorema de Rolle. El Teorema de Rolle es un resultado fundamental de Análisis Matemático que nuestros alumnos de Bachillerato estudian. Sin embargo, suele desconocerse quién era Rolle y la historia del teorema que lleva su nombre. Mostramos el perfil algebrista de Rolle y cómo expuso su Teorema en un contexto algebraico, totalmente alejado del Cálculo; e indagamos en el proceso mediante el cual el Teorema muta del Álgebra al Análisis a lo largo de los siglos XVIII y XIX.

### **2. Aspectos de la presentación del sistema de coordenadas cartesianas en la *Introductio in Analysin Infinitorum* de Euler y en libros de texto de Lacroix.** (Maite Navarro y Luis Puig)

Este trabajo estudia la presentación del sistema de coordenadas cartesianas en la *Introductio in Analysin Infinitorum* de Euler y en los libros de texto de Lacroix *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral* y *Traité Élémentaire de Trigonométrie Rectiligne et Sphérique, et d'Application de l'Algèbre a la Géométrie*, indagando qué componentes hicieron posible su sistematización, y teniendo presente las dificultades de los estudiantes en el uso de las coordenadas cartesianas.

### **3. El uso de las historias de vida en la investigación del profesorado: el caso de Maria Antònia Canals.** (María Sotos)

La comunicación forma parte de una investigación más amplia sobre M. Antònia Canals, realizada desde la perspectiva biográfica mediante la elaboración de una historia de vida. Se presenta el eje educación-matemáticas, uno de los que recorre toda su trayectoria personal, y en el que destacan cuatro momentos o etapas que han ido configurando la relación de M. Antònia con la matemática y con la educación.

### **4. Aproximación a la noción de esquema y algunos usos en investigación en resolución de problemas.** (Miguel Villarraga, Enrique Castro e Isidoro Segovia)

El trabajo consta de tres partes. Inicialmente se hace una revisión conceptual de la noción "Esquema" desde tres disciplinas: filosofía, psicología cognitiva y ciencia cognitiva. En la segunda parte se presentan aplicaciones de los esquemas como instrumento de análisis en resolución de problemas y finalmente se señalan conclusiones. El esquema hace referencia a estructuras cognoscitivas dinámicas empleadas para la comprensión.



Éstas generan patrones organizados de actuación presentes en la mente de los sujetos, en particular de sujetos resolutores de problemas, que los posibilitan para identificar un problema como perteneciente a una clase ya conocida para él, y a continuación emplear patrones organizados de actuación y resolverlo. Los esquemas permiten emplear conocimientos previos para abordar la tarea. En el caso de problemas nuevos, eventualmente producen conocimientos nuevos; esto se da para el caso de la invención. El esquema permite conectar un conocimiento antiguo con otro nuevo, generando hechos de significado. Con sus esquemas, un sujeto resolutor de problemas matemáticos verbales escritos, percibe el problema leyéndolo, tras comprenderlo y admitirlo como problema pasa a recordar conocimientos previos y establecer relaciones entre conocimientos previos y la nueva situación para luego abordar el problema y entrar en su proceso de resolución.

**5. Actividades de fracciones en un libro de texto de 1º de la ESO.** (Carolina Rubí, Bernardo Gómez y Olimpia Figueras)

El objetivo principal de esta investigación es el análisis de las actividades de fracciones que están presentes en los libros de texto de matemáticas así como en las sugerencias didácticas del currículo vigente. Para este análisis se toman como referencia tanto las contribuciones de Freudenthal como las de Figueras en torno al objeto de estudio. La aportación que se presenta describe el resultado de este análisis en el caso concreto de un libro de texto de matemáticas de 1º de la ESO del currículum español.

**6. Significados de la relación “ser múltiplo” mostradas por un grupo de maestros de educación primaria en formación.** (Ángel López, Encarnación Castro y María C. Cañadas)

El trabajo forma parte de una investigación en desarrollo sobre divisibilidad como conocimiento matemático de maestros de educación primaria en formación. Presentamos algunos resultados sobre una de las relaciones consideradas: “ser múltiplo”. Analizamos las producciones de 55 futuros maestros mediante una prueba escrita, con el fin de delimitar si identificamos diferentes formas de expresar tal relación. Los futuros maestros no utilizaron el término relación en sus respuestas sobre ser múltiplo. Mayoritariamente, se basaron en operaciones aritméticas, con predominio del producto.

**7. Analizando las actuaciones de futuros maestros: el caso de la escalera.** (Javier Monje, Patricia Pérez-Tyteca y Bernardo Gómez)

De acuerdo con la línea de investigación que estamos desarrollando basada en la elaboración de protocolos mayéuticos que fomenten la metacognición en futuros maestros, hemos diseñado e implementado una nueva tarea matemática. Ésta hace referencia a uno de los ejes (relacionado con la noción de pendiente) fundamentales del esquema de Solomon (1987) que hemos tomado como referente teórico para caracterizar las tareas de razón y proporción, contenido objeto de nuestro estudio. Hemos administrado esta tarea a varios grupos de futuros maestros y en este escrito detallaremos los resultados obtenidos a partir de uno de ellos. Por medio de este análisis pretendemos por un lado

valorar la idoneidad de la tarea para formar parte del protocolo mayéutico, y por otro caracterizar las resoluciones de los estudiantes. Esta es una fase fundamental para poder llevar a cabo de manera efectiva dicho protocolo.

## 4.2. Didáctica del Análisis Matemático (GIDAM)

**Coordinadora:** María Mar Moreno (mmoreno@matematica.udl.cat), Universitat de Lleida.

El IV Seminario del Grupo de Investigación de Didáctica del Análisis Matemático (GIDAM) y de la SEIEM fue realizado en la Universidad de Alicante los días 1 y 2 de marzo de 2013. Este fue cofinanciado por la SEIEM y por el Departamento de Innovación y Formación Didáctica de la Universidad de Alicante.

Siguiendo la dinámica de los seminarios anteriores, se planteó un formato de trabajo por talleres, con el objetivo de profundizar en aspectos concretos de los trabajos presentados por los participantes, y así aportar sugerencias e ideas para el desarrollo futuro de los mismos. Se realizaron tres talleres de duración aproximada de dos horas, de las cuales entre 15' y 20' eran para presentar la temática y la dinámica del taller, 10' para preguntas muy concretas más relacionada con dudas del propio trabajo, y finalmente el tiempo restante era para el trabajo, discusión, puesta en común, etc.

El **primer taller**, a cargo de Matías Arce (Universidad de Valladolid), correspondía a una investigación en marcha dirigida por el doctor Tomás Ortega, de la Universidad de Valladolid. El título del taller era: “*Análisis de las tareas existentes en el cuaderno de un alumno de 1º de bachillerato. Tema: Funciones elementales*”

Este taller se enmarca dentro de un proyecto de investigación centrado en un elemento cuyo uso es generalizado en las aulas de matemáticas durante la Enseñanza Secundaria: el cuaderno de matemáticas del alumno. El cuaderno suele ser el lugar destinado por los alumnos para el trabajo con los conceptos y técnicas matemáticas presentadas, bien registrando lo realizado en clase, resolviendo las tareas propuestas o trabajando de manera autónoma. Se propone un taller de trabajo con la siguiente estructuración y objetivos:

1ª PARTE: Análisis de una unidad práctica de un alumno, correspondiente al tema “Funciones Elementales”, de una de las aulas participantes, para cumplimentar la plantilla de análisis correspondiente a la misma. Se proporcionó la información necesaria en los anexos con el material complementario que se suministrará: la plantilla elaborada para analizar una unidad práctica (Anexo 1), algunas notas sobre la metodología de la profesora en el aula (Anexo 2), información de campo sobre el proceso de resolución y de corrección efectuado en el aula de los ejercicios del tema (Anexo 3) y las fotocopias escaneadas con la unidad del alumno que se propone para analizar en este taller (Anexo 4, se suministran sólo las partes correspondientes a la unidad práctica de este tema).

La idea fue centrarse en las dimensiones que consideramos más relevantes para su estudio (dimensiones 2, 3 y 5), y repartir el trabajo entre los diferentes grupos que se forma-

ron en el taller, intentando que hubiera al menos dos grupos trabajando en cada una de las dimensiones que hemos seleccionado (seis grupos en total). Los objetivos fueron:

-Valorar la aplicabilidad de la plantilla (en las dimensiones estudiadas) y la utilidad de los textos de apoyo para posibilitar una codificación precisa, sin ambigüedades. Sugerencias de cambio o mejora.

-Pertinencia de las variables e indicadores considerados en cada dimensión. Sugerencias sobre si añadir, quitar o reformular algunas de las variables o los indicadores considerados en cada variable, para optimizar el propósito de la plantilla (la extracción de información relevante del cuaderno del alumno).

Tras realizar el estudio por grupos, se desarrolló la puesta en común del trabajo realizado y las aportaciones. Duración estimada de la primera parte: 45'-60'.

2ª PARTE: Una vez analizada la unidad anterior, se pasó a los grupos la unidad práctica del mismo tema correspondiente a otro alumno perteneciente a la misma aula. El objetivo era realizar, por grupos, un estudio de las diferencias encontradas entre las dos unidades que consideréis más significativas, y estudiar si esas diferencias quedarían o no reflejadas en la plantilla de análisis. Puesta en común y discusión en gran grupo sobre diferentes ideas para realizar la caracterización por perfiles del alumnado.

El **segundo taller**, correspondía igualmente, a otro trabajo desarrollado en la Universidad de Valladolid y dirigido por el Dr. Tomás Ortega. El taller fue realizado por Laura Conejo, y llevaba por título: “*Análisis de textos. Teoremas de continuidad*”

El objetivo general del trabajo es: estudiar la presencia y el tratamiento de la demostración en los libros de texto (LT) de los últimos cursos de Educación Secundaria de las últimas tres legislaciones educativas. Para ello, se seleccionaron tres elementos del análisis matemático: límite funcional, continuidad y derivabilidad, de los que se observaron los resultados propuestos en los LT y las justificaciones utilizadas en cada caso.

El objetivo de este taller consistió en presentar las categorías de análisis al grupo de trabajo y aplicarlas a los textos de una editorial en las tres últimas leyes generales de educación. El taller tuvo tres etapas:

- Opinar sobre las categorías de análisis consideradas: modificar, eliminar, añadir, ordenar,...
- Aplicar las categorías para analizar un contenido matemático de COU y 2º de Bachillerato de las tres leyes generales.
- Puesta en común y discusión en grupo grande.

El **tercer taller** fue desarrollado por Carmen Aranda (I.E.S. Nº 3 La Vila Joiosa) y María Luz Callejo (Universidad de Alicante), con la propuesta “*Análisis del proceso de construcción del concepto de integral definida como área*”. Este taller se enmarca en una investigación cuyo objetivo es caracterizar la construcción del concepto de integral definida en el contexto de un ‘experimento de enseñanza’ con estudiantes de Bachillera-

to (16-18 años). El experimento consta dos partes: cálculo del área bajo una función en casos particulares e introducción del concepto de integral definida. Se diseñaron distintos tipos de applets como apoyo a las tareas para los estudiantes. El taller se centró en el análisis de las transcripciones del proceso de resolución de una de las tareas propuestas.

Finalmente contamos con un espacio para comunicaciones, al tratarse de trabajos aún muy en sus orígenes. El Trabajo titulado “*Límite en el estudio del movimiento*” presentado por José Antonio Fernández Plaza, y en cuya realización también colaboran Luis Rico y Juan Francisco Ruiz-Hidalgo, de la Universidad de Granada, con los objetivos:

1. Analizar la interpretación del movimiento en términos de modelos discretos, densos y continuos, deduciendo las propiedades más relevantes.
2. Desde las paradojas de Zenón, explorar las contradicciones que surgen de discretizar un proceso continuo, cuando en matemáticas, tal continuo se recupera mediante un paso al límite de las discretizaciones.

El otro trabajo, en este mismo espacio, fue el presentado por Myriam Codes de la Universidad Pontificia de Salamanca en colaboración con Josefa Perdomo de la Universidad de Chile. Se presentó un avance de algunos resultados de un trabajo de investigación más amplio centrado en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de ecuación diferencial ordinaria (EDO). En la comunicación se presentó un modelo para la evaluación inicial diagnóstica de la comprensión de los conceptos de ecuación, función y derivada, como parte de un plan de prevención diseñado para tratar de minimizar las dificultades que surgen en el aprendizaje de las ecuaciones diferenciales. En el espacio dedicado a la discusión y el trabajo en grupo se discutieron: la validez de los cuestionarios, la pertinencia del análisis, la consistencia de los objetivos, la metodología y las conclusiones, y la coherencia entre los planteamientos en la introducción y las conclusiones.

La parte final del seminario se dedicó a la evaluación del mismo, por parte de los asistentes, a la valoración del trabajo del Grupo GIDAM como grupo de la SEIEM, y a pensar en el encuentro del grupo durante el Simposio de la SEIEM en Bilbao. Así mismo, disfrutamos de la calorosa acogida de nuestros compañeros de Alicante, en unos días de un frío bastante inusual en esta ciudad mediterránea.

### 4.3. Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor

**Coordinadores:** María Teresa González Astudillo (Universidad de Salamanca) y C. Miguel Ribeiro (Universidad de Algarve) ([desarrolloprofesional.seiem@gmail.com](mailto:desarrolloprofesional.seiem@gmail.com)).

En este curso académico se celebró una reunión intermedia en Badajoz (18 y 19 de febrero) del grupo de investigación sobre el profesor de matemáticas en el que participamos 28 investigadores provenientes de las Universidades de Barcelona, Complutense de Madrid, Granada, Extremadura, Huelva, Salamanca, Sevilla y Algarve. El conjunto de nacionalidades también fue muy variado. Aunque la mayoría éramos españoles, también participaron profesores de Argentina, Chile, Colombia, México, Portugal y Venezuela.

El sentir general al terminar el encuentro fue el de la gran calidad de las intervenciones, tanto de las presentaciones y las discusiones académicas como de los encuentros y actividades más lúdicas.

El programa del encuentro se diseñó teniendo en cuenta dos aspectos:

1. Crear un foro de discusión en torno a los trabajos de investigación que se encuentran en proceso de realización en las distintas universidades. Para ello todos los investigadores que quisieron presentar sus trabajos dispusieron de un espacio en el que plantear sus avances y dudas. Eso condujo a la reflexión con el resto de los participantes que permitió generar ideas para dar continuidad a dichos trabajos. Para ello dispusieron de un pequeño tiempo de presentación al que siguió una reacción elaborada por un investigador ajeno a ella y una discusión final en todo el grupo de aportaciones, sugerencias e ideas.
2. Reservar un tiempo para la discusión de proyectos de investigación incipientes o en desarrollo, en los que nos vemos involucrados los investigadores en activo del grupo, no necesariamente relacionados con el desarrollo de tesis doctorales.

Hay que resaltar la generosidad con la que actuaron sobre todo los reactivos de cada uno de los trabajos, pero también el resto de los participantes que dieron lugar a aportaciones interesantes en cada intervención. Con posterioridad al encuentro, los ponentes asumieron el encargo de redactar cuáles habían sido las aportaciones en los grupos de discusión. Este informe en un resumen de sus aportaciones y reflexiones.

El primer día se realizaron tres presentaciones junto con su reacción y discusión:

**Antonio Verdejo**, de la Universidad de Granada presentó *Interpretación del profesorado del concepto de competencia matemática*, al que siguió una reacción del profesor Lorenzo Blanco.

El trabajo, que se encontraba en una fase inicial, pretende elaborar un marco de interpretación del concepto de Competencia Matemática que tienen los profesores de matemáticas. La investigación emprendida afecta a las dos líneas dominantes en investigación en formación de profesores de matemáticas, tanto al conocimiento profesional de los profesores (que se ve reflejado en cómo incorporan las competencias matemáticas como referentes explícitos de su actuación al diseñar e implementar clases), como en su desarrollo profesional (afectado por la necesidad de afrontar nuevas directrices educativas, derivadas tanto de la investigación como de las disposiciones administrativas).

El contexto en el que se realizó la recogida de información es un curso de formación a distancia de la modalidad de teleformación. Los alumnos matriculados son profesores de secundaria que aunque mayoritariamente son españoles cuenta con una importante presencia de profesores internacionales. Se analizaron las tareas propuestas por los alumnos, diseñadas para el desarrollo de la competencia matemática.

El grupo hizo aportaciones interesantes para la continuidad del trabajo. Planteó la necesidad de analizar el diseño del curso. Sugirió la posibilidad de enfocar la investigación como un estudio sobre concepciones y la posibilidad de incorporar un marco de competencias profesionales.

**Miguel Ángel Montes y José Carrillo**, de la Universidad de Huelva, presentaron *Conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Actuó como reactor el profesor Pablo Flores.

Se presentó el modelo de conocimiento profesional *Mathematics Teachers' Specialised Knowledge* (MTSK) desarrollado por el grupo de investigación con sede en la Universi-

dad de Huelva, que aúna investigadores de las Universidades de Granada, Algarve (Portugal), Piura (Perú), Quito (Ecuador) y Zacatecas (México). Se expuso la motivación para la elaboración del modelo que surge de considerar la importancia de aceptar la existencia de un conocimiento exclusivo del profesor de matemáticas, pero redefiniendo la especialización del profesor, no ya basada en la exclusión frente a otras profesiones, sino basada en la necesidad de dicho conocimiento para la docencia de las matemáticas. Se definieron y explicaron los diferentes subdominios que lo configuran y se planteó la cuestión acerca de la consideración en dicho modelo del plano afectivo que se concretó en la pregunta: ¿Creen que tiene cabida consideraciones de carácter menos matemático sin perder la idea de especificidad usada en el desarrollo del modelo? También se discutió acerca de si los subdominios explicitados son disjuntos y están bien delimitados.

**Marlene Arias**, de la Universidad de Granada presentó un avance de su investigación *Caracterización de la actuación de grupos de profesores en formación a través de sus acciones*. Actuó como reactor el profesor José Carrillo.

En esta intervención se abordó una parte de su investigación doctoral en donde se estudian las relaciones entre la actuación de los tutores y el aprendizaje de profesores en formación en un programa de maestría donde los profesores en formación trabajan en grupos, con el apoyo de tutores. Cada grupo realiza un ciclo del análisis didáctico (Gómez, 2007) sobre su tema de matemáticas escolares. El análisis didáctico se configura alrededor de cuatro análisis que conforman un ciclo: de contenido, cognitivo, de instrucción y de actuación. Cuando se realiza cada uno de los análisis, se ponen en juego los organizadores del currículo (Rico, 1997). Se presentaron algunos aspectos metodológicos usados para construir y organizar un conjunto de posibles acciones, que luego se utilizan para codificar y analizar las producciones textuales de los grupos —borradores de sus trabajos y documentos finales—. Un ejemplo de una acción que el grupo realizó cuando trabajaba con el organizador *estructura conceptual* en el análisis de contenido de su tema es: “elabora listado de elementos conceptuales de la estructura conceptual de su tema”. Después de realizar la codificación de ambas producciones, se compararon desde las características (ejecución de la acción y validez de la información producida al realizarla) de las acciones. Se observan diferencias entre el borrador y el documento final, respecto a las características de una determinada acción. Así se distinguen tres tipos de cambios: positivo, negativo y ambiguo. También hay casos en donde no se realizaron cambios. Además se caracterizan los tipos de comentarios que los tutores hacen a su grupo de tutorandos y el tipo de cambio en los grupos. Todo ello como una aproximación a la descripción y caracterización de relaciones entre la actuación de tutores y de profesores en formación.

Las observaciones del reactor y de los investigadores participantes en el encuentro iban dirigidas a aclarar aspectos que no se consideraron en el documento presentado y en su presentación, y que tenían importancia para comprender la necesidad de caracterizar la actuación de los grupos de profesores en formación desde sus acciones. Entre otros aspectos considerados en la discusión se pueden destacar: la necesidad de explicitar más detalles sobre qué aprenden los grupos de profesores en formación; qué se quiere decir con aumento o disminución de la información cuando se hace referencia a los tipos de cambios; y exponer algunas conjeturas en cuanto a la influencia de la actuación del tutor y el aprendizaje de los grupos en el sentido de lo que se encontrar.

La segunda jornada contó con cuatro presentaciones. Dos de ellas fueron conjuntas porque trataban el tema del conocimiento de la tecnología por parte de los profesores y las otras dos fueron individuales. Las dos primeras fueron las siguientes:

**Susana Villar**, de la Universidad Complutense de Madrid presentó *La formación del profesorado de Primaria en Tecnología Educativa para la didáctica de la matemática*

**Mayra Alejandra Arévalo**, de la Universidad de Salamanca presentó el trabajo *El TPACK como enfoque para el desarrollo de la investigación en didáctica de las matemáticas a nivel universitario*

Ambas intervenciones tuvieron como reactor al profesor Luís Carlos Contreras.

El primer trabajo se encuentra en una fase muy inicial de investigación y parte de la diferenciación de tres niveles en que los profesores entienden y utilizan la tecnología en el área de matemáticas:

- a. Poniendo el foco en los recursos tecnológicos y su implementación en el aula: PDI, libros digitales, etc.
- b. Analizando además las variaciones de su rol y sus necesidades formativas.
- c. Aquellos que implementan los medios a partir de una necesidad didáctica vinculada a un contenido. En este caso es un modo específico y concreto de usar la tecnología (por ejemplo operaciones con fracciones, construcciones geométricas, etc.).

Las cuestiones que se pretenden investigar incluyen: la formación que han recibido los profesores, la autonomía en el uso, los instrumentos de evaluación y análisis (aspectos pedagógicos y tecnológicos) previos a la implementación y la vinculación con una unidad didáctica concreta y un problema didáctico.

En cuanto al segundo trabajo se plantea el uso del marco teórico TPACK para analizar los conocimientos que los futuros profesores tienen o deben fortalecer para enseñar las matemáticas con tecnología. Las investigaciones en torno a este tema tratan de evaluar los conocimientos de los docentes para integrar las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo, existe una necesidad de centrar las investigaciones en cómo los profesores desarrollan experiencias con el uso estratégico de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, lo que permitiría tener un referente de estas prácticas y proporcionar a los futuros profesores experiencias necesarias para motivar, hacer un uso efectivo de estas herramientas y contribuir a este campo poco explorado de la investigación matemática en el ámbito universitario orientado con el enfoque TPACK.

Por lo tanto, el objeto de estudio de esta línea de investigación lo constituye el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido del profesor universitario en relación con el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo que conlleva a plantear el siguiente interrogante: ¿Cómo comprenden los profesores universitarios la enseñanza de las matemáticas con el uso de la tecnología según las características fundamentales de su conocimiento tecnológico pedagógico?

Otros interrogantes se centran en indagar ¿cuáles son las características del conocimiento tecnológico pedagógico de los docentes universitarios cuando enseñan matemáticas usando las TIC?, ¿cómo aplican el conocimiento tecnológico pedagógico los profesores universitarios en el proceso de enseñanza de las matemáticas? y ¿cuáles son las dimensiones fundamentales para comprender la enseñanza de las matemáticas con tecnología?

A partir de la revisión bibliográfica del marco teórico TPACK se plantearon algunos interrogantes como ¿se considera suficiente este enfoque para abordar la naturaleza del conocimiento que tienen los docentes universitarios para la enseñanza de las matemáticas? o ¿sigue siendo una parcela difusa para desarrollar los interrogantes que se proponen en este campo investigativo? En cuanto al estudio de la naturaleza del conocimiento

profesional, ¿el enfoque MTSK puede proporcionar elementos que contribuyan al desarrollo de los interrogantes propuestos? ¿Puede ser un complemento el marco MTSK o supone una reestructuración del enfoque TPACK? Frente a las metodologías de investigación que soportan este campo de investigación, ¿se pueden precisar métodos cuantitativos, cualitativos o complementarios? ¿La etnografía podría dar respuesta a algunos interrogantes planteados inicialmente?

**Nielka Rojas, Pablo Flores y José Carrillo**, de las Universidades de Granada y Huelva presentaron la comunicación *Identificación del conocimiento matemático para la enseñanza a partir de las acciones del profesor en el aula*. Actuó como reactor el profesor Miguel Ribeiro.

Esta presentación llevó a la discusión de variadas cuestiones; principalmente explicar el interés de investigar a dos docentes de niveles diferentes (un profesor de Educación Primaria y uno de Secundaria) y detallar cómo se están elaborando las dimensiones de análisis. Respecto a lo primero, el estudio tiene como objetivo comprender el conocimiento matemático para la enseñanza de dos profesores, dado que se trata de estudiar cómo se estructura y manifiesta el contenido de los números racionales por parte de los docentes. Se consideró de interés estudiar los dos casos ya que así se pueden identificar relaciones y conexiones entre los contenidos abordados y profundizar en cómo estos se presentan en ambos niveles escolares. Sobre los descriptores de análisis de conocimiento especializado del contenido, inicialmente se relacionan los subdominios de conocimiento del modelo MTSK y el análisis didáctico. La vinculación entre ambos aspectos teóricos permite fijar descriptores a priori para realizar el análisis de los datos teniendo elementos concretos con los cuales analizar la tarea de enseñanza del tópico de los números racionales. Por tanto, los descriptores son deductivos o a priori y con el análisis se busca identificar descriptores emergentes que permitan complementarlos.

**Elisabeth Ramos y Pablo Flores**, de la Universidad de Granada, presentaron *Desarrollo profesional del profesor desde la reflexión sobre su práctica, sus tareas propuestas desde la formación continua*. Actuó como reactor el profesor Javier Díaz.

El trabajo es parte de un trabajo doctoral, enmarcado dentro de la línea de formación de profesores que trata de describir la reflexión sobre la práctica llevada a cabo por docentes de un curso de formación realizado en Chile el año 2012. Para el análisis del proceso reflexivo se seleccionaron dimensiones como: las *creencias* y el *conocimiento* del profesor, los *problemas de la práctica* y las *tareas*. En concreto se profundizó en las *tareas*. En torno a este tema se apuntan cuestiones relativas a la importancia de las tareas dentro de la enseñanza de las matemáticas para lo que se propone considerar la funcionalidad de las tareas en el aula: diagnosticar, planificar, evaluar y clarificar las categorías establecidas. Se cuestionó el contexto del trabajo, es decir ¿se está analizando la práctica de diseñar tareas o la reflexión sobre la práctica? Esta pregunta ayudará a clarificar y reforzar el análisis de la reflexión sobre la práctica, a través de uno de los elementos de la misma práctica: las tareas.

Otra idea que emerge de la discusión es respecto a que las categorías propuestas para las tareas son categorías **estáticas**, que falta considerar algunas categorías que permitan ver la transformación de las tareas, categorías **dinámicas**. En este sentido, se propone realizar entrevistas posteriores a los participantes del curso con intención de obtener información de por qué y cómo han cambiado sus propuestas de tareas.

Además se sugieren otras categorías para la dimensión tareas: rol del tipo de letra (variable a usar en ellas), funcionalidad de las tareas (diagnóstica, evaluativa, formadora, etc.), forma de presentar las instrucciones de cada tarea. Sobre el resto de las dimensio-



nes se cuestiona el poder analizar la reflexión desde las dimensiones conocimiento y creencias del profesor. Se propone definir mejor cada foco, ubicándonos en la literatura existente. Se plantea acotar las dimensiones: cuatro dimensiones implica un trabajo muy amplio ya que cada una de ellas arrojará sus respectivas categorías de análisis, más aquellas que emergen del proceso de codificación.

Por último, se cuestiona la definición de modelación que está usando. Se sugiere definir claramente los conceptos tanto desde la perspectiva del investigador como desde la perspectiva de los profesores participantes del curso.

#### 4.4. Aprendizaje de la Geometría

**Coordinador:** Enrique de la Torre Fernández (enrique.torref@udc.es). Universidad de A Coruña.

No ha habido reunión intermedia desde el Simposio de septiembre de 2012 en Baeza.

#### 4.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria

**Coordinador:** José Miguel Contreras (jmcontreras@ugr.es), Universidad de Granada.

La actividad desarrollada en este año por el Grupo de Trabajo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria ha consistido en la realización de las *I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, en las que quisimos abrir, y publicitar, el grupo a nivel internacional, principalmente a Portugal e Iberoamérica. El resultado final fue de 275 participantes (que acreditaron su participación, 328 inscritos) de 12 países iberoamericanos, 2.007 comentarios con 1.087 discusiones (líneas de comentarios) en las 6 ponencias invitadas, 66 comunicaciones completas y 34 poster virtuales presentados, 13.646 visitas a la web en los tres días de las jornadas, 268.408 páginas visitadas... Otro aspecto destacable ha sido la valoración realizada por los participantes, con promedios superiores a 8,7 sobre 10 en todas las categorías, en las que se destacaban la proyección de este tipo de reuniones virtuales.

#### 4.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica

**Coordinadora:** Pilar Bolea Catalán (pbolea@unizar.es), Universidad de Zaragoza.

El grupo de trabajo DMDC ha tenido diferentes actividades a lo largo del semestre.

Como bien es conocido, en el grupo de trabajo DMDCDC conviven dos líneas de investigación que en algunos momentos parece que se complementan y en otros se producen fructíferas discusiones sobre los elementos teóricos de ambas. Por un lado la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y de otra el Enfoque Onto-Semiótico (EOS).

Ambas han tenido diferentes actividades a lo largo del semestre. En primer lugar, citar que durante los días 24, 25 y 26 de enero de 2013 tuvo lugar en Barcelona un encuentro de los miembros del grupo Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica, sobre todo de la rama TAD. La convocatoria se realizó en diciembre, dando publicidad mediante correo electrónico a través de la lista de miembros del grupo que en este momento disponemos. Fundamentalmente asistieron personas interesadas en la Teoría An-

tropológica de lo Didáctico (TAD). El programa consistió en tres sesiones presenciales de trabajo que se llevaron a cabo en el Institut Químic de Sarrià (IQS) de la Universidad Ramon Llull. En la primera sesión los Dres. Pedro Nicolás y Tomás Sierra presentaron “*Metodología de los REI-FP para futuros maestros de Primaria y profesores de Secundaria: el caso de los Sistemas e Numeración*”. Seguidamente los Dres. F. Javier García y Luisa Ruiz expusieron *Modificación de praxeologías didácticas del profesorado: un programa de desarrollo profesional en torno al “aprendizaje por investigación”*. En la siguiente sesión, la Dra. Carrillo y la profesora Encarnación Sánchez mostraron el estudio que están realizando sobre “*El material de enseñanza en las praxeologías de formación de maestros en España (1920-1936)*” y cómo el material influye en el conocimiento puesto en juego. En la última sesión los doctores Esther Rodríguez, Tomás Sierra y Mercedes Hidalgo plantearon preguntas interesantes sobre quién pone las cuestiones en un REI, el profesor, la comunidad de estudio, ¿cómo hacer para que surjan las cuestiones?, ¿cómo diseñar un dispositivo que genere cuestiones?... La Dra. Berta Barquero habló de su trabajo sobre la relatividad institucional de las organizaciones didácticas: de los REI a los REI-FP. Finalmente la profesora Eva Cid habló de la Integración de los números negativos en el Modelo Epistemológico de Referencia (MER) de la modelización algebraico-funcional. En el IV CITAD (Congreso Internacional de la TAD) celebrado en Toulouse en abril de 2013 este grupo tuvo especial implicación en ponencias y comunicaciones y gran reconocimiento al trabajo que están llevando a cabo dirigidos por los Dres. Marianna Bosch y Josep Gascón.

Haciendo uso de la tecnología disponible el 10 de Junio tuvimos una reunión on-line, a través de WebEx en la que diferentes investigadores presentaron sus trabajos. Igualmente, haciendo uso de los medios tecnológicos el grupo EOS mantiene su relación y sus debates científicos.

#### 4.7. Investigación en Educación Matemática Infantil

**Coordinadores:** Carlos de Castro Hernández ([carlos.decastro@edu.ucm.es](mailto:carlos.decastro@edu.ucm.es)), Universidad Complutense de Madrid, y Mequé Edo i Basté ([meque.edo@uab.cat](mailto:meque.edo@uab.cat)), Universitat Autònoma de Barcelona.

No ha habido reunión intermedia desde el Simposio de septiembre de 2012 en Baeza.

### 5. Trabajos de tesis doctoral

**Título:** Mathematical learning and language use: perspectives from bilingual students in a context of problem solving

**Autor:** Francesc Reverter Sabaté

**Directora:** Núria Planas

**Fecha de lectura:** 20 de diciembre de 2013

**Programa de doctorado:** Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática

**Universidad:** Autónoma de Barcelona

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Eva M. Norén, (Secretario) Josep M. Fortuny, (Vocal) Enrique de la Torre

**Resumen:** Esta tesis doctoral se sitúa en el campo de las teorías socio-discursivas en Educación Matemática y es un resultado del Proyecto EDU2009-07113, ‘Estudio sobre

el desarrollo de competencias discursivas en el aula de matemáticas'. El objeto de investigación han sido las prácticas matemáticas y lingüísticas de estudiantes bilingües en centros de secundaria de California, Estados Unidos, donde se ha llevado a cabo una estancia de un año para realizar el trabajo etnográfico. Los diecinueve casos de estudiante analizados tienen en común que el español es su lengua dominante y que asisten a clases regulares de matemáticas impartidas exclusivamente en inglés. El supuesto básico ha sido la conexión entre la experiencia de dificultades en el aprendizaje de la matemática escolar y la experiencia de obstáculos, reales o imaginados, ante el uso de lenguas de los estudiantes en el aula ordinaria. Se han examinado los textos escritos de las resoluciones de tareas matemáticas producidas por estudiantes bilingües en proceso de aprendizaje de la lengua de instrucción, junto con los textos orales de las entrevistas individuales durante y después de la implicación en dichas tareas. La aplicación sistemática de métodos de comparación constante en el marco de la teoría fundamentada ha facilitado la emergencia de temas que apuntan a relaciones entre cambio de lengua y aprendizaje matemático. En particular, se ha documentado que, cuando esto se les permite, los estudiantes tienden a usar de manera indistinta sus dos lenguas -español e inglés- en el registro oral y en el escrito, con una flexibilidad que sugiere la creación de una meta-lengua orientada a la mejora de los procesos de pensamiento y comunicación matemática. Por otra parte, estos mismos estudiantes no reconocen el uso flexible de sus lenguas ni, consecuentemente, ofrecen explicaciones sobre posibles causas del cambio de lengua. Con ello se confirma el fenómeno de invisibilidad que configura la experiencia de los estudiantes bilingües de la investigación en torno al uso de sus lenguas en la práctica matemática.

**Título:** Contribución al estudio de la enseñanza y del aprendizaje de las isometrías mediante discusiones en gran grupo con el uso de tecnología

**Autor:** Laura Morera Úbeda

**Directores:** Josep M. Fortuny y Núria Planas

**Fecha de lectura:** 15 de mayo de 2013

**Programa de doctorado:** Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática

**Universidad:** Autónoma de Barcelona

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Ángel Gutiérrez, (Secretario) Jordi Deulofeu, (Vocal) L. Michiel Doorman

**Calificación:** Apto cum laude (Mención europea)

**Resumen:** El trabajo de esta tesis doctoral contribuye al estudio de la enseñanza y aprendizaje de isometrías mediante discusiones en gran grupo con tecnología. La pregunta principal de investigación es: ¿Cómo se pueden potenciar las relaciones entre enseñanza y aprendizaje de las isometrías mediante la gestión de discusiones en gran grupo y el uso de tecnología? Para dar respuesta a esta pregunta, se plantean dos objetivos: 1) Analizar una sistemática de planificación, implementación y evaluación de una secuencia didáctica con discusiones en gran grupo bajo el soporte de un software de geometría dinámica; 2) Detectar oportunidades de aprendizaje de las isometrías y su aprovechamiento en el contexto de la secuencia didáctica creada a partir de la sistemática anterior. Para analizar procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de matemáticas de secundaria se consideran las dimensiones discursiva e instrumental. Se elabora una secuencia didáctica de resolución de problemas de isometrías, que se ajusta a las orientaciones proporcionadas por la sistemática y se diseña un instrumento de análisis inédito a fin de detectar oportunidades de aprendizaje que se hayan generado durante la implementación de la secuencia de problemas. Se comprueba si algunas de estas oportunida-

des han sido aprovechadas por los alumnos. La consecución del primer objetivo se prueba con resultados de tipo metodológico en torno al análisis de la sistemática. Estos se corresponden con los instrumentos didácticos ‘Árbol del problema’ y ‘Estadios de la discusión’. La consecución del segundo objetivo puede entenderse como una forma de validar la sistemática. Para ello se diseña un instrumento de análisis inédito a fin de detectar oportunidades de aprendizaje que se hayan generado durante la implementación de la secuencia de problemas. La estrecha relación entre enseñanza y aprendizaje que se establece a lo largo del estudio, junto con el interés por mejorar las prácticas de educación matemática, llevan a concluir sobre recomendaciones para el aula. En este sentido, este trabajo de tesis tiene que contribuir a introducir cambios susceptibles de reforzar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, que es el fin último de la investigación en el área.

**Título:** El fracaso escolar y competencias transversales en geografía, matemáticas y lengua portuguesa en alumnado de 9º año

**Autora:** Elisabete Maria Bailadeira Amiguiño Fiel

**Directores:** Eloísa Guerrero y Lorenzo J. Blanco

**Fecha de lectura:** 17 de mayo de 2013

**Programa de doctorado:** Departamento de Psicología y Antropología

**Universidad:** Universidad de Extremadura

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Jesús N. García Sánchez, (Secretario) Carlos A. Barros Pacheco Abrantes Figueiredo, (Vocales) Andrés García Gómez, David Padilla Góngora, M. Elena García-Baamonde Sánchez

**Calificación:** Apto cum laude

**Resumen:** El fracaso escolar sigue siendo un problema para muchos sistemas educativos. Hay numerosos estudios sobre el tema y muchos enfoques los que han tratado de explicarlo y entre ellos destaca el modelo ecléctico, que explica el fracaso escolar desde un abordaje integrador, aludiendo a factores personales, familiares, emocionales, sociales y económicos. En esta investigación se analizan los currículos de Matemáticas, Lengua Portuguesa y Geografía en el contexto de las competencias transversales y se plantean los siguientes objetivos: a) revisar los conceptos fracaso escolar y bajo rendimiento académico; b) identificar las variables que intervienen en el fracaso escolar y los modelos explicativos; c) aplicar un modelo de interpretación del fracaso escolar; d) construir un instrumento para evaluar y comparar tres competencias transversales: comunicación de datos, comprensión lectora y memorización de conceptos en Lengua Portuguesa, Matemáticas y Geografía; e) analizar los resultados de dicha comparación y discutir las implicaciones actuales y futuras. Se trata de un estudio exploratorio, descriptivo y transversal para evaluar las tres competencias transversales en las tres áreas curriculares seleccionadas. Para ello, construimos un instrumento que se aplicó a una muestra de estudiantes portugueses que cursaban el 9º curso, último año de la escolaridad mínima obligatoria del Alto Alentejo y el Alentejo Central. Participaron un total de 404 alumnos y alumnas, el 51,5% (n = 207) pertenecen al género femenino y el 49,0% (n = 197) al masculino. La distribución entre los sexos es bastante similar. La edad media de edad es de 15,3 años (DT = 0,68 años). Hemos encontrado resultados muy similares en el desempeño en las tres áreas curriculares (matemáticas, lengua portuguesa y geografía) en las competencias comunicación de datos y competencia lectora. Destacamos, sin embargo, que en las matemáticas se obtienen los mejores resultados. En geografía los resultados son inferiores en comunicación de datos, pero no en el dominio de la competencia lectora, que se aproxima a los resultados obtenidos en matemáticas. En conjunto,

las matemáticas presentan los mejores resultados cuando se compara con la lengua portuguesa y la geografía. Si bien no hay diferencias estadísticamente significativas, existe un rendimiento superior en lengua portuguesa y en matemáticas cuando lo comparamos con el rendimiento en geografía, en lo que respecta a la memorización.

**Título:** Concepciones y prácticas de los estudiantes de Pedagogía Media en Matemáticas con respecto a la resolución de problemas y, diseño e implementación de un curso para aprender a enseñar a resolver problemas

**Autor:** Juan Pino Ceballos

**Director:** Lorenzo J. Blanco

**Fecha de lectura:** 17 de Junio de 2013

**Programa de doctorado:** Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas

**Universidad:** Universidad de Extremadura

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Ricardo Luengo, (Secretario) Carlos A. Barros Pacheco Abrantes Figueiredo, (Vocales) Enrique de la Torre, Luis C. Contreras, Manuel Barrantes

**Calificación:** Apto cum laude

**Resumen:** La investigación ha analizado las concepciones y creencias que los estudiantes para profesores de matemática, acerca de la resolución de problemas. Los participantes son 30 estudiantes de cuarto año en la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Temuco (Chile) que cursaron su Internado Pedagógico (Practicum). Posteriormente, se realizó un estudio de caso con dos estudiantes, en su etapa de Internado Pedagógico. Los instrumentos para la recogida de información se han adaptados a partir de los utilizados por Vila y Callejo (2004) y Caballero (2008) para trabajos semejantes. Se ha diseñado e implementado un Taller de Resolución de Problemas, con una duración de 40 horas pedagógicas, en el que se han aportado referencias teóricas, resueltas diferentes situaciones utilizando herramientas heurísticas que permitan aprender a resolver problemas y aprender a enseñar a resolver problemas. El análisis de la información, de acuerdo con las prescripciones de la metodología cualitativa, nos ha permitido elaborar categorías, sub-categorías, indicadores y codificadores, para facilitar la obtención de resultados. La información resumida se presentará en tablas, al estilo de las de Contreras (1999) y en mapas de estructura similares a los de Vila (2001). Consideramos que los resultados de la investigación son de utilidad para los docentes en formación, instituciones formadoras de profesores de matemática, y que los materiales elaborados para el Curso Taller de Resolución de Problemas constituyan un recurso pedagógico importante para la formación de nuevas promociones de profesores de matemáticas.

**Título:** Evaluación de la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores de bachillerato sobre la derivada.

**Autor:** Luis R. Pino Fan

**Director/es:** Juan D. Godino y Vicenç Font

**Fecha de lectura:** 28 de mayo de 2013

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Programa Oficial de Posgrado en Didáctica de la Matemática

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Carmen Batanero, (Secretario) Ángel Contreras, (Vocales) Michele Artigue, Tomás Ortega, Salvador Llinares

**Calificación:** Apto cum Laude

**Resumen:** El estudio sobre los conocimientos que debe tener un profesor de matemáticas para que su enseñanza sea efectiva ha ido tomando un creciente interés en los últimos años. Sin embargo, son pocas las investigaciones orientadas al diseño de instrumentos que permitan explorar y caracterizar el conocimiento didáctico-matemático de los profesores sobre tópicos específicos. En esta investigación se informa de los resultados obtenidos mediante la aplicación de un cuestionario que se ha diseñado teniendo en cuenta un modelo específico del “Conocimiento Didáctico-Matemático”. De manera específica se aborda la evaluación de la faceta epistémica de dicho conocimiento sobre la derivada en una muestra de futuros profesores de matemáticas de Bachillerato en México. Para lograr el objetivo central, el estudio se llevó a cabo en cuatro fases: 1) Mediante un estudio sistemático de tipo histórico-epistemológico-didáctico se elabora una conceptualización de los significados de la derivada; 2) Diseño del cuestionario *CDM-Derivada*, teniendo en cuenta los significados de la derivada y criterios aportados por las investigaciones sobre Didáctica del Cálculo, así como sobre formación de profesores de matemáticas; 3) La aplicación piloto del cuestionario a una muestra de 53 futuros profesores de bachillerato en México y el diseño del cuestionario definitivo a partir de los resultados obtenidos en la primera fase; también se tienen en cuenta los resultados del estudio de triangulación mediante juicio de expertos al que se sometió el cuestionario; y 4) Aplicación del cuestionario definitivo a una muestra de 49 futuros profesores de bachillerato en México. En la cuarta fase se realizaron entrevistas clínicas a una muestra de 15 estudiantes para profundizar en la caracterización de las configuraciones cognitivas sobre la derivada. Los resultados aportan conocimiento respecto a la caracterización de los conocimientos que los futuros profesores deberían tener para gestionar idóneamente los aprendizajes sobre la derivada de sus futuros estudiantes. Además, proporcionan pautas y criterios que permiten el diseño de metodologías didácticas para desarrollar y/o potenciar el conocimiento especializado sobre la derivada.

**Título:** Análisis epistémico y cognitivo de tareas de proporcionalidad en la formación de profesores de educación primaria

**Autor:** Mauro Rivas Olivo

**Director:** Juan D. Godino

**Fecha de lectura:** 8 de marzo de 2013

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Didáctica de la Matemática

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Carmen Batanero, (Secretario) Rafael Roa, (Vocales) Antonio Estepa, Joaquim Giménez, Vicenç Font

**Resumen:** Esta investigación aborda la formación inicial de profesores de educación primaria sobre el razonamiento proporcional. El marco teórico y metodológico en el que se plantea y aborda el problema es el "enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática". Teniendo en cuenta la amplitud y complejidad del área problemática, la atención se centra en la faceta epistémica y cognitiva del conocimiento didáctico-matemático sobre la proporcionalidad en educación primaria. Se aplica y desarrolla una herramienta teórica para el análisis epistémico y cognitivo de los procesos de resolución de tareas matemáticas, que facilita el reconocimiento de los objetos

matemáticos y significados a tener en cuenta en los procesos de enseñanza -aprendizaje. Tras el estudio y sistematización de la literatura sobre razonamiento proporcional y formación de profesores, y de la descripción del marco teórico y metodológico, se presentan dos estudios empíricos con estudiantes. El primero es una exploración inicial del conocimiento del contenido sobre proporcionalidad de un grupo de 60 estudiantes de primer curso de Magisterio de la Facultad de Educación de la Universidad de Granada, que muestra las dificultades de dichos estudiantes para distinguir y resolver situaciones de proporcionalidad, y la persistencia de tales dificultades tras un proceso formativo. Los resultados indican que el conocimiento matemático de los futuros profesores sobre proporcionalidad es desarticulado, y basado en aspectos parciales, que no terminan de integrarse en un conocimiento significativo sobre esa noción. El segundo estudio diseñado para cumplir el objetivo central de la investigación explora el proceso de apropiación de la herramienta teórica "guía para el reconocimiento de objetos y significados" por parte de un grupo de 62 estudiantes de segundo curso de Magisterio en el mismo contexto educativo. Con dicho fin se diseñó, implementó y evaluó una acción formativa centrada en el análisis epistémico de tareas de proporcionalidad propias de educación primaria. Los análisis epistémicos realizados por los profesores en formación son contrastados con los realizados por el equipo de investigación. Esto ha permitido concluir, por una parte, la utilidad de la herramienta para desarrollar conocimiento especializado del contenido, y por otra, la complejidad del dominio instrumental de dicha herramienta.

**Título:** La modelización matemática en los estudios universitarios de economía y empresa: análisis ecológico y propuesta didáctica

**Autora:** Lidia Serrano

**Directores:** Marianna Bosch y Josep Gascón

**Fecha de lectura:** 24 de enero de 2013

**Universidad:** Institut Químic de Sarrià – Universitat Ramon Llull

**Tribunal Evaluador:** (Presidente) Lucinio González, (Secretario) Jordi Cuadros, (Vocales) Joaquim Giménez, Pilar Orús, Cecilio Fonseca

**Resumen:** Se parte de la problemática de la enseñanza de las matemáticas en los estudios universitarios de economía y empresa. Desde la teoría antropológica de lo didáctico (TAD), se postula que las matemáticas son una herramienta de modelización y que esta función instrumental les da sentido en la enseñanza. Se siguen las líneas abiertas por Fonseca (2005) sobre discontinuidades matemáticas y didácticas entre la Secundaria y la Universidad y por Barquero (2009) sobre la implementación de *recorridos de estudio e investigación* (REI) como dispositivos didácticos para integrar la modelización matemática en los primeros cursos universitarios de ciencias. En el caso de la enseñanza universitaria de las matemáticas para la economía y empresa surgen dos cuestiones. La primera señala el papel de los «cursos cero» que organizan algunas universidades españolas para facilitar la transición entre la Secundaria y la Universidad. Hemos mostrado que la respuesta institucional a dicho problema tiende a agravar el *aislamiento y la desarticulación* de las organizaciones matemáticas estudiadas en Secundaria. Por el contrario, la experimentación de «cursos cero» fundamentados en la TAD parte del estudio de una cuestión generatriz con poder generador para requerir la articulación, mediante el uso sistemático de la modelización matemática, de praxeologías matemáticas puntuales que aparecen aisladas en la enseñanza secundaria, lo que suaviza pero no soluciona las discontinuidades entre Secundaria y Universidad. La segunda cuestión parte de la constatación que la *modelización matemática de sistemas económicos* está casi ausente o bien juega un papel secundario en los estudios universitarios de economía y empresa, lo

que conduce al estudio de su *ecología*, es decir de las condiciones de posibilidad de su integración normalizada en la enseñanza universitaria, así como las restricciones institucionales que dificultan su desarrollo. Siguiendo a Barquero (2009), se adopta un dispositivo didáctico para la enseñanza de las matemáticas como herramienta de modelización basado en los REI. Se han diseñado y experimentado tres REI durante más de cinco cursos académicos consecutivos en la asignatura de Matemáticas de primer curso de ADE en IQS School of Management. El *análisis clínico* de las experimentaciones ha indicado algunas evidencias. Se confirman los resultados de Barquero (2009) en el caso de la enseñanza de las ciencias experimentales de que los REI son un *dispositivo didáctico apropiado* para facilitar la integración de la modelización matemática en los estudios universitarios. Además se muestra por primera vez la posibilidad y fecundidad de integrar los REI en la organización didáctica global de la asignatura, en lugar de introducirlos como dispositivo complementario. Se destaca la importancia de que los REI constituyan el núcleo en torno al cual se organicen las actividades de la asignatura de matemáticas, tomando como punto de partida cuestiones del ámbito económico o empresarial cuya resolución requiera un trabajo prolongado de estudio. Aparece otra condición ecológica: la necesidad de disponer de *infraestructuras matemáticas* adecuadas que no existen o no son accesibles a la cultura escolar. La implantación de los REI y la pervivencia a largo plazo del cambio didáctico que estos provocan requiere que los estudiantes compartan responsabilidades que el *contrato didáctico* tradicional asigna en exclusiva al profesor. Las principales restricciones que dificultan la integración de la modelización matemática en los estudios universitarios de economía y empresa provienen, por un lado, de la epistemología dominante que se manifiesta en el *aplicacionismo* imperante y, por otro, de los rasgos *teoricistas* y *tecnicistas* de la organización didáctica universitaria y de una pedagogía *monumentalista* que provoca la pérdida de la *razón de ser* de la enseñanza de las matemáticas en el ámbito económico y empresarial.

**Título:** Estrategias de resolución geométrica por insight. Un estudio exploratorio

**Autor:** Francisco Sánchez López

**Directora:** Maria Lluïsa Fiol

**Fecha de lectura:** 10 de junio de 2013

**Departamento:** Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales

**Programa de doctorado:** Didáctica de las Ciencias Experimentales y de la Matemática

**Universidad:** Universitat Autònoma de Barcelona

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Tomás J. Recio, (Secretario) Josep Maria Fortuny, (Vocal) Jesús Murillo

**Calificación:** Apto cum laude

**Resumen:** Esta investigación se centra en estudiar cómo unos adolescentes resuelven problemas geométricos que pueden solucionarse por insight y como explicitan su vivencia. El objetivo queda articulado en tres aspectos: a) Recolectar, identificar, describir, clasificar y analizar los procesos de resolución productiva en una muestra de estudiantes de 4º de ESO, a partir de la resolución de problemas geométricos potencialmente de insight perceptivo. b) Identificar los *momentos de insight* y describir niveles de pensamiento productivo. c) Establecer posibles relaciones entre la resolución por insight de los problemas y algunos aspectos actitudinales y de visualización de los estudiantes. Partiendo de la teoría de la Gestalt se estudian las aportaciones al tema de los escri-



tores clásicos, así como de las producciones más recientes. Todo ello ha demandado concretar la definición de insight basada en la reestructuración de elementos y relaciones. La metodología es próxima a planteamientos cualitativos y está estructurada en dos fases: Primera Fase Diagnóstica de Selección y Segunda Fase Diagnóstica de Relación. En una fase previa se seleccionan 50 problemas considerados como potencialmente propiciadores de insight. En la Primera Fase, se seleccionan 20 participantes a partir de una prueba de Competencias básicas de Secundaria realizada a 68 alumnos de 4º de ESO y se seleccionan 10 problemas geométricos potencialmente de insight perceptivo a partir de una prueba piloto. En la segunda Fase se identifican las categorías de resolución y los momentos de insight. Este estudio se ha realizado de forma pormenorizada para cada uno de los alumnos y para cada uno de los problemas. Se han identificado los momentos de insight basados en evidencias explicitadas y no explicitadas y a partir de las categorías de resolución obtenidas, se han definido tres niveles no excluyentes de resolución o pensamiento productivo. Se ha comprobado la existencia de una relación moderada entre la resolución de los problemas geométricos y los resultados obtenidos del 1<sup>er</sup> test interactivo de visualización en el plano. No se constata una relación entre la componente actitudinal y la resolución por insight de problemas geométricos. Se da la excepción en casos concretos que requerirán de un posterior estudio.

**Título:** Relaciones entre actuaciones de alumnos y profesores de Matemáticas en ambientes de resolución de problemas, y creencias y concepciones respecto de dimensiones relacionadas con el esfuerzo desde la teoría de la inteligencia creadora

**Autor:** Joaquín Fernández Gago

**Director:** José Carrillo

**Fecha de lectura:** 29 de noviembre de 2012

**Departamento:** Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas

**Programa de Doctorado:** Investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, sociales y matemáticas

**Universidad:** Universidad de Huelva

**Tribunal evaluador:** (Presidente) Ricardo Luengo, (Secretario) Luis C. Contreras, (Vocal) Enrique Castro

**Calificación:** Apto cum laude

**Resumen:** Además de las creencias sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, la resolución de problemas y las matemáticas, hemos investigado si las creencias de alumnos y concepciones de profesores sobre dimensiones relacionadas con el esfuerzo regulan las actuaciones, tanto en un problema como en el proyecto de mejora en resolución de problemas. Hemos investigado creencias y concepciones respecto a algunas dimensiones como el esfuerzo, ayuda al alumno, la dificultad, el reto, el sufrimiento, la duda, la voluntad, el lenguaje con uno mismo y el sentido ético de nuestras acciones, todo ello analizado desde la perspectiva de Teoría de la inteligencia creadora de José Antonio Marina. Nuestro marco teórico se fundamenta en la serie de estudios de Schoenfeld (1992), quien establece cinco factores que intervienen en la Resolución de problemas, y de la Teoría de la inteligencia creadora de Marina (2004), teoría que parte de una definición potente de inteligencia que va desde la cognición hasta la ética. Usando estos marcos teóricos construimos constructos claves en esta tesis, pues son ellos los que nos dirigen hacia una inteligencia creadora, tanto para los alumnos como para los profesores. Estos constructos son: esfuerzo inteligente, lenguaje inteligente, ayuda inteligente y sufrimiento cercano a inteligencia creadora. Para el diseño hemos usado como

paradigma el interpretativo, apoyándonos en la estrategia etnográfica con los alumnos y el estudio de casos en la profesora. La estrategia etnográfica se complementa con la estrategia de Autoestudios. Los instrumentos de recogida de información con alumnos han sido cuestionarios, entrevistas, resolución de problemas y notas de campo. Los instrumentos de recogida de información con la profesora han sido cuestionarios, entrevistas y grabaciones en audio de tres clases. Para el análisis de las clases hemos usado el modelo de Schoenfeld (2000), con algunas mejoras nuestras. Los resultados nos han confirmado que las dimensiones estudiadas influyen en las actuaciones de alumnos ante un problema, observando conexiones de estas dimensiones con las fases de resolución de un problema. Con respecto a la profesora hemos detectado conexiones entre las dimensiones y los planes de acciones que la profesora llevará adelante en una clase.

## 6. Información del XVII Simposio de la SEIEM. Bilbao 2013

### SEGUNDO ANUNCIO

#### DATOS GENERALES

**Página Web del XVI Simposio:** <http://www.seiem.es>

**Fechas del Simposio:** Del 5 al 7 de septiembre de 2013

**Lugar:** Sede de la Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao de la UPV/EHU, Leioa, Bilbao

**Organización:** Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Universidad del País Vasco

#### **Comité Científico:**

*Coordinadores:*

Dr. Antonio Estepa Castro (Universidad de Jaén)

Dra. Nuria Climent Rodríguez (Universidad de Huelva)

*Vocales:*

Dr. Tomás Ortega del Rincón (Universidad de Valladolid)

Dra. Núria Planas Raig (Universidad Autónoma de Barcelona)

Dra. Marta Molina (Universidad de Granada)

Dr. David Arnau Vera (Universidad de Valencia)

#### **Coordinadora local:**

Dra. Ainhoa Berciano Alcaraz (Universidad del País Vasco)

Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko

Unibertsitatea. Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao, Barrio

Sarriena s/n. 48940 Leioa, Bizkaia

Tfno. (34)946014568/7503.

Fax. +34 946017500.

e-mail: [ainhoa.berciano@ehu.es](mailto:ainhoa.berciano@ehu.es)

Secretaría del Departamento de Didáctica de Matemática y de las Ciencias Experimentales:

Tfno.: +34 946017516

Fax: +34 946017500

**Comité local:**

Ainhoa Berciano Alcaraz

Jon Anasagasti Aguirre

Isabel Echebarria Ugarte

Jon Etxebarria Arraeta

Lola Fernández Alonso

Clara Galdós Irazabal

Guadalupe Gutiérrez Pereda

Maite Morentín Pascual

Joxe Mari Sarasua Fernández

Araitz Uskola Ibarluzea

Teresa Zamalloa Echevarria

Amaia Zugadi Reizabal

[Personal docente e investigador del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, UPV/EHU]

**Sede del Simposio:**

5 y 6 de septiembre de 2013: E.U. de Magisterio de Bilbao (UPV/EHU).

Barrio Sarriena s/n, 48940- Leioa, Bizkaia

Coordenadas GPS: 43.3319, -2.9735

Tfno.: +34 946014568

7 de septiembre de 2013: Bizkaia Aretoa (UPV/EHU).

Avenida Abandoibarra, 3, 48009- Bilbao, Bizkaia

Coordenadas GPS: 43.26867, -2.93752

## **PROGRAMA CIENTÍFICO**

El programa científico incluye las siguientes actividades que serán desarrolladas en la sede oficial del Simposio:

**Seminarios de investigación**

1. *Perspectivas de Investigación en Didáctica de la Geometría*. Coordinador: Dr. Enrique de la Torre
  - Ponentes:
    - ✓ Dra. María Teresa Fernández (Universidade de Santiago de Compostela)
    - ✓ Dr. José María Sarasua (Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea).
2. *Continuar investigando tras la tesis doctoral*. Coordinadoras: Dras. Núria Planas y Nuria Climent
  - Ponentes:
    - ✓ Dr. Carlos Miguel Ribeiro (Universidade do Algarve)
    - ✓ Dr. Francisco Javier García (Universidad de Jaén)
  - Replicantes:
    - ✓ Dr. Bernardo Gómez (Universidad de Valencia)
    - ✓ Dra. M<sup>a</sup> Luz Callejo (Universidad de Alicante)

### **Presentación de comunicaciones**

La presentación de cada comunicación tendrá una duración total de 30 minutos, de los cuales 20 minutos se dedicarán a la exposición por parte del/los autor/es y 10 minutos a preguntas, debate y discusión.

### **Reuniones de los grupos de investigación**

Se celebrarán dos sesiones de trabajo de los Grupos de Investigación de la SEIEM de 1 hora y 30 minutos de duración cada una. No se simultanearán las sesiones de los grupos de contenido genérico (Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica (DMDC), Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor (CDPP), Investigación en Historia de las Matemáticas (HEM) e Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI)) con las sesiones de los grupos de contenido específico (Aprendizaje de la Geometría (AG), Didáctica del Análisis (DA), Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (DEPC) y Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA)). Las sesiones de los Grupos, dirigidas por el coordinador, estarán encaminadas a debatir trabajos en desarrollo y a la planificación de actividades para el próximo curso.

### **Edición de Actas**

Las Actas del Simposio incluirán las ponencias y eventualmente réplicas presentadas en los seminarios de investigación y las comunicaciones aceptadas. Es necesario respetar los plazos establecidos en el calendario de comunicaciones para que sea posible la edición de Actas en la fecha prevista. Para la publicación de un trabajo aceptado deberá estar inscrito en el Simposio al menos uno de los autores.

## **ALOJAMIENTO y MANUTENCIÓN**

### **ALOJAMIENTO**

En el documento alojamiento.pdf, disponible en la Web de la SEIEM (<http://www.seiem.es/actividades/simposiosdoc/alojamiento2013.pdf>), está disponible información sobre la oferta hotelera de Bilbao. La reserva de alojamiento deberá ser gestionada directamente por los/as asistentes al Simposio.

### **CÓMO LLEGAR**

En el documento “como-llegar.pdf”, también en la Web de la SEIEM, (<http://www.seiem.es/actividades/simposiosdoc/como-llegar2013.pdf>), está disponible toda la información sobre medios de transporte de Bilbao y cómo llegar a la Sede del Simposio.

### **MANUTENCIÓN**

Los días 5 y 6 de septiembre el almuerzo tendrá lugar en el campus universitario. El almuerzo del último día correrá a cargo de la SEIEM.

### **ACTIVIDADES SOCIALES**

La tarde-noche del viernes 6 de septiembre se realizará una visita cultural al Casco Viejo de Bilbao.

## INSCRIPCIÓN

Se establece un plazo de inscripción del 1 al 30 de junio de 2013.  
La Cuota de Inscripción deberá ser ingresada en la cuenta de la SEIEM:  
Caja España. 2096.0116.63.3114811704

### Cuota de Inscripción (hasta 30-06-2013):

<b>ASISTENTE</b>	<b>CUOTA (€)</b>
Socios de la SEIEM y Sociedades con convenio	90
No socios	120
Jubilados	60
Estudiantes de Doctorado (con justificación de matrícula o de su tutor)	45

**A partir del 01-07-12**, las cuotas se incrementarán en 30 euros.

## HORARIO

HORA	JUEVES, 5	VIERNES, 6	SÁBADO, 7
9:00-9:30	Entrega de documentación	Comunicaciones	Comunicaciones
9:30-10:00	Inauguración		
10:00-11:00	Comunicaciones		
11:00-11:30	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ
11:30-14:00	Seminario de Investigación I	Seminario de Investigación II	Asamblea general
14:00-14:30	ALMUERZO	ALMUERZO	ALMUERZO CLAUSURA
14:30-15:30			
15:30-16:00	Grupos de Investigación II	Grupos de Investigación I	
16:00-17:00			
17:00-17:30	CAFÉ	CAFÉ	
17:30-18:00	Grupos de Investigación I	Grupos de Investigación II	
18:00-19:00			
19:00-19:30		VISITA CASCO VIEJO	
20:30			

Grupos de Investigación I\*: HEM, CDPP, DMDC, IMEI  
Grupos de Investigación II\*\*: DA, AG, PNA, DEPC

HEM: Investigación en Historia de la Educación Matemática  
CDPP: Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor  
DMDC: Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica  
IMEI: Investigación en Educación Matemática Infantil  
DA: Didáctica del Análisis  
AG: Aprendizaje de la Geometría  
PNA: Pensamiento Numérico y Algebraico  
DEPC: Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria



## BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN XVII SIMPOSIO DE LA SEIEM

**Nombre y apellidos:**  
**Universidad:**  
**Dirección postal:**  
**Teléfono:**  
**Correo electrónico:**  
**Domicilio y teléfono particular:**

Marcar el grupo o grupos de trabajo con interés en participar:

Aprendizaje de la Geometría	
Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor	
Investigación en Historia de la Educación Matemática	
Investigación en Educación Matemática Infantil	
Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria	
Didáctica del Análisis	
Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica	
Pensamiento Numérico y Algebraico	

Envíe por correo ordinario o fax, el boletín de inscripción, junto con copia del resguardo de ingreso a la Secretaría del XVII Simposio:

Dra. Ainhoa Berciano Alcaraz, Dpto. de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea Barrio Sarriena s/n, 48940- Leioa, Bizkaia

Tfno.: +34 946014568/7503

Fax: +34 946017500

e-mail: [simposio.seiem2013@gmail.com](mailto:simposio.seiem2013@gmail.com)

La Cuota de Inscripción deberá ser ingresada en la cuenta de la SEIEM: Caja España. 2096.0116.63.3114811704

### **Cuota de Inscripción (hasta 30-06-2013):**

<b>ASISTENTE</b>	<b>CUOTA (€)</b>
Socios de la SEIEM y Sociedades con convenio	90
No socios	120
Jubilados	60
Estudiantes de Doctorado (con justificación de matrícula o de su tutor)	45

**Cuotas de inscripción (a partir del 01-07-13):** *Las cuotas se incrementarán en 30 euros fuera de la fecha límite de inscripción al Simposio.*

## 7. Otras informaciones

### 7.1. Homenaje a la Dra. Encarnación Castro

Los días 17 y 18 de Octubre de 2013 se celebrará en Granada el *Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a la Dra. Encarnación Castro*, organizado por el grupo de investigación “Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico” y el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, con motivo del aniversario de esta profesora.

Las actividades del día 17 consistirán en dos sesiones de trabajo, una en la mañana sobre investigación en Didáctica del Álgebra, y una segunda por la tarde sobre Formación de Profesores. Este día se contará con la conferencia del Dr. Abraham Arcavi, titulada *Reflexiones sobre el álgebra escolar y su enseñanza*. Las actividades del día 18 consistirán en una sesión de mañana sobre investigación en Estructuras Numéricas y Didáctica de la Aritmética, en la que el Dr. Luis Radford impartirá una ponencia con título *En torno a tres problemas de la generalización*, y por la tarde una sesión institucional de reconocimiento al trabajo académico e investigador de la Dra. Encarnación Castro.

El Comité Organizador del *Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a la Dra. Encarnación Castro* invita a todos los socios de la SEIEM a participar en dicho homenaje.

Puede encontrarse más información en la página del Grupo de Investigación <http://fqm193.ugr.es>, o bien consultarse directamente a los miembros del Comité Organizador:

Luis Rico, [lrico@ugr.es](mailto:lrico@ugr.es)

María C. Cañadas, [mconsu@ugr.es](mailto:mconsu@ugr.es)

José Gutiérrez, [jguti@ugr.es](mailto:jguti@ugr.es)

Marta Molina, [martamg@ugr.es](mailto:martamg@ugr.es)

Isidoro Segovia, [isegovia@ugr.es](mailto:isegovia@ugr.es)

### 7.2. Renovación parcial del Comité de Educación de la European Mathematics Society

A inicios de 2013 se ha hecho efectiva una renovación parcial del Comité de Educación de la European Mathematics Society (EMS). A fecha de hoy, los miembros del Comité son: Tommy Dreyfus (Israel), Ghislaine Gueudet (Francia), Bernard Hodgson (Canadá), Celia Hoyles (Reino Unido), Konrad Krainer (Austria), Mogens Niss (Dinamarca), Juha Oikkonen (Finlandia), Núria Planas (España), Alexei Sossinski (Rusia), Ewa Swoboda (Polonia), Lieven Verschaffel (Bélgica) y Rosetta Zan (Italia).

Uno de los proyectos más ambiciosos de este Comité es la elaboración en curso de una colección de ‘Resultados Sólidos en Educación Matemática’. En la página web [http://www.euro-math-soc.eu/ems\\_education/education\\_homepage.html](http://www.euro-math-soc.eu/ems_education/education_homepage.html), se pueden consultar los textos con resultados sólidos en torno a las temáticas de la demostración, el conocimiento del profesorado, el contrato didáctico, la modelización, las creencias y las normas sociomatemáticas. Hay, además, un primer texto donde se clarifica qué se entiende por resultados sólidos en la investigación del área. El conjunto de textos hasta ahora publicados son:

- Education Committee of the EMS (2011a). “Solid findings” in Mathematics Education. *Newsletter of the EMS*, 81, 46-48.
- Education Committee of the EMS (2011b). Do Theorems Admit Exceptions? Solid Findings in Mathematics Education on Empirical Proof Schemes. *Newsletter of the EMS*, 82, 50-53.
- Education Committee of the EMS (2012a). It is Necessary that Teachers are Mathematically Proficient, but is it Sufficient? Solid Findings in Mathematics Education on Teacher Knowledge. *Newsletter of the EMS*, 83, 46-50.
- Education Committee of the EMS (2012b). What are the Reciprocal Expectations between Teacher and Students? Solid Findings in Mathematics Education on Didactical Contract. *Newsletter of the EMS*, 84, 53-55.
- Education Committee of the EMS (2012c). Models and Modelling in Mathematics Education. *Newsletter of the EMS*, 86, 49-52.
- Education Committee of the EMS (2013a). Solid Findings in Mathematics Education: Living with Beliefs and Orientations –Underestimated, Nevertheless Omnipresent, Factors for Mathematics Teaching and Learning. *Newsletter of the EMS*, 87, 42-44.
- Education Committee of the EMS (2013b). Sociomathematical Norms: In Search of the Normative Aspects of Mathematical Discussions. *Newsletter of the EMS*, 88, 59-61.

### 7.3. Crónica del Congreso CERME 8

Del 6 al 10 de febrero de 2013 se celebró el CERME 8 en Antalya, Turquía. La participación española fue muy numerosa, con alrededor de 40 miembros de la SEIEM asistiendo al Congreso Europeo de Investigación en Educación Matemática. Dicha participación se concretó en diferentes Working Groups: en ‘From studying teaching practices to issues in teacher education’ se presentaron varias comunicaciones de diversos grupos de investigación de la Universidad de Huelva, la de Granada y la Autónoma de Barcelona; en el grupo ‘Arithmetic and number system’, de la Universidad de Valencia; en ‘Geometrical thinking’, de la Universidad de Granada y la Universidad de Santiago de Compostela; en ‘Stochastic thinking’, de la Universidad de Granada y la de Lleida; en ‘Applications and modelling’, de la Universidad Autónoma de Barcelona, la de Barcelona y la de Valencia; en ‘Affect and mathematical thinking’, de la Universidad Complutense de Madrid; en ‘Mathematics and language’, de la Universidad Autónoma de Barcelona y la de Granada; en ‘University mathematics education’, de la Universidad de Salamanca; y en ‘Technologies and resources in mathematics education’, de la Universidad de La Laguna y la de Salamanca.

En la Asamblea General del ERME se renovó al Presidente, siendo elegida Viviane Durand Guerrier (Francia) en sustitución de Ferdinando Arzarello. Por otra parte, se informó de lugar del próximo congreso, que se celebrará dentro de dos años en Praga, República Checa.



#### 7.4. Crónica de las JAEM

Del 2 al 5 de julio de 2013 se celebraron las XVI Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM) en Mallorca, que en esta ocasión llevaron el título “Matemáticas y creatividad: un mundo en construcción”. Las jornadas contaron con participación de cientos de profesionales de todos los niveles educativos —Infantil, Primaria, Secundaria y Universidad— y de todas las comunidades autónomas españolas. También hubo presencia de docentes de origen latinoamericano.

Las conferencias plenarias, ponencias, talleres y comunicaciones presentadas se organizaron en torno a siete núcleos temáticos: Infantil y primaria: Ahí empieza todo; Didáctica y formación del profesorado; Modelización y formalización; Resolución de problemas; Materiales y recursos en el aprendizaje de las matemáticas; Conexiones y contextos; y Comunicación y divulgación. Estas presentaciones fueron complementadas por zocos, exposiciones y presentaciones, entre otras actividades, que buscaron integrar la creatividad y las matemáticas haciendo honor al título de las jornadas. Las redes sociales, principalmente Twitter y Facebook, tuvieron un papel destacado permitiendo el desarrollo paralelo de debates y la divulgación de las actividades de las jornadas.

Aprovechando el encuentro la FESPM eligió una nueva Junta de Gobierno cuyo presidente es ahora Onofre Monzó del Olmo, en sustitución de Serapio García Cuesta al que se felicitó públicamente por su gestión como presidente en los últimos 8 años. Por otra parte, se informó del lugar del próximo congreso, que se celebrará dentro de dos años en Cartagena, Murcia, y de la próxima celebración del 25 aniversario de la FESPM en el Parlamento Andaluz el 16 de noviembre de 2013.