



# Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

## **BOLETÍN SEIEM–Internet**

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

Número 33. Diciembre de 2012

EDITORES: *Junta Directiva*

Nº ISSN 1576-5911

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

## Índice

<b>1. Editorial</b>	<b>1</b>
<b>2. Asamblea general (septiembre 2012)</b>	<b>1</b>
<b>3. Acta de la reunión de la Junta Directiva de la SEIEM del día 17 de noviembre de 2012</b>	<b>9</b>
<b>4. Valoración del XVI SEIEM. Baeza 2012.</b>	<b>12</b>
<b>5. Información del XVII Simposio de la SEIEM. Bilbao 2013.</b>	<b>13</b>
<b>6. Grupos de Trabajo</b>	<b>19</b>
6.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA) . . . . .	19
6.2. Didáctica del Análisis . . . . .	27
6.3. Conocimiento y desarrollo Profesional del Profesor . . . . .	30
6.4. Aprendizaje de la geometría . . . . .	37
6.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria . . . . .	38
6.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica . . . . .	40
6.7. Historia de la Educación Matemática . . . . .	44
6.8. Investigación en Educación Matemática Infantil . . . . .	44
<b>7. Investigación (tesis y Proyectos de Investigación).</b>	<b>46</b>
7.1. Tesis Doctorales . . . . .	46

<b>8. Otras informaciones</b>	<b>60</b>
8.1. Reunión del CEMat del 30 de noviembre de 2012 . . . . .	60
8.2. Informe del Presidente de la Comisión de Educación de CEMAT . . . . .	61
8.3. Información sobre la revista AIEM . . . . .	63

## 1. Editorial

Quiero dedicar este editorial a la nueva posibilidad que abren los Grados de Educación Primaria y Educación Infantil a sus graduados para que el Área de Didáctica de la Matemática se fije en ellos como candidatos a ocupar plazas de Profesores Universitarios de las asignaturas de esta Área de Conocimiento en dichos Grados.

Hasta ahora, la legalidad vigente impedía que los diplomados pudieran acceder al cuerpo de profesorado de las Diplomaturas de Magisterio, pero los tiempos, la legislación y la situación han cambiado. Es cierto que nuestros alumnos de los Grados de Educación terminan sus estudios sabiendo muy pocas matemáticas, muchísimas menos que los egresados del Grado de Matemáticas; sin embargo, no es menos cierto que los egresados de las titulaciones de Maestro tienen una formación matemática más focalizada en el currículo de Educación Primaria e Infantil, saben más didáctica de la matemática, también saben más pedagogía y tienen conocimientos más acordes con la realidad de nuestros alumnos en otras disciplinas didácticas. Por tanto y de un modo general, es razonable pensar que estos egresados podrían estar en buenas condiciones para ser profesores de los Grados de Educación.

Por otra parte, nuestra área de conocimiento tiene una docencia muy diversificada. Además de la docencia propia de los grados que se imparten en las Facultades o Escuelas de Educación, según sea la universidad, en menor o mayor medida, debe de atender la docencia del “Máster de Secundaria”. Y aún más, tiene que formar a investigadores en el área y contribuir a desarrollar una actividad investigadora propia del personal docente e investigador cualificado.

Los cambios arriba citados y la condición de diversificación abren las puertas de nuestros departamentos a estos egresados. Sin riesgo de desmerecer la enorme importancia de contar con graduados en Matemáticas, quizá sea interesante que los Departamentos de Didáctica de la Matemática dejen de estar conformados exclusivamente por estos graduados y se vayan incorporando de un modo equilibrado graduados en Educación.

Valladolid, 25 de noviembre de 2012.

Tomás Ortega

Presidente de la SEIEM

## 2. Acta de la Asamblea General de Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática celebrada el día 22 de septiembre de 2012 en Baeza, Jaén.

A las 11:30 horas del día 22 de septiembre de 2012, dio comienzo la Asamblea General Anual de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), en el Salón de Actos de la sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía en Baeza, con el siguiente orden del día:

1. Lectura y aprobación, si procede, del Acta de la Asamblea de la SEIEM de septiembre de 2011.
2. Informe del Presidente.

3. Presentación y aprobación, si procede, del balance del ejercicio económico 2011–12.
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.
6. Propuestas para el decimoséptimo Simposio de la SEIEM.
7. Ruegos y preguntas.

## **DESARROLLO DE LA SESIÓN**

Comienza la reunión a las 11:30 horas del día señalado. Número de asistentes: 53.

1. Lectura y aprobación, en su caso, del Acta de la Asamblea anterior.

El Sr. Presidente informa de que el acta es pública y que todos los socios de SEIEM la han recibido, por tanto, no procede su lectura, pero sí recoger alguna precisión a la misma si alguien presente en la sala lo cree conveniente. No hay ninguna intervención, se aprueba el acta por asentimiento.

2. Informe del Presidente.

El Sr. Presidente toma la palabra e informa de los siguientes puntos:

- Felicita en nombre de la SEIEM al Dr. Luis Rico por la obtención del premio de investigación “Ibn al Jatib” por su contribución docente e investigadora en el Área de Conocimiento Didáctica de la Matemática.
- Felicita en nombre de la SEIEM al Dr. Manuel Torralbo, por su nombramiento de Director General de Universidades de la Junta de Andalucía.
- Tanto el premio de Luis Rico como el nombramiento de Manuel Torralbo contribuyen al prestigio y reconocimiento de Didáctica de la Matemática como un Área de Conocimiento dinámica y digna de crédito.
- También pronuncia unas palabras de recuerdo para nuestro compañero Fernando Cerdán.
- Comenta la firma con FUNDECYT de un contrato para el lanzamiento y distribución de AIEM, la revista de SEIEM. Reconoce la labor realizada por el Dr. Lorenzo Blanco, cuyo empeño y dedicación constante han hecho posible que la revista sea una realidad. Cede la palabra al Dr. Lorenzo Blanco, quien expone un breve resumen de la situación actual de la revista AIEM:

La revista avanza según lo establecido. Agradece el trabajo de los miembros del Consejo Editor, Doctores Azcárate, Batanero, Gutiérrez y Sierra. Salió el primer número en mayo y están preparando el segundo que saldrá en noviembre, también con otros cuatro artículos. Desde el inicio de la publicación han recibido 13 artículos, entre los que se incluyen los cuatro ya publicados. Están contactando con diferentes bases de datos

que se harán eco de la publicación (Google Scholar, Directory of Open Access Journals, MathEduc Database, Redined, Funes y, otras, como Latindex o IRISIE que han comunicado que se necesita tener dos números publicados). Incidirán en los contactos para dar el máximo de difusión a la revista. Actualmente hay más de 2.400 visitantes diferentes en la página de la revista, de los que vuelven a visitarla un 36 % y la mayor parte son extranjeros. El tiempo medio de duración de las visitas es de 4,5 minutos. Por diferentes motivos el Consejo Editor de la revista ha propuesto incorporar al Dr. Enrique de la Torre que ayudará en los trabajos de edición. Finalmente, el Dr. Lorenzo Blanco hace un llamamiento para que los socios de la SEIEM y los asistentes al Simposio tengan en consideración la revista en dos aspectos: para remitir sus trabajos y para considerar sus artículos en sus referencias habituales. Desean que la revista AIEM sea un referente importante para toda la comunidad educativa latinoamericana.

- La SEIEM ha participado en las reuniones del Comité Español de Matemáticas (CEMat), como Sociedad integrante de dicho Comité. El Dr. Luis Rico es Presidente del Comité de Educación de CEMat, causará baja en diciembre y, dicha baja, como miembro del Comité, será cubierta por el Dr. Bernardo Gómez. Cede la palabra al Dr. Luis Rico para que informe brevemente de la presencia de la SEIEM en el ICME de Seúl:

En julio se celebró en Seúl el XII Congreso del ICMI. Hubo 25 investigadores españoles. La participación española se puso a trabajar 3 años antes. Miembros de la Sociedad estuvieron a cargo de: Regular Lectures, Topic Study Groups, Posters y se hizo una Presentación Nacional coordinada por los profesores L. Balbuena, L. Rico y M. de León: 'La Herencia Cultural Española', con los momentos relevantes de colaboración entre España y los países americanos en relación con las matemáticas y la educación matemática. Se celebró la Asamblea del ICMI y se renovó al Presidente, con Ferdinando Arzarello en sustitución de Bill Barton. Dentro de 4 años el próximo congreso será en Hamburgo, Alemania. Anima a la Junta Directiva de la SEIEM para que la presencia española sea mayor. Hay actividades pendientes de CEMat. El grupo de investigadores españoles ha considerado seguir con la elaboración de posters dentro del proyecto 'La Herencia Cultural Española'. Destaca el interés de profesores americanos por la colaboración de países iberoamericanos con España y Portugal.

- La SEIEM ha participado en las Jornadas que promueve la Sociedad de Estudiantes de Matemáticas. Este año se han celebrado en Murcia y la SEIEM ha sido representada por el Dr. Andrés Nortes Checa, quien ha pronunciado una conferencia de contenido propio de nuestra Área de Conocimiento. La SEIEM ha subvencionado estas jornadas con 300 €.
- Se ha firmado un convenio de colaboración con la Federación Española de Socie-

dades de Profesores de Matemáticas (FESPM) que recoge la intención de acercamiento y colaboración entre ambas sociedades sin que se haya incluido ningún compromiso específico.

- Desde el XV SEIEM, la Junta Directiva de la SEIEM se ha reunido en tres ocasiones para ir resolviendo cuestiones de carácter general. Estas reuniones siempre han tenido lugar en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Facultad de Educación, Universidad Complutense (UC). Las actas se han publicado en la Web de la SEIEM. Agradece al Departamento de Didáctica de la Matemática de la UC su hospitalidad.
- Se han subvencionado las reuniones intermedias de los Grupos de Investigación con 500€ si son reuniones de un solo grupo y con 1000€ cuando se han reunido dos.
- Se ha invitado a participar en el XVI SEIEM a la Real Sociedad Matemática Española (RSME), a la Federación Española de Profesores de Matemáticas (FESPM) y a la Associação de Professores de Matemáticas (APM). La RSME ha estado representada por su Secretario, D. Adolfo Quirós, la FESPM por su presidente, D. Serapio García y la APM no confirmó su asistencia.
- Información del XVI Simposio: 149 inscripciones y 67 comunicaciones recibidas, de las que se han admitido 39; en los Grupos de Investigación se han presentado numerosas comunicaciones de investigaciones en curso.
- Finalmente, expresa su agradecimiento al Comité Organizador por su trabajo. Le consta que han trabajado con ilusión, con tesón, con tenacidad y con mucha intensidad. Sus resultados han sido muy positivos, tanto en organización, que ha permitido que el Simposio se haya desarrollado muy ordenado, como por la consecución de recursos.

### 3. Presentación y aprobación, en su caso, del balance económico del ejercicio 2011 - 12.

El Sr. Presidente cede la palabra al Sr. Tesorero de la SEIEM, Jordi Deulofeu, para que presente el balance y pueda responder a cuantas preguntas se le formulen sobre dicho balance:

Comienza pidiendo disculpas por no haber podido aportar la información suficientemente clara durante la Asamblea anterior, ya que se encontraba en el extranjero. Explica la liquidación del año anterior como le solicitó la Junta Directiva. Asimismo, expone el resumen contable de este curso (con anterioridad a la Asamblea se envió a todos los socios el documento que contenía el Resumen contable SEIEM desde 5/9/2010 hasta 1/9/2011 y el Resumen contable SEIEM desde 1/9/2011 hasta 17/9/2012)

El Dr. Alexander Maz realiza consideraciones en relación con la época de recortes que estamos viviendo y el coste de la Revista de la SEIEM. Asimismo indica que en los criterios por los que se otorgan las ayudas a los grupos no se contempla el número de asistentes. Responden el Sr. Tesorero y el Sr. Presidente, recalando que el coste de la Revista fue aprobado por los socios, no obstante la Junta Directiva puede renegociar

con FUNDECYT. Recuerdan que en las ayudas para los grupos no incide el número de asistentes y que son:

- 1 grupo, máximo 500€
- 2 grupos, máximo 1000€

Consideran que las ayudas dinamizan los grupos, evidencian que las dinámicas de los grupos son distintas y globalmente se valora que la ayuda es efectiva.

El Sr. Presidente insiste que hay que separar las cuentas de otros asuntos, que en este punto del orden del día corresponde aprobar o no el balance económico, o si se necesitan solicitar explicaciones de alguna partida. Intervienen los Srs. Socios Carlos de Castro, M. Teresa González y Clara Jiménez.

Carlos de Castro interviene por alusiones. Comenta que ha abierto una revista por el sistema OJS, le resulta bastante económico, la gestión la lleva una persona que tiene un espacio web.

M. Teresa González hace referencia a las cuotas de los socios y pregunta cuántos socios hay. Explica que hay socios a quienes no se les ha cobrado la cuota porque han hecho modificaciones en sus cuentas, a pesar de que habían comunicado los cambios. Otras personas se han hecho socias y no se les ha cobrado, con lo cual no son socios a efectos reales.

El Sr. Tesorero informa que respecto a las cuotas no cobradas ha habido devoluciones, alrededor de 7 u 8; por diferentes motivos no lo ha podido regularizar. Ha recogido durante el Simposio la información de 4 personas. Recuerda que la cuota del 2012 no se ha cobrado y sitúa el número de socios alrededor de 200. Detallará el número de socios.

Clara Jiménez, como webmaster, recuerda que en la página web hay una dirección de correo para solicitar la inscripción como socios y que aparece un listado de socios que incluye a las personas que lo han solicitado.

El Sr. Presidente insiste en la separación de los asuntos y somete a votación el informe contable. Se aprueba por mayoría con 2 abstenciones y ningún voto en contra.

#### 4. Propuestas de la Junta Directiva y toma de decisiones.

El Sr. Presidente expone:

- En la actualidad, las publicaciones en papel de las actas de acontecimientos similares al nuestro están dando paso a publicaciones en soporte magnético. Esto ocurre por varios motivos entre los que destacan la facilidad de distribución y la carestía de la edición en papel. La Junta Directiva cree que la publicación de las actas en un Pendrive o en un CD supondría para la SEIEM un ahorro de entre 3000 y 3500€ y solicita su aprobación.

Realizan intervenciones puntuales los Sres. Socios M. González, A. Estepa, A. Maz, A. Gutiérrez, C. Jiménez y C. Azcárate, todas ellas son

favorables a la propuesta del soporte magnético, pero indican aspectos favorables y desfavorables sobre el uso de CD y memorias externas.

Se aprueba por asentimiento que se publiquen las actas en soporte magnético, en CD porque es un soporte más estable y, como viene siendo habitual, también en la Web (evidentemente con ISSN).

- Se ha detectado que, en la práctica, la publicación de los trabajos presentados en los Grupos de Investigación es muy similar al de las comunicaciones, a pesar de que éstas sufren un proceso de doble “referee” ciego y las presentaciones en los Grupos no. Por otra parte, las comunicaciones tienen una extensión limitada a 8 páginas, mientras que las presentadas a los grupos, a veces tienen entre 15 y 20 páginas. Para tratar de corregir esta situación la Junta Directiva propone que los trabajos presentados en los Grupos se publiquen en la Web de la SEIEM, en el espacio reservado al grupo correspondiente.

La Sra. Vocal de la Junta Directiva Nuria Climent añade que se ha hablado previamente con los coordinadores de los Grupos y están de acuerdo con la propuesta.

El Sr. Socio J. Carrillo plantea la posibilidad de publicarlas como pósters. Intervienen también en el debate los Sres. Socios N. Climent, T. Ortega, A. Maz. Se valora el aspecto dinámico, la frescura, de las comunicaciones presentadas en los Grupos, aspecto que se perdería si tuvieran que pasar el proceso de valoración.

Se aprueba por asentimiento que las comunicaciones presentadas en los Grupos durante el Simposio se publicarán en la web en el espacio reservado a los Grupos. Los autores recibirán el certificado correspondiente.

Asimismo, en consonancia con lo decidido, la Junta Directiva recomienda que los trabajos presentados en las reuniones intermedias se publiquen siguiendo el procedimiento anterior.

- Queda pendiente el cobro de las cuotas de afiliación de todos los socios del presente ejercicio, 2012. En estos momentos desconocemos el número real de afiliados que formamos la SEIEM. La Junta Directiva cree que esta situación hay que remediarla lo antes posible y, siempre antes del fin del primer plazo de inscripción para el próximo Simposio, para que se pueda aplicar la cuantía de cuota que corresponda a cada caso según se pertenezca o no a la Sociedad. En este sentido, la Junta Directiva, dando por hecho que hay que pasar las cuotas al cobro, hace dos propuestas a la Asamblea para proceder según se estime:

Propuesta 1. Pasar al cobro la cuota de 2012 en noviembre y la de 2013 en febrero.

Propuesta 2. Pasar al cobro la cuota de 2012 en enero y la de 2013 en abril.

Se aprueba la propuesta 1 por mayoría (32 votos favorables a la primera propuesta y 6 votos favorables a la segunda).



5. Renovación parcial de la Junta Directiva: elección de dos miembros (vocales) de acuerdo con el artículo 20 de los Estatutos de la SEIEM.

Han cumplido su periodo de permanencia en la Junta la Dra. Carmina Penalva y el Dr. Jordi Deulofeu, Secretaria y Tesorero, respectivamente. Ambos han desarrollado el trabajo propio de sus cargos eficazmente y en nombre de la SEIEM les agradezco su dedicación. Para cubrir estas vacantes hay dos candidaturas que, de acuerdo con el mencionado Artículo, han realizado las correspondientes propuestas en tiempo y forma.

Dra. Marta Molina (UGR)

Dra. Núria Planas (UAB)

Se somete a la Junta la votación nominal secreta de ambas candidaturas. El procedimiento que se seguirá es el siguiente: en la papeleta se anotan los dos nombres, uno o ninguno.

Realizado el escrutinio, han obtenido la confianza de la mayoría (Marta Molina, 44 votos, y Núria Planas, 46; se produjeron 4 votos en blanco). Por tanto, a partir de este instante, ambas son miembros de la Junta Directiva. El Sr. Presidente da la bienvenida y la enhorabuena a Marta y a Núria.

6. Propuestas para el XVII Simposio de la SEIEM.

La Junta Directiva ha recibido la propuesta de la candidatura de Bilbao para que se celebre el XVII Simposio en esta ciudad. El Sr. Presidente cede la palabra para que Ainhoa Berciano presente a la Asamblea dicha candidatura. La Dra. A. Berciano de la Universidad del País Vasco realiza su presentación utilizando un vídeo que muestra el proceso de construcción de la nueva E.U. de Magisterio de Bilbao, 1ª sede del Simposio, inaugurada en septiembre de 2011 y sita en Leioa. La 2ª sede del Simposio sería Bizkaia Aretoa UPV/EHU, sito en Bilbao. Está por decidir la posible combinación de las dos sedes. Proponen que se celebre del 5 al 7 de septiembre de 2013.

Se aprueba por asentimiento.

La Junta Directiva ha recibido verbalmente ofertas para que los sucesivos Simposios de la SEIEM puedan celebrarse en Málaga, Salamanca y Alicante respectivamente.

7. Ruegos y preguntas.

Intervienen los siguientes Sres. Socios:

- Mequè Edo solicita se estudie la posibilidad de no coincidencia de las sesiones de trabajo de los Grupos Investigación en Educación Matemática Infantil y Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor.
- Francisco Gil ruega se constataste que a la Asamblea asistan y voten sólo los socios.
- Carmen Azcárate indica que la Asamblea debe asegurar el máximo número de asistentes y propone que sea entre sesiones.

- Carlos de Castro afirma que igual que hay un alojamiento virtual de revistas hay un sistema de alojamiento de congresos, OCS. Eso permite que las páginas estén siempre disponibles.
- Clara Jiménez, por indicación del Presidente, aclara que en la web de la SEIEM se sigue manteniendo la información de los diferentes simposios, y que la web está a disposición de los organizadores locales. No obstante analizará las características del espacio OCS.
- El Sr. Presidente de la FESPM, Serapio García, aclara que asiste a la Asamblea, con voz pero sin voto. Agradece el ofrecimiento hecho por la SEIEM e indica que viene a aprender. Considera que la organización del Simposio ha sido muy buena. Añade que subraya lo dicho por el profesor L. Rico y recalca la importancia de la realización de actividades conjuntas.
- El Sr. Presidente de la SEIEM agradece su presencia e intervención.
- Tomás Sierra apunta que siempre que hay que elegir a 2 personas hay 2 candidaturas. Considera que sería bueno que hubiera más candidaturas.
- El Sr. Presidente informa que se han traído a la Asamblea las 2 candidaturas que se han recibido.
- Carmen Azcárate considera que habría que presentar a las personas candidatas, y que para próximas renovaciones de la J.D. se debería animar a que se presenten más socias para ocupar los diferentes cargos.
- Antonio Estepa como coordinador del Comité Local del XVI Simposio de la SEIEM, emocionado, da las gracias a los asistentes por su participación.
- Tomás Sierra recuerda, a instancias de Mercedes Palarea, que el año anterior hizo una propuesta que quiere volver a repetir: solicita la posibilidad de un hueco en el próximo simposio para convocar y reunir a los jóvenes investigadores. Asimismo considera que para que los grupos tengan más dinamismo, alguno podría participar en alguno de los seminarios.
- El Sr. Presidente, en nombre de SEIEM, transmite la enhorabuena y felicita al Comité Organizador del XVI Simposio. También expresa el reconocimiento al trabajo realizado, de cuyos frutos todos hemos participado, hecho con método, andando sobre lo andado y revisado. Muchas gracias.
- Antonio Estepa agradece la colaboración y el trabajo realizado por los compañeros del Comité Local, Ángel Contreras, F. Javier García, Lourdes Ordóñez y Manuel García.
- El Sr. Presidente agradece el “saber estar” de todos los asistentes a la Asamblea y da por clausurado el XVI SEIEM.

Si más asuntos que tratar se levanta la sesión a las 13:15 horas.

Secretaria saliente: M. Carmen Penalva Martínez

Secretaria entrante: Nuria Planas Raig

Vº Bº El Presidente de SEIEM: Tomás Ortega del Rincón.

### **3. Acta de la reunión de la Junta Directiva de la SEIEM del día 17 de noviembre de 2012**

La Junta Directiva de la SEIEM, previa convocatoria de su Presidente, se reunió el día 17 de noviembre de 2012, a las 11h en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela, durante el desarrollo del Seminario sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Primaria, con la asistencia de todos sus miembros.

Asistentes: Tomás Ortega (Presidente), David Arnau, Nuria Climent, Antonio Estepa, Marta Molina y Núria Planas.

A continuación se trataron los siguientes puntos del orden del día:

#### **1. Aprobación del Acta de la sesión anterior.**

El Acta fue enviada con anterioridad a los miembros de la Junta. Se da lectura a la misma. Y se aprueba por asentimiento.

#### **2. Informe del Presidente.**

El Presidente de la SEIEM informa sobre diferentes asuntos.

#### **Conferencia de Decanos de Matemáticas.**

Expone que este año no se ha podido participar en la Reunión de la Conferencia de Decanos y Directores de Departamentos de Matemáticas, realizada en Cádiz del 18 al 20 de octubre. La intención es participar en la próxima Reunión de 2013, tal como se ha informado al Presidente de la Conferencia, Sr. Rafael Crespo, aportando una presentación que plasme la postura de la SEIEM. Recuerda que la SEIEM mantiene su afiliación a esta Conferencia, con el correspondiente pago de cuota.

#### **Financiación de la Revista de Investigación de la SEIEM.**

Se debate el elevado coste que supone el mantenimiento de la Revista AIEM para las arcas de la Sociedad. Hay acuerdo sobre la importancia de continuar impulsando la máxima difusión, calidad e internacionalización de la Revista, al mismo tiempo que se comenta la necesidad de ir pensando en formas de reducir los gastos. Aunque en estos momentos la Sociedad puede sufragar el pago a la FUNDECYT, se valora la urgencia de encontrar en lo posible modos de negociar las condiciones del contrato actual. Al respecto, la Tesorera hará un primer estudio sobre la sostenibilidad en el tiempo del coste anual de la Revista, que servirá para elevar recomendaciones.

#### **Información y decisiones sobre el Seminario de Santiago de Compostela.**

Se ha hecho coincidir la reunión de la Junta con la participación en el Seminario sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en Primaria, organizado por la FESPM y la Comisión de Educación del CEMat. La lista de invitados por parte de la

Sociedad se ha decidido en función del presupuesto con el que se contaba (compartido entre SEIEM y CEMat), de acuerdo a criterios de representación geográfica y de vinculación académica con la investigación en la etapa de Educación Primaria. Junto con los miembros de la Junta, los otros invitados han sido: Jordi Deulofeu, M. Teresa González-Astudillo, Salvador Llinares, Mercedes Palarea, Luis Rico, Enrique de la Torre y Tomás Sierra.

### 3. Reorganización de la Junta Directiva.

Marta Molina: Asume la Tesorería, en sustitución de Jordi Deulofeu.

Núria Planas: Asume la Secretaría, en sustitución de M. Carmen Penalva.

David Arnau, Nuria Climent y Antonio Estepa se mantienen en las tareas asumidas con anterioridad.

### 4. Información y decisiones sobre la XVII SEIEM

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

**Lugar:** Bilbao, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

**Comité Científico:** Miembros de la Junta Directiva, coordinado por Nuria Climent y Antonio Estepa.

**Corodinadora Local:** Dra. Ainhoa Berciano, [simposio.seiem2013@gmail.com](mailto:simposio.seiem2013@gmail.com)

Primer seminario: **Continuar investigando tras la tesis doctoral**

Coordinador y ponentes a determinar.

El objetivo de este Seminario es ofrecer un espacio de reflexión sobre los desafíos que se plantean al grupo de los denominados jóvenes investigadores. Tras la realización de la Tesis Doctoral, y por tanto superado un primer periodo clave de formación en el ámbito de la investigación en Didáctica de la Matemática, se requieren numerosos esfuerzos para apuntalar y consolidar los significados de “ser investigador”. En esta ocasión se pretende dar voz a investigadores, con trabajos de tesis relativamente recientes leídos entre 2005 y 2010, que destaquen por su compromiso con dar continuidad a los avances de calidad e impacto en el área.

Segundo seminario: **Perspectivas de investigación en Didáctica de la Geometría**

Coordinador y ponentes a determinar.

El objetivo de este Seminario es hacer un repaso a algunas de las tendencias y perspectivas de investigación en Didáctica de la Geometría. Al respecto, se quiere prestar especial atención a la re-significación de este ámbito de estudio mediante la coexistencia de temáticas clásicas y temáticas más recientes sobre el uso de entornos tecnológicos de geometría dinámica. Los estudios en Didáctica de la Geometría son un buen ejemplo de cómo han emergido ciertas perspectivas de investigación en el área, ampliando y complementando el desarrollo de perspectivas ampliamente consolidadas.

Con inspiración en la plantilla proporcionada para los congresos del PME internacional, se decide elaborar una plantilla a utilizar en la preparación de comunicaciones. Se

espera que esto simplifique el proceso de homogeneización de los distintos textos para su publicación en las Actas de los Simposios. La plantilla estará lista para la SEIEM de Bilbao.

Por otra parte, se informa de que el Comité Local para la SEIEM 2013 está intentando conseguir patrocinios y financiación adicional para la realización del Simposio.

#### **5. Informe del Simposio XVI de la SEIEM**

Se informa del balance económico de dicho Simposio, realizado por el Comité Local en Jaén, a 15 de octubre de 2012, presidido por Antonio Estepa. Se hace notar la situación final satisfactoria de superávit, que es en parte resultado de las ayudas conseguidas de la Universidad de Jaén y de la Diputación Provincial. Se presenta a la Junta el detalle del informe.

#### **6. Boletín de diciembre de 2012.**

Se organiza la distribución de tareas y temas para la elaboración del Boletín.

#### **7. Asuntos varios.**

Tomás Ortega recuerda que se ha producido el relevo de Luis Rico por Bernardo Gómez en la Comisión de Educación del CEMat. Bernardo entra como miembro en representación de la SEIEM. Raquel Mallavibarrena, de la Real Sociedad Matemática Española, es la Presidenta entrante de la Comisión, en sustitución de Luis Rico.

Núria Planas informa de cambios en el Comité de Educación de la European Mathematical Society. Explica que el Presidente, Günter Törner, le ha pedido que siga siendo miembro en 2013-2015. Intentará que haya una comunicación fluida entre la Sociedad y dicho Comité. Se hará lo posible para que haya representación de la SEIEM en el Encuentro FOME - 'Friends of Mathematics Education' (Berlín, marzo de 2013).

#### **8. Ruegos y preguntas.**

Varios miembros de la Junta reiteran sus felicitaciones a Antonio Estepa por el desarrollo del XVI Simposio de la Sociedad.

Los coordinadores del Comité Científico de la próxima SEIEM, Nuria Climent y Antonio Estepa, insisten en la necesidad de exigir a los autores de comunicaciones que usen adecuadamente la plantilla que se les proporcionará y atiendan a la normativa para la redacción de referencias bibliográficas. Esto es del mismo modo exigible a los autores de contribuciones en los grupos de trabajo.

Siendo las 13:00 h. y no habiendo más asuntos que tratar se da por finalizada la reunión. Santiago de Compostela, 17 de noviembre de 2012.

La Secretaria: Nuria Planas Raig

Vº Bº El Presidente: Tomás Ortega del Rincón.

#### 4. Valoración del XVI SEIEM. Baeza 2012.

El 30,5 % de los 151 asistentes respondieron a los cuestionarios de valoración del XVI Simposio de la SEIEM celebrado en Baeza entre los días 20 y 22 del mes de septiembre. Todos los ítems del cuestionario se puntuaron entre 1 y 4 excepto la valoración general del congreso a la que se podía asignar un valor entre 0 y 10.

El seminario de investigación I, que llevó por título “Aportaciones a la investigación desde la Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica”, se valoró con una puntuación media de 3,29 (desviación típica 0,80) sobre 4 (las puntuaciones medias de los ponentes oscilaron entre 3,41 (0,86) y 3,11 (0,78)). El seminario de investigación II, dedicado a “Fines de la investigación en Pensamiento Algebraico”, obtuvo una media de 2,94 (0,99) (las puntuaciones medias de los ponentes oscilaron entre 3,33 (0,69) y 2,48 (1,04)).

El contenido de las comunicaciones generales se valoró con un 2,96 (0,47) sobre 4; las presentaciones con un 3,00 (0,43) y las discusiones posteriores con un 2,70 (0,67). En esta ocasión además de una valoración general de las comunicaciones se pidió a los asistentes que se valorara la comunicación que les había parecido más y menos interesante. En el caso de la más interesante el contenido se valoró con 3,42 (0,54); la presentación con, 3,47 (0,50); y la discusión con, 3,02 (0,77). En el caso de la menos interesante con 2,05 (0,78); 2,03 (0,83) y 2,00 (0,85); respectivamente. Las sesiones de los grupos obtuvieron una valoración media de 3,35 (0,67).

Por lo que respecta a cuestiones de organización del XVI Simposio, la valoración de los espacios de trabajo, comunicación de la información, actividades complementarias, calidad del alojamiento y relaciones con la organización obtuvieron puntuaciones medias que oscilaron entre el 3,32 (0,76), para el alojamiento, y el 3,81 (0,39), para las actividades complementarias.

La información suministrada para la asamblea de la SEIEM se valoró con una puntuación media de 3,41 (0,71) y el desarrollo de la asamblea con un 3,33 (0,49). La valoración general del XVI Simposio fue alta, situándose en una media de 8,49 (0,94) sobre un máximo posible de 10.

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



### XVI Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

(XVI SEIEM)

PRIMER ANUNCIO

#### DATOS GENERALES

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

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

**Lugar:** E.U. Magisterio de Bilbao/Bizkaia Aretoa (UPV/EHU)

**Organiza:** Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea (UPV/EHU).

**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)
- Dr. David Arnau Vera (Universidad de Valencia)
- Dra. Núria Planas Raig (Universidad Autónoma de Barcelona)
- Dr. Marta Molina (Universidad de Granada)

*Coordinadora local:*

Dra. Ainhoa Berciano Alcaraz  
Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales.  
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea (UPV/EHU)  
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 la 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
- Aritz Uskola Ibarluzea
- Teresa Zamalloa Echevarria
- Amaia Zugadi Reizabal

Todos ellos personal docente e investigador del Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la 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 todas desarrolladas en la sede oficial del Simposio:

**Seminarios de investigación**

1. Continuar investigando tras la tesis doctoral
2. Perspectivas de investigación en Didáctica de la Geometría

**Presentación de comunicaciones**

Las comunicaciones deberán ser trabajos originales, y no estar previamente publicados, presentando resultados avanzados sobre un tema de investigación. Para su aceptación los trabajos serán sometidos a un proceso de revisión anónimo realizado, en primera instancia, por dos especialistas en las distintas líneas de investigación.

Para la publicación en la Actas de un trabajo aceptado deberá estar inscrito en el Simposio al menos uno de los autores.



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

Se prevé celebrar dos sesiones de trabajo de los Grupos de Investigación de la SEIEM, procurando no simultanear 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 de Investigación estarán encaminadas a debatir trabajos en curso en el seno del Grupo y a la planificación de actividades para el próximo curso.

## **ACTIVIDADES SOCIALES**

Las actividades sociales, están pendientes de definir. Se espera la respuesta de las autoridades universitarias, autonómicas y locales.

## **COMUNICACIONES**

### **Tipos de comunicación**

Se pueden proponer trabajos de dos tipos:

- Informes sobre estudios empíricos (observacional, etnográfico, experimental, cuasi-experimental y estudios de casos)
- Ensayos teóricos, históricos o epistemológicos.

Las propuestas de comunicaciones serán revisadas por dos investigadores competentes en el tema propuesto. Al estilo del PME habrá unos criterios para los estudios estrictamente teóricos y otros para los experimentales.

Los revisores de las propuestas de comunicaciones valorarán de manera especial: el marco teórico y la bibliografía relacionada, la metodología, descripción y discusión de resultados, claridad de la redacción y estructura del trabajo, y la relevancia del tema para la Didáctica de la Matemática.

Igualmente se valorará las referencias a las publicaciones de la SEIEM.

### **Envío de Comunicaciones**

Las propuestas de Comunicaciones deberán ser enviadas mediante correo electrónico al Comité Científico [comitecientifico@seiem.es](mailto:comitecientifico@seiem.es). Los Coordinadores del Comité Científico del XVII SEIEM, se harán cargo de organizar la fase de arbitraje.

### **Calendario**

Se establece el siguiente calendario:

La fecha límite para la recepción de las comunicaciones será el 15 de Marzo de 2013.

La notificación de la recepción de la comunicación será inmediata.

La notificación de la aceptación, aceptación con modificaciones o rechazo de las comunicaciones se realizará una vez finalizado el proceso de arbitraje antes del 15 de Mayo de 2013. Cuando haya discrepancias entre los árbitros se procederá a solicitar un tercer arbitraje, en cuyo caso el plazo de respuesta puede demorarse.

Los autores, en su caso, realizarán las oportunas modificaciones y enviarán la versión definitiva a los coordinadores del Comité Científico en el plazo de 15 días.

El Comité Científico en pleno será, en último término, quien tome la decisión sobre la publicación o no de los trabajos presentados; también podrá recomendar, en su caso, que ciertos trabajos sean presentados en las reuniones de los Grupos.

### **Guía para la preparación de Comunicaciones**

Las propuestas de comunicaciones deberán reunir los siguientes requisitos:

1. La comunicación tendrá una extensión máxima de VEINTE MIL CARACTERES, incluyendo referencias, figuras y apéndices. El autor, si así lo estima necesario, puede hacer una versión más extensa y distribuir copias de dicha versión a las personas interesadas durante el Simposio.
2. Las comunicaciones se prepararán usando la plantilla C\_SEIEM.dot que está disponible en la página web de la SEIEM.
3. El título de la comunicación se escribirá en mayúsculas, debajo el autor o autores y el lugar de trabajo, todo ello centrado en la página. El título irá en castellano e inglés.
4. El nombre del autor que presenta la comunicación irá subrayado.
5. A lo largo del texto no deben aparecer referencias a los autores.
6. Se comenzará el artículo con un resumen de un máximo de 10 líneas, a espacio simple, en letra cursiva. Debajo se incluirá la traducción al inglés del resumen.
7. Se indicarán cinco palabras clave, en castellano e inglés.
8. La estructura de la comunicación y las referencias bibliográficas, se deben elaborar según las normas APA (en una primera lectura, se devolverá a los autores el trabajo cuando no cumpla las normas APA).
9. Se utilizará el tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado sencillo, espaciado de párrafos anterior y posterior de 6 puntos, sin sangrados de párrafos, justificado a ambos lados.
10. El archivo escrito se enviará en formato MS Word para Windows XP.
11. En el mensaje de remisión se indicará el tipo de investigación, nivel educativo y línea de investigación en que se clasifica la comunicación.

**Edición de Actas**

Se editarán las Actas del Simposio en DVD, que incluirán las ponencias 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.

**ALOJAMIENTO****RESERVA DE HOTEL**

La Organización establecerá acuerdos con distintos hoteles de la ciudad de Bilbao, ofreciendo tarifas especiales para asistentes y acompañantes. En el Segundo anuncio se indicará toda la información relativa al alojamiento y el modo de contratarlo.



## BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN XVI SIMPOSIO DE LA SEIEM

**Nombre y apellidos:**

**Universidad:**

**Dirección postal:**

**Teléfono:**

**Correo electrónico:**

**Domicilio y teléfono particular:**

Marque el grupo o grupos de trabajo en que está interesado participar:

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

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

**Cuotas de Inscripción (hasta 30-06-2012):**

ASISTENTE	CUOTA(€)
Socios de la SEIEM y Sociedades con convenio	90
No socios	120
Jubilados	60
Alumnos de doctorado (con la justificación de matrícula o de su tutor)	45

**Cuotas de inscripción (a partir del 01-07-2013):** *Las cuotas se incrementarán en 30€ fuera de la fecha límite de inscripción al simposio en todos los casos.*

## 6. Grupos de Trabajo

### 6.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA)

**Coordinador:** *José Luis Lupiáñez* (Universidad de Granada).

En el XVI Simposio de la SEIEM (Baeza, 2012), el Grupo de Pensamiento Numérico y Algebraico tuvo dos sesiones de trabajo en las que se presentaron 10 comunicaciones y se debatió sobre ellas. En promedio, cada día asistieron alrededor de 40 investigadores de diferentes universidades españolas e internacionales. Al acabar la segunda sesión, como coordinador propuse que los asistentes me enviaran una descripción de proyectos de investigación para hacer un informe que recogiera un resumen de los mismos para compartirlos con los inscritos en el grupo y así difundir investigaciones en curso. También propuse que se elaborase un protocolo consensuado para renovar la coordinación del grupo.

A continuación detallo los resúmenes de las comunicaciones presentadas.

#### **1. Avances de investigación. Fase previa al diseño de un protocolo de enseñanza basado en la mayéutica socrática** (Javier Monje, Bernardo Gómez y Patricia Pérez-Tyteca, Universidad de Valencia)

Uno de los aspectos presentes en los estudios llevados a cabo por el grupo de Pensamiento Numérico y Algebraico de este departamento tiene que ver con la identificación de rasgos característicos de la enseñanza de los problemas multiplicativos clásicos. Asimismo, el grupo de investigación hace años que desarrolla una serie de trabajos sobre resolución de problemas desde el punto de vista de la heurística y en dominios concretos aritmético-algebraicos. Aunando estos dos aspectos, se han realizado investigaciones (Puig, 2010) que consideran el papel de los mecanismos metacognitivos (control, gestión y decisión).

Nuestra investigación parte de la idea de que es necesario y fundamental trabajar las prácticas metacognitivas en el aula. Podemos hacernos eco de estos requerimientos al analizar documentos como los Principios y Estándares del NCTM, o el Real Decreto que rige el currículum oficial de la Educación Secundaria. En este sentido, Schoenfeld (1992) remarca la importancia que tiene el uso de prácticas de enseñanzas basadas en la metacognición por parte del profesor para mejorar en los alumnos el aprendizaje de las matemáticas.

De este modo, es responsabilidad del profesor fomentar la metacognición en el aula, entendida ésta como el conocimiento y control que tiene una persona sobre su propia actividad cognitiva (Flavell, 1976). Por tanto, en el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la metacognición el docente juega un papel doblemente importante, ya que promueve estrategias metacognitivas en sus estudiantes a la vez que sirve como modelo de cómo han de implementarse estas estrategias.

Atendiendo, pues, tanto a la recomendación de llevar la metacognición al aula como a la necesidad de que los maestros estén formados al respecto, consideramos interesante trabajar con maestros en formación. Intentaremos, mediante protocolos de enseñanza, hacerlos conscientes de las prácticas metacognitivas que se realizan en la actividad matemática, con el fin de que sean capaces de llevarlas al aula en su práctica futura. Para ello haremos uso de la mayéutica socrática, diseñando protocolos de enseñanza en los que se trabajen tareas de razón y proporción, que hemos elegido conforme al esquema de Solomon (1987), con futuros

maestros.

Para diseñar estos protocolos de enseñanza, que han de servir de base para la actividad mayéutica, es necesario escoger tareas ricas en demandas cognitivas (en las que se manejen diferentes contenidos matemáticos, que sean susceptibles de ser resueltas por parte de los alumnos de diversas maneras y que generen dificultades que a priori los estudiantes no son conscientes).

En este trabajo presentamos los avances en esta fase de nuestra investigación.

## **2. Competencias matemáticas promovidas desde la razón y la proporcionalidad en la formación inicial de maestros de Educación Primaria: síntesis de una investigación** (Gabriela Valverde y Encarnación Castro, Universidad de Granada)

El propósito de la comunicación es describir los elementos centrales de una investigación que se ha desarrollado en el contexto de la formación inicial de maestros de educación primaria de la Universidad de Granada. Este estudio tiene como objetivo promover el desarrollo del conocimiento matemático (en particular el conocimiento sobre la razón y la proporcionalidad) de los estudiantes de magisterio, desde una perspectiva funcional, como una forma de sustentar y contribuir al proceso de desarrollo de la competencia matemática de dichos estudiantes.

Metodológicamente, la investigación consiste en un tipo particular de Experimento de Enseñanza (dentro del paradigma de los Experimentos de Diseño) centrado en el desarrollo del conocimiento del profesor de matemáticas. La elección de la metodología indicada ha obligado a abordar la planificación, implementación y análisis de una experiencia de trabajo en un aula de formación de maestros. El diseño instruccional elaborado está basado en un conjunto de tareas matemáticas que constituyen diferentes tipos de problemas de razón y proporcionalidad. Las situaciones reales que contemplan estas tareas se sitúan en distintos escenarios del entorno cotidiano. El diseño se fundamenta en la perspectiva funcional del conocimiento matemático considerado en el estudio PISA y se concretó en cuatro sesiones de trabajo.

La implementación se realizó en condiciones naturales de desarrollo de la asignatura Matemáticas y su Didáctica (1er curso) durante el curso académico 2009-2010. Se utilizó una metodología de trabajo en el aula basada en el aprendizaje colaborativo, el debate científico y la auto-reflexión, compuesta por cuatro fases: trabajo individual en clase, trabajo colaborativo, puesta en común y reconstrucción individual de la tarea fuera de clase.

En cuanto al análisis de la información obtenida, como es propio en las investigaciones de diseño, se han realizado dos tipos de análisis: análisis continuados durante los diferentes ciclos del proceso de investigación y un análisis final retrospectivo de los datos recogidos en el proceso de investigación. El retrospectivo es un análisis cualitativo de corte interpretativo y se focaliza en tres unidades de estudio: gran grupo, pequeños grupos y casos individuales de estudiantes. El objetivo del análisis retrospectivo del gran y pequeño grupo ha sido profundizar en la situación ocurrida durante la intervención en el aula, aportando marcos explicativos para las actuaciones de los estudiantes y supuestos sobre posibles formas de abordar las dificultades detectadas en nuevas circunstancias. El objetivo del análisis retrospectivo de casos individuales ha sido estudiar las modificaciones o invariancias

en el conocimiento matemático manifestado por algunos estudiantes en las dos resoluciones individuales de las tareas.

Las conclusiones sintetizan el uso del análisis didáctico en las fases del Experimento de Enseñanza: planificación, implementación y análisis. Se argumenta a favor de la contribución de la metodología de trabajo en el aula y de la resolución de las tareas en el desarrollo del conocimiento matemático y de las competencias matemáticas de los estudiantes de magisterio. Además, se han generado conclusiones relativas al papel de la docente-investigadora durante el proceso de institucionalización de los conocimientos, así como conclusiones relacionadas con las fortalezas y debilidades de la dinámica de trabajo en el aula y de las tareas matemáticas realizadas.

### **3. Traducción de enunciados algebraicos en un torneo con un dominó algebraico**

(Susana Rodríguez-Domingo, Marta Molina, María C. Cañadas y Encarnación Castro, Universidad de Granada)

Presentamos parte de una investigación cuyo objetivo principal es indagar sobre la capacidad de los estudiantes de educación secundaria para traducir e identificar equivalencias entre enunciados algebraicos presentados en dos sistemas de representación, simbólico y verbal. Son escasos los trabajos que analizan este proceso de traducción, centrándose en la mayoría de los casos en el paso del sistema de representación verbal al sistema de representación simbólico. Mediante este trabajo buscamos profundizar en la comprensión, de estudiantes de secundaria, de la estructura del lenguaje simbólico, así como indagar en las dificultades que encuentran en el paso entre los sistemas de representación mencionados. Los pilares sobre los que se basa el marco teórico de nuestra investigación son: (a) el álgebra y sus distintas concepciones, (b) los conceptos de representación y sistemas de representación, (c) el estudio de errores y dificultades en los que incurre el alumnado, y (d) el juego, contexto en el que se lleva a cabo esta investigación.

La recogida de datos se realizó trabajando con 26 estudiantes de 4º de ESO en dos fases: en la primera se les propuso la construcción de un dominó algebraico, diseñado ad hoc; en la segunda, se hizo uso del mismo en un torneo organizado en grupos de tres o cuatro estudiantes. En la primera fase los datos proceden de las hojas de trabajo de los estudiantes y en la segunda de las grabaciones en audio que se realizaron y que fueron posteriormente transcritas.

En primer lugar presentamos un breve resumen de los resultados obtenidos en la primera fase, haciendo referencia al análisis de los errores en que incurren los estudiantes al completar las fichas del dominó en la hoja de trabajo propuesta, donde los estudiantes trabajaron individualmente la traducción escrita de enunciados algebraicos entre ambos sistemas de representación. En el primer análisis realizado, cuyos resultados fueron presentados en el pasado simposio de la SEIEM, atendemos al tipo de traducción (de simbólico a verbal o viceversa), al tipo de error y a la frecuencia con que se dio cada tipo de error. En esta comunicación tratamos el análisis de los datos recogidos en la segunda fase, los cuales nos proporcionan información sobre cómo los estudiantes relacionan la representación verbal y la representación simbólica de un mismo enunciado algebraico al justificar el emparejamiento de piezas del dominó en una partida. El análisis de esta segunda fase se hizo atendiendo a

distintos aspectos: (a) cómo leen los estudiantes los distintos enunciados, (b) cómo relacionan las distintas representaciones de un mismo enunciado, (c) cómo se autocorrigien y (d) cómo se corrigen los unos a los otros. Concluimos este trabajo con un análisis conjunto de los resultados de ambas fases de la recogida de datos. Detectamos diferencias en los enunciados en los que los estudiantes encuentran dificultades en cada una de las fases. También observamos que hubo sujetos que sin incurrir en errores en la primera fase los cometen en la segunda y viceversa.

Entre los resultados obtenidos, destacamos que los estudiantes encontraron mayor facilidad al traducir enunciados de su representación simbólica a su representación verbal, lo cual puede ser aprovechable para el estudio del álgebra escolar. Además consideramos que en la fase de juego, con el dominó, se produce aprendizaje cooperativo, pues los estudiantes se corrigen a sí mismos y a sus compañeros y progresan en la forma de leer y relacionar los enunciados.

#### **4. Estrategias y representaciones utilizadas por alumnos de quinto de Educación Primaria en una tarea de generalización** (Eduardo Merino, María C. Cañadas y Marta Molina, Universidad de Granada)

En este trabajo presentamos parte de una investigación cuyo objetivo es indagar en las estrategias y representaciones que utilizan alumnos de quinto de primaria cuando resuelven tareas de generalización que parten de la consideración de un ejemplo genérico (Merino, 2012). Las razones que impulsan esta investigación pueden asimilarse a las consideraciones de las que se nutre la propuesta *early algebra*, que plantea la introducción de pensamiento algebraico en la matemática escolar desde los primeros cursos. El marco teórico de este trabajo se articula en torno a tres elementos teóricos: (a) generalización, (b) patrones y (c) representaciones.

Krutetskii (1976) considera la generalización como la habilidad personal para ver lo general y conocido en lo que es particular y concreto, y la habilidad para ver algo general y todavía desconocido en lo que es particular y aislado. La idea básica de la noción de patrón es la observación de una regularidad a partir de la repetición de una situación (Stacey, 1989). Las tareas de generalización involucran la búsqueda de patrones y su solución puede exigir hallar una expresión general o algún elemento a partir de otros datos o conocidos, siendo el uso de patrones una de las posibles estrategias útiles. Un caso particular de tarea de generalización es la que proporciona información a través de un ejemplo genérico (Mason y Pimm, 1984).

El objetivo de la investigación realizada es identificar y describir las estrategias y representaciones (verbal, numérica, pictórica, algebraica o tabular) utilizadas por alumnos de quinto de educación primaria al resolver tareas de generalización a partir de un ejemplo genérico.

La investigación es de corte exploratorio y descriptivo, y la llevamos a cabo con un grupo de 20 alumnos de 5º de primaria (10-11 años). Utilizamos como instrumento de recogida de información una prueba escrita diseñada por los propios investigadores. Tras una descripción del modo en que unos niños se sientan en unas mesas colocadas en fila para una fiesta de cumpleaños, presentamos 10 cuestiones que atienden a las variables: (a) número de mesas,



(b) número niños (que se pueden sentar en las mesas según las orientaciones dadas) y (c) (solo en la cuestión 10) número de cubiertos que corresponden a esos niños.

En el caso de la cuestión 2 (“¿Cuántos pueden sentarse si se juntan 8 mesas? Explica cómo lo has averiguado”), identificamos cinco estrategias en las producciones de los estudiantes. La estrategia más frecuente fue la de contar uno a uno sobre el dibujo. Las demás estrategias identificadas implicaron el uso de patrones. En cuanto a las representaciones utilizadas, 12 alumnos prefirieron la pictórica y 19 la verbal. Todos los alumnos que utilizaron la estrategia del conteo realizaron una representación pictórica y cinco de los siete que respondieron de forma incorrecta no utilizaron este tipo de representación. Este resultado parece apuntar a que la representación pictórica resulta eficaz para dar una respuesta correcta a esa cuestión.

Un análisis análogo al presentado para esta cuestión, realizado para el resto de las cuestiones, nos permite alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo detectando una amplia cantidad y variedad de representaciones y estrategias empleadas, destacando entre estas últimas el uso de diferentes patrones.

## **5. Avances en un estudio sobre la enseñanza de la resolución algebraica de problemas verbales usando un sistema tutorial inteligente** (José Antonio González-Calero<sup>a</sup>, David Arnau<sup>b</sup> y Luis Puig<sup>b</sup>, <sup>a</sup> Universidad de Castilla-La Mancha, <sup>b</sup>Universitat de València)

En esta comunicación justificamos y planteamos el diseño de una investigación sobre la enseñanza de la resolución algebraica de problemas verbales aritmético-algebraicos mediante el sistema tutorial inteligente Resolutor de Problemas Basado en Hipergrafos (RPBH). El uso de entornos informáticos para la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas verbales ha sido un tema habitual de investigación en la Matemática Educativa. Algunos de estos programas han pretendido sustituir algunas de las tareas propias del profesor; otros ofrecían entornos en los que el resolutor podía recurrir a distintos sistemas de representación o podía liberarse de tareas rutinarias como el cálculo de operaciones aritméticas. Sin embargo, Arnau, Arevalillo-Herráez y Puig (2011) destacan que los entornos interactivos de aprendizaje para la resolución de problemas verbales diseñados hasta la fecha, no han conseguido conjugar flexibilidad al resolutor en sus decisiones y poder verificar sus acciones. Entre aquellos que tutorizaban realmente el proceso de resolución, la falta de flexibilidad se reflejaba en: un problema se asocia a una solución; una cantidad se asocia a una expresión; y cada problema se asocia a unos mensajes de error. En cambio, el sistema tutorial RPBH es capaz de supervisar la resolución de aquellos problemas verbales aritmético-algebraicos que puedan reducirse a un conjunto de relaciones entre cantidades. Además, RPBH presenta un elevado potencial en relación con la flexibilidad frente a las acciones del resolutor, dado que soporta: independencia respecto al método de resolución (algebraica o aritmética); independencia respecto al uso de una o más ecuaciones en resoluciones algebraicas; independencia entre las cantidades y las representaciones elegidas por el usuario; e independencia de funcionamiento de RPBH respecto del problema.

El diseño de la interfaz de usuario del RPBH pretende promover la reflexión sobre la secuencia de pasos ideales del método cartesiano para generar un conocimiento, sobre el cual el proceso de resolución algebraica de problemas verbales pudiera ser organizado. El hecho

de que el programa obligue a definir cantidades mediante la asignación de etiquetas, las cuales están expresadas en lenguaje natural, podría facilitar la articulación de un discurso verbal, sobre el proceso de traducción de enunciados.

En base a las potencialidades del RPBH y al hecho de que este sistema tutorial haya sido diseñado sobre un modelo de competencia como es el método cartesiano (Filloy, Rojano y Puig, 2008), planteamos una investigación con los siguientes objetivos: 1) Valorar el potencial de RPBH como instrumento para la enseñanza de la resolución algebraica de problemas verbales aritmético-algebraicos. Para ello, analizaremos las actuaciones de estudiantes de Educación Secundaria cuando resuelven problemas verbales usando RPBH, después de haber sido instruidos en un método de resolución de problemas en dicho tutor, y 2) Analizar las actuaciones de los estudiantes cuando resuelven problemas en el RPBH. Este punto reviste interés ya que una de las características relevantes del RPBH es que obliga al estudiante durante el proceso de resolución a dar cuenta de los diferentes pasos del método cartesiano en el orden establecido en dicho método, lo cual diferencia este entorno con la resolución clásica en lápiz y papel, donde no es necesario estrictamente seguir los pasos de forma ordenada.

En la comunicación justificaremos el marco teórico y metodológico escogido, y describiremos las etapas y principales características de la investigación, así como los resultados obtenidos en dos estudios pilotos previos.

## **6. Influencia del formato de la tarea en la aparición del error de inversión en comparaciones multiplicativas: un estudio piloto** (David Arnau<sup>a</sup>, José Antonio González-Calero<sup>b</sup> y Belén Laserna-Belenguer, <sup>a</sup>Universitat de València, <sup>b</sup>Universidad de Castilla-La Mancha)

En los trabajos de Clement (1982) y Clement, Lochhead y Monk (1981) se describió una investigación en la que participaron 150 estudiantes de primer curso de ingeniería en la que, entre otras tareas, se planteó la siguiente: “Escribe una ecuación usando las variables S y P para representar el enunciado siguiente: ‘Hay seis veces tantos estudiantes como profesores en esta universidad’. Usa S para el número de estudiantes y P para el número de profesores” (Clement, Lochhead y Monk, 1981, p. 288). Encontraron que sólo el 63% de los estudiantes dieron la respuesta correcta y que la mayoría de las respuestas incorrectas fueron  $6S = P$  (error de inversión). Identificaron dos posibles causas no necesariamente excluyentes para el error de inversión (Clement, Lochhead y Monk, 1981). En la primera, a la que llamaron wordordermatching se suponía que se producía una conversión literal de la aparición de las palabras a símbolos del álgebra. Esta interpretación daría una explicación plausible a que la respuesta incorrecta  $6S = P$  fuera una lectura secuencial de “Hay seis veces tantos estudiantes como profesores”. La segunda interpretación, a la que llamaron comparación estática, suponía que mediante  $P = 6S$  los sujetos representarían que a cada profesor le corresponderían 6 estudiantes. En este caso, las letras no se considerarían variables, sino etiquetas; mientras que el signo igual representaría una asociación. Estudios como los de Cohen y Kanim (2005); Kirshner, Awtry, McDonald y Gray (1991) y López-Real (1995) dieron soporte a que un posible factor que podía influir en la mayor o menor aparición del error de inversión sería el formato de la proposición que expresa la comparación.

En esta comunicación planteamos parte de una investigación más amplia que tiene

el propósito de estudiar la influencia de varios factores (contexto-no contexto, aditivo-multiplicativo, continuo-discreto, etc.) en la aparición del error de inversión en proposiciones escritas en español. Planteamos una colección de 17 ítems similares a los de la tarea estudiante-profesor a 115 estudiantes de segundo curso de magisterio. Nos propusimos obligar a los sujetos a utilizar etiquetas escritas en lenguaje natural en lugar de letras, lo que nos condujo a implementar una herramienta informática ad hoc.

En concreto, daremos cuenta de un pilotaje de un estudio que realizaremos próximamente para determinar la influencia del formato de la comparación en la mayor o menor aparición del error de inversión. Se plantearon dos ítems en los que se ofrecía comparaciones multiplicativas entre cantidades discretas donde el contexto no permitía determinar qué cantidad era mayor. Además en ambos ítems se usó la construcción “n veces menos que”. El ítem A era: “Escribe una expresión usando “CARLA”, “JAUME” y “9” para representar el enunciado siguiente: ‘Carla tiene nueve veces menos canicas que Jaume’”. El ítem B era: “Escribe una expresión usando “CERDOS”, “OVEJAS” y “7” para representar el enunciado siguiente: ‘Hay siete veces menos cerdos que ovejas en una granja’”.

El análisis de los datos arrojó que un 16% cometieron error de inversión en el ítem A, frente a un 13% en el ítem B. Los resultados de una prueba para muestras pareadas nos condujeron a mantener la hipótesis de que no existían diferencias significativas en la aparición del error de inversión en ambos ítems. En consecuencia, encontramos que para la muestra analizada el formato de la tareas empleadas no influía en la mayor o menor aparición del error de inversión.

## **7. Fenómenos organizados por una definición de límite finito de una función en un punto** (María Teresa Sánchez<sup>a</sup>, Francisco Javier Claros<sup>b</sup> y Moisés Coriat<sup>c</sup>, <sup>a</sup>Fundación María Inmaculada, Universidad de Málaga, <sup>b</sup>Universidad Carlos III, <sup>c</sup>Universidad de Granada)

El interés de los investigadores por la noción de límite ha experimentado una evolución significativa respecto a enfoques y propósitos. (Cornu, 1991; Tall, 1992; Espinoza y Azcárate, 2000; Mamona-Downs, 2001 y Blázquez y Ortega, 2002).

Nuestra investigación se centra en la fenomenología de Freudenthal y en ella ponemos de manifiesto la relevancia de ésta para aportar ideas o respuestas en estos nuevos enfoques. Se orienta a la identificación y reconocimiento de fenómenos en varias definiciones de límite finito de una función en un punto.

El límite finito de una función en un punto se suele presentar, en educación secundaria, de dos maneras no excluyentes: realizando un acercamiento intuitivo o empleando una definición formal. El acercamiento intuitivo queda a la vista en frases como la siguiente: “*Si  $x$  se aproxima a  $x_0$  los valores correspondientes de  $f(x)$  se aproximan hacia un número real  $L$* ” (Vizmanos, Anzola y Primo, 1981, p. 245). Observamos que si la variable independiente se acerca a un valor, la dependiente se acerca a otro. Esta observación simplemente genera nuestra convicción en tal hecho, pero no lo demuestra, matemáticamente hablando.

El plan de la prueba está incluido en la definición, cuando prescribe, por ejemplo, construir una función “ $\epsilon - \delta$ ”, con dominio en un intervalo de centro  $L$  y anchura arbitraria, e imágenes en un intervalo de centro  $x_0$ , de manera que se garantice que las imágenes, por la

función  $f$  de las  $x$  que se hallen en este último, pertenezcan sin excepción al entorno de  $L$  inicialmente elegido. El que esto ocurra para cualquier tamaño del entorno de centro  $L$ , lo garantiza, si la función tiene el límite indicado, la función construida  $\epsilon - \delta$ , como es bien sabido. He aquí un ejemplo de definición:

*L es el límite de la función  $f(x)$  en el punto  $x = a$  si y sólo si para cualquier entorno de  $L$  que se tome, por pequeño que sea, existe un entorno reducido de  $a$  cuyos elementos tienen sus imágenes dentro del citado entorno de  $L$ .* (Negro, Benedicto, Martínez y Poncela, 1997, p. 220).

En la definición de límite finito de una función en un punto se integran un contexto intuitivo y un contexto formal, por lo que es necesario comprender cómo quedan coordinados. Entendemos (Sánchez, 2012) que conviene considerar, sucesivamente, en este orden, el contexto intuitivo y el contexto formal. En el contexto intuitivo incluimos el fenómeno que hemos llamado aproximación doble intuitiva (ADI); además, lo comparamos con otro fenómeno descrito por Claros (2010), relativo al límite finito de una sucesión, que denominó “aproximación simple intuitiva” (a.s.i). En el contexto formal comenzamos seleccionando una definición de límite finito de una función en un punto. A continuación realizamos un estudio detallado y minucioso de la definición seleccionada; incluimos el fenómeno que hemos llamado retroalimentación o ida y vuelta en funciones (IVF). Completamos la comunicación exponiendo el sentido en que la definición seleccionada organiza los fenómenos ADI e IVF, y las relaciones que estos mantienen entre sí y con la propia definición.

También censamos posibles maneras de encontrar los fenómenos manejados, apoyándonos en los sistemas de representación y en lo que hemos denominado “formatos”.

## **8. Avances en el estudio de la comprensión del sistema de numeración usual en estudiantes del grado de maestro de Educación Primaria** (José Luis González, Antonio Luis Ortiz y Jesús Gallardo Romero, Universidad de Málaga)

La comprensión de los conocimientos matemáticos elementales constituye un requisito necesario para el desarrollo de una docencia de calidad. En la presente comunicación se exponen los últimos avances producidos en un estudio sobre la comprensión que manifiestan los futuros maestros del nuevo Grado de Primaria acerca de los sistemas de representación numérica, los errores que cometen y las estrategias que utilizan, así como la incidencia sobre la misma de los nuevos planes de formación. Para ello se ha utilizado una metodología mixta y un instrumento construido a partir del modelo operativo para la interpretación de la comprensión del conocimiento matemático de Gallardo y colaboradores. Los primeros resultados ponen de manifiesto que la mayoría de los alumnos inician su formación profesional con un dominio meramente técnico, limitado y con lagunas de comprensión importantes. Igualmente, existen datos que indican que la formación específica de los nuevos planes de estudio mejora ligeramente dicha situación.

## **9. Una situación de modelización para un primer curso de matemáticas de la carrera de economía en Colombia** (Francisco Infante<sup>a</sup> y Luis Puig<sup>b</sup>, <sup>a</sup>Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, <sup>b</sup>Universidad de Valencia)

En la investigación sobre la enseñanza del álgebra varios enfoques se han desarrollado en

las últimas décadas, entre ellos podemos destacar: [...] el álgebra como un sistema de signos en que realizar los procesos de generalización, abstracción y demostración; el álgebra como un instrumento para la resolución de problemas [...], y el álgebra como sistema de signos que permite que los fenómenos modelados mediante funciones se organicen en familias, cuyas características se establecen y se estudian en el plano de la expresión. (Puig y Monzó, 2008, p. 142).

Nosotros profundizaremos en el último de estos aspectos para la enseñanza del álgebra más allá de la Secundaria, en un primer curso de Universidad.

Este último aspecto es el de la modelización a través de funciones, que entenderemos como el proceso que organiza algún fenómeno mediante algún concepto matemático. En este proceso las expresiones algebraicas representan relaciones funcionales y su significado está ligado a los procesos de traducción entre las propias expresiones algebraicas, las tablas de datos numéricos y las representaciones gráficas cartesianas. Las transformaciones algebraicas llevarán cualquier expresión algebraica a una forma canónica, en donde los coeficientes (o parámetros) de dicha forma canónica indican directamente propiedades de los fenómenos modelados con esas expresiones. (Puig y Monzó, 2008).

Como se puede ver en este enfoque la importancia de los sistemas de representación y sus relaciones, así como sus potencialidades (Ferrara et al., 2006) cobran especial importancia, situación que se ve reforzada con el uso de la tecnología, en particular de los CAS y las calculadoras graficadoras.

De otra parte los procesos de modelización y la preocupación por la resolución de auténticos problemas matemáticos desde la realidad han sido un tema central de investigación en la Educación Matemática, como lo confirman las varias ICTMAs realizadas. Uno de los enfoques educativos que reconoce esta importancia es la Matemática Realista (RME, Realistic Mathematics Education), en la que se enmarca este trabajo (Treffers, 1987, De Lange 1987).

La RME se basa en la Fenomenología Didáctica de Freudenthal (1983) y en su visión de que las matemáticas son una actividad humana y que la realidad puede ser utilizada como fuente para la matematización, estas ideas y su operacionalización en los Modelos Emergentes (Gravemeijer 1999, 2007) son relevantes en este trabajo.

Presentamos una situación paradigmática con el uso de tecnología, siguiendo el enfoque de la RME, en el contexto de un primer curso de matemáticas de la carrera de economía.

Este trabajo se inscribe en la línea de investigación en modelización de funciones y fenomenología que uno de nosotros ha venido trabajando desde hace algún tiempo, en el sentido de dar relevancia al análisis cualitativo de las familias de funciones en los procesos de modelización (Puig, 1997, Puig y Monzó, 2008, en prensa).

## 6.2. Didáctica del Análisis (DA).

**Coordinadora:** *Mar Moreno* Universitat de Lleida.

Las dos sesiones de trabajo del grupo de investigación de didáctica del análisis matemático (GIDAM) realizadas en Baeza los días 20 y 21 de septiembre durante el XVI Simposio de la Sociedad permitieron reflexionar y discutir sobre trabajos de investigación incipientes, asimismo se presentó uno de los proyectos de investigación concedido por el Ministerio de

Ciencia y Tecnología para el período 2012-15 en el que participan miembros del grupo, y por último se tomaron decisiones sobre los proyectos del grupo para el 2013.

### **Investigaciones incipientes:**

#### **1. Diseño de una trayectoria hipotética de aprendizaje para la construcción del concepto de integral definida en estudiantes de Bachillerato** (Carmen Aranda - I.E.S. nº 3, La Vila Joiosa, Alicante- y M<sup>a</sup> Luz Callejo - Dep. de Innovación y Formación Didáctica. Universidad de Alicante-)

Esta comunicación se enmarca en el trabajo de una Tesis Doctoral cuyo objetivo es: Caracterizar la construcción del concepto de integral definida en el contexto de un ‘experimento de enseñanza’ con estudiantes de Bachillerato (16-18 años).

En el experimento de enseñanza se utilizan las tecnologías como instrumentos de mediación semiótica que permiten introducir relaciones y conceptos matemáticos (Maschietto, 2008), ya que tienen potencialidad para presentar simultáneamente varias representaciones de un mismo concepto y favorecen la interacción y el dinamismo (Heid y Blume, 2008; Lagrange y Artigue, 2009). Entendemos que para que los estudiantes desarrollen una clara comprensión de los conceptos del Cálculo como el de integral definida, necesitan identificar, examinar, conectar y operar con distintos tipos de representaciones, así como buscar formas de representar estos conceptos (Camacho, Depool y Santos-Trigo, 2010).

Para el diseño y planificación del experimento de enseñanza se describe una trayectoria hipotética de aprendizaje (Simon y Tzur, 2004) que tiene como modelo el mecanismo de reflexión sobre la relación actividad-efecto (Simon, Tzur, Heinz y Kinzel, 2004) para explicar la construcción de conceptos matemáticos.

#### **2. Fase inicial de un proyecto de investigación sobre los cuadernos de matemáticas de alumnos de 1º bachillerato** (Matías Arce y Tomás Ortega, Universidad de Valladolid)

En la presente comunicación se da a conocer el comienzo de un proyecto de investigación en la Universidad de Valladolid, que pretende hacer un estudio sobre los cuadernos de matemáticas de alumnos de 1º de Bachillerato, centrándonos en el bloque de Análisis Matemático, buscando la determinación de perfiles de elaboración del cuaderno y su relación con el aprendizaje y el rendimiento académico. Tras una breve introducción, se exponen los antecedentes encontrados sobre la importancia del cuaderno de matemáticas y temas relacionados con él, como la toma de apuntes. A continuación se describen las fases del proyecto que se espera realizar junto a algunas consideraciones sobre el marco teórico y metodológico. Por último, se presenta la plantilla para el análisis de los cuadernos que hemos elaborado, centrándonos en aquellos aspectos que, creemos, son de mayor interés.

#### **3. La demostración matemática en los libros de texto de 2º de BUP y 1º de Bachillerato de LGE, LOGSE y LOE para el concepto de límite. Fase inicial** (Laura Conejo y Tomás Ortega, Universidad de Valladolid)

En la presente comunicación presentamos el inicio de una investigación consistente en el análisis de la demostración matemática de algunos conceptos del Análisis Matemático en los libros de texto correspondientes al Bachillerato de las tres últimas leyes de educación españolas. Con dicho análisis se pretende estudiar la evolución en el tratamiento que se hace de la demostración matemática a lo largo de cada etapa y comprobar o refutar algunas hipótesis con respecto a ésta. En este trabajo presentamos el esquema de partida de este trabajo, centrándonos en los textos correspondientes a los cursos de 2º de BUP de la LGE, y 1º de Bachillerato de LOGSE y LOE, para el concepto de límite. Haremos un breve repaso de los trabajos realizados sobre la demostración y los libros de texto, estableceremos los indicadores que queremos examinar, y mostraremos un pequeño análisis de la muestra seleccionada.

#### **4. Estudio de funciones con GeoGebra** (Clara Benedicto Baldonado, Universidad de Valencia)

Presentamos una propuesta de mejora de la comprensión de algunos conceptos referidos a funciones, gracias al uso del GeoGebra. El trabajo narra la experiencia realizada con alumnos de 2º de Bachillerato del IES Campanar de Valencia, donde se realizó una serie de actividades con la ayuda de GeoGebra que les facilitaba la visualización de imágenes dinámicas y la comprensión de los conceptos. Además, proponemos una organización de los pasos a seguir para alcanzar la comprensión de los conceptos, según el modelo de estratos de Pirie y Kieren (1994) sobre el crecimiento de comprensión matemática.

#### **Proyectos de investigación:**

#### **5. La Resolución de Problemas y la Tecnología en la formación y desarrollo profesional del profesor de matemáticas (Proyecto de investigación Plan Nacional. EDU2011-29328)** (Investigador Principal (I.P.): Matías Camacho Machín, Universidad de la Laguna)

El Proyecto de Investigación que se presenta surge como una extensión hacia la formación inicial y desarrollo profesional de los profesores de matemáticas de la Educación Secundaria de algunos aspectos que han venido desarrollándose con anterioridad en los Proyectos de Investigación “La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Educación post-obligatoria haciendo uso de herramientas tecnológicas. Problemas de aprendizaje y métodos de enseñanza” (SEJ2005-08499) y “Competencia matemática, resolución de problemas y tecnología” (EDU2008-05254). Los objetivos propuestos son:

- Caracterizar el tipo de conocimientos matemáticos en términos de competencias que necesitan los profesores de matemáticas de Educación Secundaria para ser capaces de desarrollar actividades de resolución de problemas en el aula haciendo (o no) uso de herramientas computacionales.
- Construir un marco de referencia que pueda ser utilizado por los profesores de matemáticas de secundaria, tanto en formación inicial como en activo, que les permita

estructurar y organizar la enseñanza de los contenidos matemáticos basándose en el uso de herramientas tecnológicas en ambientes de Resolución de Problemas.

- Diseñar, desarrollar y evaluar un programa de formación de profesores basado en la resolución de problemas donde el uso de la tecnología resulte ser relevante.
- Establecer implicaciones, tanto metodológicas como didácticas, que se deriven del estudio de las distintas propuestas de formación.

Proyectos del grupo GIDAM 2013:

Se valoró lo positivo del II Seminario GIDAM-SEIEM realizado en la Universidad Pontificia de Salamanca en febrero del 2012, se decidió continuar con la realización del mismo, y una estructura similar a la realizada en otros encuentros. El III seminario GIDAM-SEIEM se realizará en la Universidad de Alicante durante el primer trimestre del 2013.

Asimismo se informó a los miembros del grupo del proyecto, ya en marcha, del libro sobre la Didáctica del Análisis Matemático, en el que se recoja el trabajo de investigación de sus miembros en estos últimos veinte años, se plantee el estado de la cuestión, las aportaciones relevantes de las investigaciones del GIDAM y las líneas abiertas de investigación en estos momentos. Como grupo pensamos que es una buena forma de mostrar el trabajo y el esfuerzo de los diferentes equipos de investigación y las aportaciones a la enseñanza, aprendizaje y desarrollo profesional con relación a la didáctica del análisis matemático.

### 6.3. Conocimiento y desarrollo Profesional del Profesor (DPP).

**Coordinadora:** *Lourdes Figueiras* (Universidad Autónoma de Barcelona)(en el simposio de septiembre de 2012 se eligió como nueva coordinadora a María Teresa González Astudillo Moreno, Universidad de Salamanca).

Durante los dos últimos años, el grupo de conocimiento y desarrollo profesional del profesorado ha venido impulsando tanto en los encuentros intermedios como en los simposios de la SEIEM el debate en profundidad de trabajos de investigación en curso. Esta actuación ha propiciado que el grupo haya podido conocer la evolución de una parte importante de los trabajos que se presentan y este ha sido uno de los aspectos más positivamente valorados por los jóvenes investigadores. Se presentaron las ocho propuestas que se detallan a continuación, de las cuales tres (Leticia Sosa, Janeth Cárdenas y Miguel Ángel López) habían sido presentadas en estadios previos en los encuentros anteriores del grupo.

#### Relación de ponencias:

1. Alberto Zapatera (Alicante): La competencia “mirar con sentido” de estudiantes para maestro (EPM) analizando el proceso de generalización en alumnos de educación primaria.
2. Genaro de Gamboa (Barcelona) El papel de las conexiones en el conocimiento matemático para enseñar: análisis de un episodio de aula.
3. Leticia Sosa (C. Méjico) Una categoría del conocimiento de contenido y enseñanza de una profesora de matemáticas de bachillerato al impartir álgebra.



4. Raquel Vallines (Cantabria) Conectando la investigación y la práctica en la educación de las matemáticas.
5. Janeth Cárdenas (Badajoz) Relaciones entre la evaluación de la resolución de problemas y las creencias sobre evaluación.
6. Laura Sabater (Alicante) Estudio sobre el desarrollo de formadores noveles de maestros en educación infantil.
7. Irma Fuenlabrada (C. Méjico) Una aproximación a la noción de profesor de matemáticas reflexivo.
8. Miguel Ángel Montes (Huelva) El conocimiento matemático para la enseñanza del infinito.

Los trabajos estuvieron a disposición de los miembros del grupo con anterioridad a la presentación para su lectura y cada uno de los ocho ponentes contó con cinco minutos para la presentación de una cuestión para el debate en relación con su trabajo. Tras las presentaciones, los asistentes nos organizamos en grupos de discusión para debatir junto con el doctorando y sus directores. Este formato nos permitió dedicar aproximadamente tres cuartos de hora para la discusión de los trabajos agrupados de acuerdo a sus temáticas. La tabla 1 resume cómo se organizaron estos grupos, además de las características de los trabajos presentados atendiendo a su marco teórico, nivel del profesorado implicado y estado de desarrollo como trabajo de investigación.

Por otra parte, y como hemos mantenido en los encuentros intermedios del grupo y en el anterior Simposio en Ciudad Real, una parte de las reuniones del grupo se dedicó a la exposición de los trabajos que llevan a cabo grupos de investigación consolidados, más allá de la realización de tesis doctorales. En este sentido, el grupo contó con la aportación del equipo de investigación que lidera José Carrillo en la Universidad de Huelva, con la presentación del modelo teórico MTSK sobre conocimiento del profesorado. Su propuesta teórica se deriva, por un lado, del interés por comprender el conocimiento del profesor de matemáticas, y por otro lado, de las limitaciones apreciadas en el modelo del Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), propuesto por Ball, Thames & Phelps. Surge así un nuevo modelo teórico que los autores denominan Mathematics Teachers' Spezialized Knowledge, que es el que presentan. En el marco de la discusión de este grupo se debatió también la contribución de Miguel Ángel Montes, de la Universidad de Huelva, cuyo trabajo se desarrolla en el marco de este nuevo modelo para el conocimiento del profesorado.

La reunión del grupo concluyó con la renovación de la responsabilidad de coordinación del grupo, que en los dos últimos años había sido de Lourdes Figueiras, de la Universidad Autónoma de Barcelona y tomará en los próximos años Maite González, de la Universidad de Salamanca.

## **Resumen de las ponencias**

Grupo de discusión 1: Ponente Alberto Zapatera			
Grupo de discusión 2: Ponentes Raquel Vallines y Janeth Cárdenas			
Grupo de discusión 3: Ponentes Genaro de Gamboa y Leticia Sosa			
Grupo de discusión 4: Ponentes Irma Fuenlabrada y Laura Sabater			
Grupo de discusión 5: Ponentes Miguel Ángel Montes y Equipo de investigación de la Universidad de Huelva			
<b>Ponente y estado de la propuesta de investigación</b>	<b>Referentes teóricos</b>	<b>Nivel de acción del profesorado</b>	<b>Cuestiones para el debate</b>
Alberto Zapatera Tesis en curso	Competencia docente “mirar con sentido” (Llinares)	Primaria	Análisis de datos
Raquel Vallines Tesis doctoral finalizada	Creencias, matemática en relación con la cultura	Primaria y secundaria	Implicaciones de los resultados de investigación
Janeth Cárdenas Tesis en curso	Creencias (Gil y Brown) Resolución de problemas	Secundaria	Análisis de datos
Genaro de Gamboa Tesis en curso	Conocimiento matemático para la enseñanza (Shulman, Ball)	Secundaria	Análisis de datos
Leticia Sosa Tesis doctoral finalizada	MKT	Bachillerato	Implicaciones de los resultados de investigación
Irma Fuenlabrada Tesis doctoral finalizada	Ingeniería didáctica (Artigue)	Infantil	
Laura Sabater Tesis en curso	Práctica reflexiva (Flores, García, Krainer)	Formación de formadores de educación infantil	Marco teórico
Miguel ángel Montes Tesis en curso	MTSK, APOS	Secundaria	Diseño de investigación

**1. La competencia “mirar con sentido” de estudiantes para maestro (EPM) analizando el proceso de generalización en alumnos de educación primaria** (Alberto Zapatera y M<sup>a</sup> Luz Callejo, Universidad de Alicante)

Este trabajo se inscribe dentro de una línea de investigación del Departamento de Innovación y Formación Didáctica de la Universidad de Alicante sobre el desarrollo de la competencia docente “mirar con sentido” el pensamiento matemático de futuros maestros (Fernández, Valls y Llinares, 2011). Se centra en el ámbito específico del proceso de generalización en alumnos de Educación Primaria.

Esta competencia docente se concreta en tres destrezas que debe desarrollar el profesor de matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: (1) identificar las estrategias usadas por los estudiantes, (2) interpretar la comprensión puesta de manifiesto por los estudiantes y (3) decidir las acciones a desarrollar en la clase teniendo en cuenta la comprensión (Jacobs, Lamb y Philipp, 2010; Van Es y Sherin, 2002)

A partir de los resultados de investigaciones previas sobre el proceso de generalización en estudiantes de Primaria (Radford, 2006), hemos diseñado dos cuestionarios: uno con tres problemas en los que se pide identificar un patrón y obtener una regla general (Cuestionario 1) y otro con las respuestas de tres alumnos de Primaria a esos problemas (Cuestionario 2). Estas respuestas se seleccionaron atendiendo a distintos niveles de desarrollo del proceso de generalización.

A los EPM se les pedía identificar aspectos como la corrección de las respuestas, las estrategias utilizadas, las dificultades o bloqueos, . . . , interpretar las características identificadas en el proceso de generalización de los estudiantes de Primaria y decidir las acciones que realizarían, como maestros, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**2. Diálogos entre dos praxeologías. Estudio experimental de una metodología para la formación de docentes en servicio.** (Irma Fuenlabrada, Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México)

En esta presentación se plantea el problema de la formación matemática y didáctica de los docentes en servicio, que atienden a niños entre 3 y 5 años de edad. Ante éste, estudiamos con los recursos de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995), la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986). y la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 2007), una propuesta de formación permanente basada en la dialéctica entre las praxeologías (Po) que ostentan los maestros y un conjunto de praxeologías (Pp) que se asumen necesarias para que los profesores del nivel inicial puedan intervenir de manera efectiva y pertinente en la formación matemática de sus alumnos, en correspondencia al enfoque sobre enseñanza y aprendizaje que subyace en el Programa de Educación Preescolar de México.

**3. El papel de las conexiones en el conocimiento matemático para enseñar: análisis de un episodio** (Genaro de Gamboa Rojas, Universidad Autónoma de Barcelona)

Este trabajo pretende contribuir al estudio del conocimiento matemático para enseñar desde la práctica docente. Concretamente, nos interesa explorar la relación entre un cono-

cimiento sólido de los contenidos matemáticos y el desempeño en el aula del profesorado en términos de conexiones. Para ello analizamos un episodio de clase de 1° de ESO desde el enfoque de las conexiones, caracterizándolas y analizando su relación con los conocimientos de la profesora.

#### **4. Relaciones entre la Evaluación de la Resolución de Problemas y las Creencias sobre Evaluación** (Janeth Amparo Cárdenas Lizarazo, Lorenzo J. Blanco Nieto, Eloísa Guerrero Barona, Rosa Gómez del Amo y Ana Caballero Carrasco, Universidad de Extremadura)

En el trabajo doctoral analizaremos y caracterizaremos los conocimientos, creencias y concepciones de los profesores sobre la evaluación de la resolución de problemas en matemáticas y las creencias de autoeficacia, y su relación con el currículo de matemáticas, las pruebas externas y otras demandas sociales que versen sobre ellas. En busca de encontrar y generar pautas para la formación inicial y permanente de los profesores de secundaria sobre algunos de sus aspectos afectivos o cognitivos que afloran en la evaluación de la resolución de problemas.

En esta oportunidad queremos comunicar algunas de las relaciones que hemos encontrado entre lo que nuestros informantes dicen evaluar o tener en cuenta en la evaluación de la resolución de problemas y el nivel de importancia que declaran a ello, junto a su relación con las creencias de evaluación que presentan los profesores de matemáticas de secundaria.

Para ello, hemos retomado los estudios acerca de las creencias y concepciones sobre evaluación hechos por Gil (2000), Brown (2002) y Remesal (2006), y buscamos identificar tendencias en las Creencias de la Evaluación de la Resolución de Problemas.

Esta parte de la investigación da cuenta de los resultados cuantitativos que hemos obtenido haciendo uso de los cuestionarios: “La Evaluación de la Resolución de Problemas” y “Sobre Creencias en Evaluación”, y las relaciones que hemos encontrado en ello. No obstante es importante tener en cuenta que en esta investigación también se ha hecho uso de métodos cualitativos, como es el análisis de contenido de algunas conversaciones espontáneas que se obtuvieron al realizar las encuestas a algunos grupos de profesores. Los participantes de la investigación son profesores de Matemáticas de los ciclos de Secundaria y Bachillerato de Bogotá/Colombia.

#### **5. Una categoría del conocimiento de contenido y enseñanza de una profesora de matemáticas de bachillerato al impartir álgebra** (Leticia Sosa Guerrero y José Carrillo Yáñez, Universidad de Huelva)

De manera sucinta podemos decir que el modelo del MKT propuesto por Ball, Thames & Phelps (2008) consta de dos dominios: Conocimiento del contenido y conocimiento didáctico del contenido. Éstos se encuentran a su vez subdivididos en tres subdominios respectivamente: Uno en conocimiento común del contenido, conocimiento especializado del contenido y horizonte matemático y el otro dominio en conocimiento de contenido y estudiantes, conocimiento de contenido y enseñanza y conocimiento curricular. Centrados en una categoría propuesta para el conocimiento de contenido y enseñanza (KCT) dentro del marco del MKT, etiquetada como “ayudas” (matemáticas que da una profesora a sus estudiantes cuando im-

parte el tema de álgebra en segundo de bachillerato), reportamos algunos resultados que conducen a destacar la categoría de “ayudas” como componente del subdominio del KCT. Las evidencias muestran que podemos hablar de ayudas matemáticas en la enseñanza para corregir un error o para comenzar a realizar un ejercicio. En nuestro grupo de investigación estamos realizando estudios sobre el conocimiento que el profesor pone en acción al impartir matemáticas en bachillerato. El KCT es el subdominio en el que proponemos la categoría “ayudas”, en particular, en la presentación queremos poner de relieve el conocimiento del profesor en cuanto a saber qué ayudas dar a los estudiantes en situaciones de confusión o dificultad, para que puedan dar solución a un ejercicio o resolver un problema. En cuanto a la metodología empleada, grosso modo, podemos decir que la investigación está inmersa en el paradigma interpretativo (Latorre, Del Rincon & Arnal, 1996), el diseño de la investigación es un estudio de caso (Stake, 2005), se emplearon métodos cualitativos (Erickson, 1986) y los instrumentos de recogida de información fueron: observación de aula, cuestionarios, entrevista y notas de campo. Sin embargo, hay que mencionar que la fuente primaria fue la observación de aula.

## **6. El conocimiento matemático para la enseñanza del infinito** (Miguel Ángel Montes Navarro y José Carrillo Yáñez, Universidad de Huelva)

El trabajo a exponer consta de dos partes. En primer lugar, una síntesis de un estudio de caso de dos profesores de secundaria, uno novel y otro experto, a través de una entrevista abierta semiestructurada en la que se profundizó en el conocimiento para la enseñanza del concepto de infinito de dichos profesores en relación con las dificultades y fenómenos cognitivos para el aprendizaje de dicho concepto encontradas en la literatura. Para el desarrollo de la entrevista se hizo uso de la teoría del Análisis Didáctico propuesta por Rico (1997). Para el análisis de la información, usamos el modelo MKT de Ball (2008), centrándonos especialmente en el conocimiento común y especializado, pensando en la parte izquierda del modelo, y en el de los estudiantes y la enseñanza, mirando ahora la parte derecha. En cuanto a la clasificación de la información obtenida en las entrevistas, se hizo usando la técnica de análisis de contenido (Bardin 1996), y la elección de los profesores objeto del estudio, intencional (Denzin y Lincoln, 1994). La segunda parte de la exposición versará sobre la tesis en desarrollo, en la que se estudiará el conocimiento para la enseñanza del infinito desde la perspectiva del modelo MTSK que expondrá José Carrillo en el grupo de discusión. Este estudio tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de un profesor de matemáticas de nuevo en relación con la noción de infinito. En esta sección plantearé los distintos modos de acceder a la información que están o han sido diseñados, que son: entrevista estructurada semiabierta, grabación de sesiones introductorias de tópicos relacionadas, y la parte sujeta a la discusión del grupo, que es el desarrollo de una descomposición genética, según la teoría APOS (Asiala 1996), junto al profesor a estudiar y su posterior modelación (Gavilán 2006) por el mismo profesor como metodología para acceder al conocimiento para la enseñanza de dicho profesor.

## **7. Estudio sobre el desarrollo de formadores noveles de maestros en educación infantil** (Laura Sabater Saiz, M. Carmen Penalva Martínez y Germán Torregrosa Gironés,

Universidad de Alicante)

La mayoría de los formadores de profesores de matemáticas son originalmente matemáticos que se han interesado por el ámbito educativo, de forma continua desde la formación inicial o después de un periodo de docencia como profesor de matemáticas (Tzur, 2001). Krainer (2008) expone un modelo anidado de siete dominios de investigación en educación matemática que contienen a la matemática como centro. Cada dominio contiene las cuestiones de investigación de los anteriores, si bien el énfasis de la investigación se pone en las nuevas cuestiones de investigación que originan la extensión del dominio, hay un nuevo foco en la investigación. La reflexión de los formadores de profesores de su propia práctica es una actividad que no sólo ayuda a comprender su práctica, sino también a interpretarla (Flores, 2009; García, Sánchez y Escudero, 2006). En esta investigación se promueve la reflexión de cuatro formadores noveles de profesores de matemáticas, sobre cómo llegar a ser formador de maestros y sobre su propia práctica como formador de maestros en educación infantil, mediante la aplicación de un cuestionario. El análisis de sus respuestas a través del estudio de casos facilita la integración de diferentes componentes (Llinares 2008) y muestra diferencias en la práctica. El foco está en el aprendizaje de los formadores. Por ejemplo, los formadores-profesores de matemáticas consideran la práctica como la principal y casi única fuente de aprendizaje. Los formadores-investigadores, manifiestan un feedback entre su formación y desarrollo profesional, esta relación es bidireccional.

## **8. Conectando la investigación y la práctica en la educación de las matemáticas**

(Raquel Vallines Mira, Montana State University, Bozeman, MT)

En el 2007 realicé un estudio (Vallines Mira, 2008) cuyo fin era incorporar las voces de varios profesores de primaria y secundaria a la conversación de la comunidad investigadora sobre estrategias efectivas para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes Nativos Americanos. Usando una combinación de observaciones en el aula y una modificación de las entrevistas con videoclips (Speer, 2001), las creencias de cuatro profesores fueron identificadas con especial énfasis en lo referente a tres estrategias didácticas identificadas por los investigadores en el campo como efectivas para la enseñanza de las matemáticas con estos estudiantes. El estudio buscaba además ofrecer una ventana al complicado fenómeno que supone la elección por parte de los profesores de una estrategia pedagógica u otra. Dar una descripción profunda y detallada de las creencias de cuatro profesores comprometidos a mejorar la enseñanza de las matemáticas a sus estudiantes Nativos nos ayudó, además, a vislumbrar algunas cuestiones relacionados con la conexión entre las creencias y las prácticas de estos profesores así como con la correspondencia que sus creencias tienen con la teoría producida por la comunidad investigadora. El estudio muestra que las definiciones que los maestros poseen a menudo difieren de las dadas por el mundo académico. Las opiniones de los maestros acerca de dichas estrategias parecen ser idiosincrásicas a cada maestro y estar formadas por múltiples lentes. Durante este estudio, algunas de esas lentes afloraron en las conversaciones y han sido identificadas, incluyendo, entre otras, la estructura interna de la escuela o la cultura de la que procede el maestro. Dados los resultados del estudio, se recomiendan futuros esfuerzos para establecer una comunicación constructiva y bi-direccional entre la comunidad investigadora y la docente.

#### 6.4. Aprendizaje de la geometría (AG).

**Coordinador:** *Enrique de la Torre* (Universidad de A Coruña), ([torref@udc.es](mailto:torref@udc.es))

En el XVI Simposio de la SEIEM, celebrado del 20 al 22 de septiembre de 2012 en Baeza (Jaén), el grupo de Investigación en Aprendizaje de la Geometría tuvo una sesión de trabajo, el día 20, de 16 a 17:30 h.

Contamos con la presentación de dos ponencias, que fueron las siguientes:

##### **1. Las construcciones con regla y compás como medio para introducir la geometría analítica** (Cecilia Gaita, Pontificia Universidad Católica del Perú, y Tomás Ortega, Universidad de Valladolid)

Este trabajo se desarrolla con estudiantes de arquitectura en una primera asignatura de Matemáticas y se enmarca dentro de la didáctica de la geometría. Se asume que el desarrollo histórico de la geometría puede dar elementos para establecer conexiones entre dos campos que hasta el momento se presentan independientemente: la geometría sintética y la geometría analítica. Apoyados en la teoría de las situaciones didácticas, se busca identificar problemas sobre lugares geométricos que inicialmente puedan ser resueltos haciendo uso de construcciones con regla y compás y que al ser modificados apropiadamente, requieran para su solución de procedimientos propios de la geometría analítica. Esto permitirá justificar el empleo de conceptos, técnicas, argumentos y representaciones de la geometría analítica que luego serán retomados en asignaturas en las que este conocimiento es un requisito. Adicionalmente, el tratar conceptos geométricos como recta, circunferencia y cónicas empleando distintas representaciones (geométricas, analíticas y gráficas) contribuirá a una real comprensión de estos temas.

##### **2. Resultados sobre ítems de visualización y razonamiento espacial en futuros profesores de primaria** (Teresa Fernández Blanco, Universidad de Santiago de Compostela)

En este trabajo se mostrará un análisis global de los resultados obtenidos en la aplicación de una prueba de siete ítems relacionados con la visualización y el razonamiento espacial. Así mismo, se detallarán los principales conflictos manifestados por los sujetos ante la resolución de las tareas propuestas, y se intentarán explicar en términos de la complejidad ontosemiótica de dichas tareas.

Tras la exposición de cada una de las ponencias, los presentes plantearon a los autores cuestiones sobre el trabajo realizado y se ofrecieron ideas y orientaciones para profundizar en esas líneas de trabajo.

La versión definitiva de estas ponencias se podrá consultar próximamente en la sección de 'Actividades' de nuestra página web: <http://www.uv.es/aprenggeom>

La lista de distribución de este grupo ([aprenggeom-l@llestes.uab.cat](mailto:aprenggeom-l@llestes.uab.cat)) ha cambiado a una lista integrada en la web de la SEIEM. La dirección de la nueva lista es: [aprenggeom@seiem.es](mailto:aprenggeom@seiem.es)

## 6.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (DEPC).

**Coordinador:** *José M<sup>a</sup> Cardeñoso* (Universidad de Cádiz), (en el simposio de septiembre de 2012 se eligió como nuevo coordinador a José Miguel Contreras, Universidad de Granada).

Se comparte con los socios de la SEIEM la elaboración de la página web de esta línea de investigación, creada y gestionada por el nuevo coordinador del (Spain) Grupo de Investigación en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, el profesor de la UGR, el Dr. D. José Miguel Contreras, <http://www.estadis.net/grupo/>

También informa que desde el grupo de investigación en Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria “DiEsProyCo” se ha gestionado la incorporación de la SEIEM a las Sociedades participantes en el Año de la Estadística 2013 <http://www.statistics2013.org> donde se figura entre las SOCIEDADES PROFESIONALES participantes, por Spain, como el Grupo de Investigación en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

El encuentro se organizó en dos sesiones, según el programa del Simposio, dando lugar a debates en torno a investigaciones en curso. En el mismo, se eligió nuevo coordinador del Grupo a Dr. D. José Miguel Contreras García, profesor de la Universidad de Granada (<http://www.ugr.es/~jmcontreras/Investigacion.html>).

En el transcurso de las sesiones, se contó como ponentes con Dña. M. Magdalena Gea, de la Universidad de Granada, ([mmgea@ugr.es](mailto:mmgea@ugr.es)), D. Jesús del Pino, de la Universidad de Jaén, Dña. Amable Moreno, de la Universidad Nacional de Cuyo (Argentina) ([morenoamable6@gmail.com](mailto:morenoamable6@gmail.com)) y D. Hernán Rivas, de la Universidad Católica de Chile y actualmente doctorando UGR.

Compartimos a continuación, el breve resumen que los autores nos compartieron.

### 1. El lenguaje matemático en el tema de correlación y regresión en textos de Bachillerato (M. Magdalena Gea, Pedro Arteaga, Gustavo R. Cañadas y José Miguel Contreras).

El análisis de la idoneidad mediacional, como componente de la idoneidad didáctica del proceso de instrucción, constituye un elemento fundamental en el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático (Godino, 2009). Son muchas y diversas las investigaciones desarrolladas en este sentido, destacando las dirigidas al análisis de libros de texto, dada la relevancia que adquiere dicho recurso en el aula (Ortiz, 1999; Azcárate y Serradó, 2006; Caserío, Guzmán y Vozzi, 2011).

Los estudios sobre la presentación de la correlación y regresión en los textos son muy escasos señalando el desarrollado por Sánchez Cobo (1998) o el llevado a cabo por Lavalle y cols. (2006). Para complementar los citados estudios queremos acercarnos al lenguaje matemático utilizado en los textos, que fue estudiado por Ortiz (1999) y Ortiz, Batanero y Serrano (2001) para el caso de la probabilidad. Continuamos con ello, estudios previos sobre la asociación como los de Estepa (1993), Sánchez-Cobo, Estepa y Batanero (2000) y Zieffler y Garfiel (2009).

La enseñanza de las nociones de correlación y regresión se concreta, en España, en



el Bachillerato, en las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales I, de las modalidades de Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales, respectivamente (MEC, 2007). Y es por ello que en este trabajo nos interesamos por el lenguaje matemático utilizado en la presentación de la correlación y regresión en dos libros de texto españoles de Bachillerato. Se analizan los términos verbales, símbolos y expresiones algebraicas, representaciones tabulares y gráficas. Se concluye la complejidad y diferencias en el tratamiento del lenguaje matemático asociado a estas nociones, limitaciones en cuanto al tratamiento de traducción de unos registros de representación a otros (gráfico, tabular, numérico y verbal), así como imprecisiones en el tratamiento de los objetos matemáticos intervinientes en la significación de estas nociones que pueden inducir conflictos semióticos en los estudiantes.

## **2. La dispersión: breve análisis del concepto, su historia y estado de la investigación didáctica** (Jesús del Pino Ruiz y Antonio Estepa).

A partir de la práctica docente hemos detectado que los estudiantes tienen dificultades con diferentes núcleos matemáticos de especial importancia en su formación matemática. Uno que nos ha llamado la atención ha sido la dispersión estadística, por ser un tema crucial en la formación probabilística y estadística de los estudiantes. De aquí surge nuestra curiosidad e interés en indagar sobre los fenómenos que ocurren en la comprensión y adquisición, por parte de los estudiantes, de las nociones relacionadas con la dispersión.

Un primer paso para satisfacer esta curiosidad es analizar lo que se entiende, hoy en día, sobre las nociones relacionadas con la dispersión y un estudio sistemático de las investigaciones realizadas sobre la dispersión desde un punto de vista didáctico.

En consecuencia, en este trabajo se analizan las nociones relacionadas con la dispersión, desde el punto de vista lingüístico, epistemológico e histórico para después entrar en una revisión de las investigaciones más importantes sobre la dispersión y su implicación didáctica para acabar abordando las concepciones que presenta Shaughnessy (2007) que será el punto de partida de la tesis doctoral, relacionando las concepciones de la dispersión con el significado personal analizado en el marco teórico.

## **3. Un análisis sobre las interpretaciones de la aleatoriedad en los estudiantes del profesorado de biología** (Amable Moreno, José María Cardeñoso, Francisco García González).

En la provincia de Mendoza de Argentina, se aplicó un cuestionario a 325 estudiantes del Profesorado de Biología, para determinar las tendencias de pensamiento probabilístico. El cuestionario consta de tres partes; la primera se refiere a las variables socio-demográficas de los estudiantes, la segunda se refiere al reconocimiento de la aleatoriedad y su argumentación y la tercera a la estimación de la probabilidad y su correspondiente argumentación. En este trabajo hacemos un análisis sobre los ítems relativos a la aleatoriedad.

Las respuestas se analizaron a partir de la aplicación de diferentes técnicas estadísticas, como el test de independencia, el análisis de la varianza y el test de Tukey encontrando algunos resultados significativos estadísticamente, como los que describimos a continuación.

En primer lugar analizamos la relación entre algunas variables socio-demográficas con

el reconocimiento de la aleatoriedad que hacen los estudiantes de los fenómenos o sucesos planteados. En particular se analizó la relación entre el nivel académico, la edad y el instituto en el que realizan la carrera, con el reconocimiento de la aleatoriedad; encontrándose que las tres variables son independientes de dicho reconocimiento.

En segundo lugar, se analizó y se detectó dependencia entre la afirmación o negación de la aleatoriedad y la categoría asignada a dicha argumentación en cada uno de los ítems, a excepción de dos ellos. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas en el reconocimiento de la aleatoriedad en el contexto físico-natural respecto del contexto de juego. Como así también, encontramos preferencias en el uso de las distintas categorías; las categorías causalidad, multiplicidad e incertidumbre son más aplicadas que la categoría subjetiva. En particular, en contexto físico-natural se afirma la aleatoriedad desde la causalidad y en el contexto de juego desde la contingencia.

#### **4. Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares** (Hernán Rivas, Juan D. Godino y Pedro Arteaga).

La evaluación de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere disponer de instrumentos adecuados que orienten de manera fundamentada dicha evaluación. En este trabajo describimos una metodología para la mejora progresiva de instrumentos de evaluación de la idoneidad de procesos de instrucción matemática mediante el análisis de contenido de propuestas curriculares. Las unidades de análisis son clasificadas según las facetas y componentes propuestos en la Teoría de la Idoneidad Didáctica para identificar normas e indicadores de idoneidad, los cuales son confrontados con el sistema propuesto por dicha teoría, a fin de identificar concordancias y complementariedades. Esta metodología es ejemplificada mediante su aplicación a los Principios y Estándares 2000 del NCTM en el área de contenido de estadística de los niveles K8.

#### **6.6. Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica (DMDC).**

**Coordinadora:** *Pilar Bolea* (Universidad de Zaragoza) [pbolea@unizar.es](mailto:pbolea@unizar.es)

El grupo de trabajo DMDC ha tenido diferentes actividades a lo largo del semestre. En primer lugar citar que durante los días 19 y 20 de Julio de 2012 tuvo lugar en Barcelona un encuentro de los miembros del grupo Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica. La convocatoria se realizó en julio, dando publicidad a la misma mediante correo electrónico a través de la lista de miembros del grupo que disponemos. Fundamentalmente asistieron personas interesadas en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). El programa de trabajo consistió en dos sesiones de trabajo: Jueves 19 de 16 a 20 horas y viernes 20 de 10 a 14 horas. Se llevaron a cabo en el aula 355 del Instituto Químico de Sarria de la Universidad Ramón Llull.

En la primera sesión Pilar Orús presentó el “*Centro de Recursos para la Didáctica de las Matemáticas-Guy Brousseau*” (CRDM-Guy Brousseau) que con la colaboración del Instituto de Matemáticas y sus aplicaciones de la Universidad Jaume I de Castellón ofrece diferente documentación para su utilización por investigadores en Didáctica de la Matemática. La segunda intervención fue de Catarina Lucas que bajo el título “*La modelización funcional y la razón de ser del cálculo diferencial elemental en la enseñanza secundaria*”, nos

presentó el trabajo realizado en este ámbito con Cecilio Fonseca para su trabajo de tesina y el planteamiento de su tesis doctoral. Búsqueda del modelo epistemológico de referencia (MER) debe articular el cálculo diferencial y la modelización funcional, análisis del modelo en la enseñanza portuguesa, ecología del tipo de actividad que puede llevarse a cabo, ... Seguidamente, coordinado por Josep Gascón, se presentaron las diferentes propuestas para presentar en el XVI Simposio de la SEIEM y en el IV CITAD (Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico) que se celebrará en Toulouse los días del 21 al 26 de abril de 2013, animando al los asistentes a participar en los diferentes foros. Finalizamos la sesión con aplicaciones y datos necesarios para que la web del grupo TAD (<http://www.atd-tad.org/>) recoja la máxima información posible de trabajos realizados o en curso, que permita facilitar la comunicación entre todos los investigadores.

La sesión del viernes comenzó con el *“Diseño y experimentación de un proceso de estudio sobre la numeración en la Educación Secundaria Obligatoria”*, presentado por Tomás Sierra y Esther Rodríguez. Se trata de refinar el MER y el REI tras la experiencia y analizar los fenómenos didácticos que surgen. Seguidamente, Berta Barquero nos presentó el *“Diseño y experimentación de un proceso de estudio sobre la dinámica de poblaciones en la enseñanza universitaria”*. El problema didáctico del diseño de tareas debe tener como eje articulador la “razón de ser” del objeto matemático en cuestión y tras su análisis a priori y a posteriori, debe permitirnos enriquecer el MER, conocer las condiciones en las que las tareas pueden llevarse a cabo, sus puntos fuertes y débiles y las aportaciones para la mejora del diseño. Para la TAD, el diseño de tareas es un problema de investigación didáctica. A continuación Luisa Ruiz Higuera nos presentó el *“Diseño y experimentación de un proceso de estudio sobre modelización en la enseñanza infantil”*. Mediante la ampliación sucesiva de organizaciones matemáticas de complejidad creciente se van diseñando las tareas que son consideradas pertinentes en este nivel. Finalizamos la sesión con una discusión sobre lo escuchado y preparando el plan de trabajo para el futuro. Tras cada una de las intervenciones se produjo un amplio e interesante debate en torno a los temas propuestos que aportaron unas veces nuevas preguntas, otras luz; en definitiva la puesta en común de pequeños, pero interesantes avances que son valorados de forma muy positiva por los investigadores.

En el XVI Simposio de la SEIEM, celebrado en la sede de la UNIA en Baeza (Jaén) y organizado por la Universidad de Jaén, se llevaron a cabo seis presentaciones realizadas por miembros del grupo DMDC. Siguiendo la programación, que había sido enviada previamente a los miembros de la SEIEM, me limito a presentar los resúmenes aportados por los propios investigadores y pequeñas observaciones que creo que son interesantes:

En la sesión del jueves 29-9-2012 se presentaron:

### **1. Un recorrido de estudio e investigación para la formación del profesorado** (Alicia Ruiz-Olarría - UAM-, Marianna Bosch Casabó - URL- y Josep Gascón Pérez - UAB).

Uno de los objetivos principales de la enseñanza de las matemáticas es el de hacer vivir en las aulas actividades en forma de “recorridos de estudio e investigación” (REI) que permitan a los alumnos dar sentido a los conocimientos matemáticos propuestos para ser estudiados. Estos REI se generan mediante una cuestión a la que la comunidad de estudio

deberá buscar una respuesta mediante un largo proceso de indagación (dentro y fuera del aula) de los medios útiles a tal fin. En el ámbito de la formación del profesorado proponemos que los futuros profesores vivan, en primera persona y en posición de alumnos, dichos REI como una experiencia crucial previa al análisis didáctico de los mismos y a su posterior diseño y gestión en el aula. En esta comunicación presentamos un ejemplo concreto de REI experimentado en el máster de formación del profesorado de secundaria.

En esta presentación se produjeron preguntas interesantes y amplios debates sobre aclaraciones del REI-FP y su viabilidad. Preguntas sobre aclaraciones del REI-FP llevado a cabo a lo largo de la exposición y se matizó sobre la organización matemática que resuelve la cuestión propuesta.

## **2. La formación matemático-didáctica del maestro de educación infantil en el caso de las actividades lógicas** (Tomás Ángel Sierra Delgado y Esther Rodríguez Quintana, UCM)

Realizamos una propuesta de estudio de las actividades lógicas (designación, clasificaciones y ordenaciones, algoritmos) dentro del programa de la asignatura “Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y su didáctica I” que corresponde a los estudios del Grado de Maestro en Educación Infantil, tomando como marco teórico la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Primero, se plantean algunos de los problemas con los que pretendemos que los futuros maestros encuentren la “razón de ser” de las actividades lógicas. En segundo lugar, aparecen las diferentes técnicas que permiten resolver dichos problemas con sus respectivas explicaciones y justificaciones. Terminamos la propuesta buscando elementos de respuesta a la cuestión: “¿Cómo enseñar la designación, las clasificaciones y ordenaciones y los algoritmos en la Educación Infantil?”.

En esta presentación se produjo un interesante el debate sobre las nociones matemáticas de infantil: clasificaciones y seriaciones, metodología y las propuestas en la tesis de Pilar Orús sobre las mismas nociones.

## **3. La ingeniería didáctica como investigación basada en el diseño** (Juan D. Godino - UGR-, Carmen Batanero - UGR-, Ángel Contreras - UJA-, Antonio Estepa - UJA-, Eduardo Lacasta - UPN- y Miguel R. Wilhelmi - UPN)

En este trabajo analizamos las características de dos enfoques de investigación en educación matemática: la “investigación basada en el diseño” (DBR) y la “ingeniería didáctica”(DE), con la finalidad de estudiar su posible articulación. La problemática abordada en ambos enfoques es el diseño y evaluación de intervenciones educativas, que proporcionen recursos basados en la investigación para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, las investigaciones basadas en estos enfoques tratan de contrastar teorías existentes, o caracterizar nuevos fenómenos didácticos. Se concluye que la DE podría verse como un caso particular de la DBR, ligada a la “Teoría de situaciones didácticas”, y que la DBR constituye una generalización de la misma que puede adoptar otros marcos teóricos como fundamentos para el diseño de las experiencias de enseñanza.

Se lleva a cabo un amplio debate sobre la noción de ingeniería didáctica propuesta por Michelle Artigue y el modelo de Ingeniería de Diseño presentado por Juan Díaz Godino.

En la sesión del viernes 21-9-2012, se presentaron:

**4. Presentación del Centro de Recursos de Didáctica de las Matemáticas, CRDM-GUY BROUSSEAU, de la Universitat Jaume I** (Pilar Orús, IMAC, Universitat Jaume I, Castellón)

Presentaremos el Centro de Recursos de Didáctica de las Matemáticas (CRDM-Guy Brousseau), como un nuevo espacio de indagación empírica y de investigación sobre la enseñanza de las Matemáticas, dependiente del Institut de Matemàtiques i Aplicacions de la Universitat Jaume-I, de Castelló.

El CRDM-Guy Brousseau alberga principalmente diversos recursos documentales producidos en las escuelas maternal y primaria J. Michelet, de Talence (Francia), en convenio con el Instituto de Investigación en Enseñanza de la Matemática (IREM) de la Universidad de Bordeaux, en el marco del Centre d'Observation pour la Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (COREM). Dicho Centro, creado y dirigido por el Prof. Brousseau durante 28 años (de 1972 a 1999) era un laboratorio que permitía confrontar en la contingencia de las aulas, numerosas investigaciones producidas en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

El interés suscitado por esta presentación hace que las preguntas se realicen durante la presentación, intentando conocer el procedimiento para el acceso a la documentación.

**5. Cómo enseñar la división en la escuela primaria: un ejemplo de utilización de los recursos del CRDM-GUY BROUSSEAU, para la investigación y la formación docente, en didáctica de las matemáticas** (Pilar Orús, IMAC, Universidad Jaume I, Castellón y Dilma Fregona, FaMAF, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)

Mostraremos como el acceso a los recursos documentales disponibles en el CRDM-Guy Brousseau, suministra valiosos aportes para la reconstrucción de secuencias didácticas y su utilización en la formación del profesorado. Una investigación realizada en Argentina (2011), en torno a la enseñanza de la división en escuela primaria, por un equipo de docentes de diversos niveles educativos, servirá de punto de partida para mostrar un ejemplo de utilización de dichos recursos didácticos.

Esta investigación nace con el objetivo de estudiar, problematizar y reconstruir un informe de actividades para la enseñanza de la división en el nivel primario, a partir de un trabajo en colaboración publicado en 1985 por la Universidad de Bordeaux que se implementó reiteradamente en la Escuela Jules Michelet de Talence y cuyos resultados empíricos se han podido constatar a través de los recursos del CRDM-Guy Brousseau.

No hubo tiempo para el debate dado que en la presentación anterior surgieron demasiadas cuestiones y consumimos el tiempo.

**6. Apuntes sobre la noción de “epistemología dominante”** (Pedro Nicolás Zaragoza, Universidad de Murcia)

Reflexionaremos sobre la noción de “epistemología de las matemáticas dominante en una institución”, ampliamente utilizada en el ámbito de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Ilustraremos nuestras reflexiones con ejemplos extraídos de la experimentación de un proceso

de estudio de los sistemas de numeración en una institución de formación de maestros que tuvo lugar en el curso 2011/2012.

Tras esta última presentación, se genera un amplio debate metafilosófico sobre las nociones de la TAD

¿Qué se cuestionan los estudiantes?

¿Qué entendemos por epistemología dominante en una institución?:

- Significado de los términos matemáticos
- Verdad
- ...

¿Qué es lo que determina el significado de los términos técnicos? ¿Los argumentos que justificarían la insuficiencia de una única propuesta para que el alumno gestione los diferentes significados?

Queda iniciado de un trabajo interesante al que hay que darle más tiempo.

En las presentaciones del grupo DMDC hubo una media de 30 asistentes. Se amplía el grupo en unas 10 personas que manifiestan interés en recibir información de las actividades del grupo.

La coordinadora se ofreció a impulsar a lo largo del curso 2012/2013 las actividades que el grupo considerara necesarias para un mejor aprovechamiento del próximo encuentro de la SEIEM.

## 6.7. Historia de la Educación Matemática (HEM).

**Coordinador:** *Alexander Maz* (Universidad de Córdoba), [malmamaa@uco.es](mailto:malmamaa@uco.es)

No se dispone de informe del Grupo.

## 6.8. Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI)

**CoordinadorES:** *Mequè Edo* (Universidad Autónoma de Barcelona), [meque.edo@uab.cat](mailto:meque.edo@uab.cat) y *Carlos de Castro* (Universidad Complutense de Madrid), [carlos.decastro@edu.ucm.es](mailto:carlos.decastro@edu.ucm.es).

*Resumen de las Reuniones del Grupo de Investigación en Educación Matemática Infantil (IEMI) durante el XVI Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) en Baeza (Jaén), 20-22 de septiembre de 2012.*

La reunión comenzó el jueves 20 con la presentación de Mónica Ramírez y Carlos de Castro (Universidad Complutense de Madrid) del trabajo: “Resolución de problemas en la transición de Educación Infantil a Primaria”. En dicha presentación, se plantea la elaboración de un taller de problemas con niños de 4 a 6 años y su prolongación en primer curso de Educación Primaria. El taller se utiliza como un dispositivo en el centro para facilitar la transición de la Educación Infantil a la Educación Primaria. En particular, se explica cómo en Educación Infantil se plantean problemas de división agrupamiento que los niños resuelven mediante estrategias de modelado directo. Al pasar a primer curso de Educación Primaria, los problemas de división agrupamiento, con los que los pequeños ya tienen experiencia previa, se realizan con grupos de diez objetos. Esto conduce al planteamiento de

problemas orientados hacia la comprensión del sistema de numeración decimal, que los niños irán resolviendo cada vez de un modo más eficiente, pasando del modelado directo al uso de algoritmos.

A continuación, María Salgado Somoza y María Jesús Salinas Portugal, de la Universidad de Santiago de Compostela, presentaron la comunicación: “Repartir en Educación Infantil”. Los niños en la etapa de Educación Infantil tienen necesidades e intereses relacionados con las matemáticas que les inducen a buscar instrumentos y elaborar estrategias para resolver problemas que se les plantean. El “repartir” es una de estas estrategias, que está presente en el entorno desde edades muy tempranas y a diario en las aulas de Educación Infantil. En este trabajo se muestra una experiencia matemática en un aula de 5 años en la que se trabaja de forma constructiva. A través de ejemplos de las actividades realizadas se pone de manifiesto como niños de infantil construyen conocimiento sobre el procedimiento de repartir.

Para finalizar la jornada, Carlos de Castro, de la Universidad Complutense de Madrid, presentó el trabajo: “¿Hablamos de ‘Matemáticas’ en el primer ciclo de Educación Infantil?” Como resultado de una revisión de los currículos de Educación Infantil y decretos de contenidos educativos para 0 a 3 años de las comunidades autónomas, y de otros documentos curriculares sobre Educación Infantil, se reflexiona sobre el interés de abordar las matemáticas en primer ciclo de Educación Infantil (de 0 a 3 años). Algunos documentos curriculares para estas edades toman la opción de omitir las matemáticas y hablar solamente en términos de desarrollo cognitivo, mientras que otros documentos sí hablan explícitamente de Matemáticas en 0-3, lo que posibilita una continuidad con documentos curriculares de 3-6 y posteriores etapas educativas. Si bien es lícito hablar de matemáticas en estas edades, se debe entender que son unas “matemáticas” algo diferentes de las posteriores al 0-3. Se plantea el reto de elaborar un marco de referencia matemático y didáctico para las matemáticas de 0 a 3 años. Se apunta, en este sentido, la idea de profundizar en los procesos matemáticos específicos señalados en el documento de los Curriculum Focal Points para el Pre-kindergarten.

El viernes 21 de septiembre, hubo una presentación especial a cargo de Mequè Edo, de la Universidad Autónoma de Barcelona, titulada: “Una mirada matemática sobre los juegos que aparecen de forma natural en el desarrollo infantil”.

En esta presentación se recorren tres grandes categorías de juego, inspiradas en las presentadas por Piaget e Inhelder (1977), que aparecen de forma natural en el desarrollo infantil: El juego exploratorio, el juego simbólico y el juego de reglas. Para cada una de estas categorías se presentan las conexiones con los contenidos matemáticos del currículo de infantil. La presentación se realiza a partir de datos de aula: experiencias realizadas en centros escolares con alumnos de cero a seis años y con resultados de investigación (Edo, Deulofeu 2005, 2006; Edo, Planas y Badillo, 2009).

Para finalizar la reunión del grupo, se discutieron varios aspectos organizativos sobre el funcionamiento del grupo relacionados con la publicación de trabajos, la coordinación del grupo, la posibilidad de realizar reuniones intermedias, etc.

Con posterioridad a la reunión del grupo en la SEIEM de Baeza, se ha decidido no organizar reunión intermedia del grupo, durante el curso 2012-2013, por dificultades organizativas. A mediados de curso se abrirá el debate en el grupo para plantear la renovación de la coordinación, que se abordará en el próximo Simposio de la SEIEM en Bilbao.

## 7. Investigación (tesis y Proyectos de Investigación).

### 7.1. Tesis Doctorales

**Título:** *El aprendizaje estadístico en la educación secundaria obligatoria a través de una metodología por proyectos. Estudio de caso de un aula inclusiva.*

**Autora:** María M. Vega Quirós

**Directores:** José María Cardeñoso Domingo y Pilar Azcárate Goded

**Fecha de lectura:** 29 de junio de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** M. Carmen Batanero Bernabue

**Secretario:** M. Assumpta Estrada Roca

**Vocales:**

Ernesto Sánchez Sánchez

José María Chamoso Sánchez

Antonio Estepa Castro

**Resumen:**

La investigación se enmarca dentro de la Educación Matemática, en el campo referido a la Educación Estadística escolar, puesto que tras las recientes evaluaciones internacionales hemos sido conscientes de que se trata de un campo que presenta una problemática particular la cual se hacía necesario abordar específicamente. ?En concreto, el problema de investigación se ha centrado en determinar si, a través de una propuesta metodológica innovadora, es posible una escuela en la que todos los alumnos que cohabitan en ella mejoren y afiancen su nivel competencial de partida, tanto en competencias claves como matemáticas. De esta manera, nace el objetivo planteado como la caracterización y análisis del desarrollo y mejora del nivel competencial de partida, tanto relativo a competencias básicas como a competencias estadísticas. La investigación se realiza en un aula inclusiva de 3º de la ESO, en la que se pone en marcha una propuesta de trabajo por proyectos, que constituye un escenario educativo de aprendizaje estadístico, en el que se ha utilizado el portafolio como instrumento básico para su seguimiento.

Para ello, se han diseñado unos instrumentos de recogida de información, con los que se han obtenido datos relevantes para el análisis, al mismo tiempo que se intentaba provocar que los alumnos alcanzaran los hitos propuestos en la innovación.

Como opción metodológica de investigación se ha optado por el estudio de caso que, aunque puede ser considerado de muy diversas formas, para esta investigación se ha considerado como un tipo de muestreo, paralelo al enfoque cualitativo que sigue este estudio. ?Los resultados obtenidos nos indican que se alcanza el objetivo planteado, puesto que todos los alumnos mejoran su nivel competencial estadístico de partida, al mismo tiempo que se crean, en lo alumnos, actitudes favorables para la comunicación y argumentación matemática y el trabajo colaborativo.



Una de las aportaciones de este trabajo consiste en la caracterización que se realiza tanto para competencias básicas como para las estadísticas, que es utilizada como referente para el análisis de la información. Se han agrupado descriptores e indicadores por niveles competenciales para hacer operativa la caracterización del nivel competencial que presentan los alumnos en un momento determinado. Esta caracterización, organizada en tablas por niveles resulta útil en dos vertientes. Primero, a nivel investigativo, puesto que nos ha permitido analizar los datos; y, a nivel docente, puesto que es un instrumento que orienta sobre la evolución competencial de los alumnos, al ofrecer los indicadores a alcanzar en cada uno de los niveles competenciales. Además de éste sistema de categorización para la competencia estadística, cabe resaltar como aportes de esta investigación la propuesta innovadora para afrontar la enseñanza estadística colaborativamente en escenarios de aprendizaje y el material para el aula diseñado a tal efecto.

**Título:** *Evaluación del conocimiento de los futuros profesores de educación primaria sobre probabilidad*

**Autor:** Nordin Mohamed Maanan

**Directores:** Juan Jesús Ortiz de Haro y Luis Serrano Romero

**Fecha de lectura:** 27 de septiembre de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Tendencias y Aplicaciones de la Investigación Educativa

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Carmen Batanero Bernabeu

**Secretario:** Rafael Roa Guzmán

**Vocales:**

Ernesto Sánchez Sánchez

Vicenç Font Moll

Assumpta Estrada Roca

**Calificación:** Apto Cum Laude (9,2)

**Resumen:**

Esta investigación está orientada a evaluar el conocimiento del contenido matemático y didáctico de los futuros profesores de educación primaria sobre probabilidad. El marco teórico utilizado ha sido el Enfoque Ontosemiótico de la cognición matemática (EOS) propuesta por Godino y colaboradores.

El capítulo 1, se inicia con el planteamiento del problema de investigación, resaltando su importancia, resumiendo el marco teórico y el marco curricular sobre el que fundamentamos nuestro estudio. También se describen con detalle los objetivos, hipótesis y la metodología empleada en el estudio.

En el capítulo 2, se presentan los antecedentes de esta investigación, que se ha organizado en dos partes diferenciadas. En primer lugar, se realiza un análisis detallado de las investigaciones relacionadas con la formación de profesores y la probabilidad. Hay muchos estudios recientes sobre formación de profesores, pero son escasos los que tratan el tema específico de la probabilidad, en particular sobre los conocimientos de los futuros profes-

res de educación primaria sobre probabilidad. Por ello, la ICMI (*International Commission on Mathematics Education*) y la IASE (*International Association for Statistics Education*) han promovido que se realicen investigaciones sobre estadística y probabilidad (Batanero, Burrill y Reading, 2011). En segundo lugar, analizamos las investigaciones relacionadas con la comprensión de probabilidad por parte de los estudiantes.

En el Capítulo 3, se presenta un estudio exploratorio, realizado en el periodo de Investigación Tutelada (Mohamed, 2006), obteniendo una evaluación inicial del conocimiento de los futuros profesores para resolver problemas elementales de probabilidad, comparando los resultados con los obtenidos por los niños de 10-14 años, que participaron en la investigación de Cañizares (1997). La muestra estaba constituida por 102 futuros profesores de educación primaria y el cuestionario incluía 7 problemas tomados de Green (1983) y Fischbein y Gazit (1984). Las investigaciones sobre el conocimiento de los docentes de la probabilidad eran y son escasas, por lo que esperábamos contribuir con este primer estudio exploratorio a la mejora de la formación de profesores en probabilidad y a la calidad de la enseñanza impartida por dichos profesores a sus alumnos sobre estos temas.

En el Capítulo 4, se analiza el conocimiento común del contenido matemático de los futuros profesores sobre probabilidad. Los participantes fueron 283 futuros profesores de educación primaria, estudiantes de la Diplomatura de Magisterio en la Facultad de Educación y Humanidades de Melilla (Universidad de Granada). El cuestionario utilizado constaba de 15 problemas tomados de Fischbein y Gazit (1984), de Green (1983) y uno de un libro de texto. Se realiza un análisis detallado de los problemas del cuestionario, de las respuestas de los futuros profesores a los problemas propuestos así como de los razonamientos que aportan para justificar sus respuestas. Los resultados se comparan con los obtenidos por los niños de 10-14 años que participaron en la investigación de Cañizares (1997) y con los obtenidos en las investigaciones previas consultadas. Por último, se realiza un análisis de los resultados globales.

En el Capítulo 5, se evalúan los conocimientos didácticos del contenido de la probabilidad de los futuros profesores de educación primaria, en particular el contenido especializado y el conocimiento del contenido y los estudiantes. Los participantes fueron 31 grupos (de dos o tres estudiantes cada uno), el cuestionario utilizado constaba de cuatro problemas tomados del cuestionario anterior, al que le hemos añadido unas cuestiones para evaluar el conocimiento didáctico de los futuros profesores.

En el Capítulo 6, se presentan las principales conclusiones obtenidas en el estudio respecto a los objetivos generales de la investigación, indicando además las principales aportaciones derivadas del mismo y sus limitaciones. Finalizamos con algunas implicaciones didácticas para la formación de profesores y sobre posibles líneas de investigación para continuar el trabajo.

En la actualidad observamos un interés en España en adelantar el estudio de los fenómenos aleatorios y la probabilidad a la Educación Primaria, como puede observarse en los currículos escolares del Ministerio de Educación y Ciencia (2006a), donde proponen un cambio de contenidos y metodología. Ahora bien, la consecución de estos objetivos requiere una formación adecuada del futuro profesor de educación primaria (Stohl, 2005), tanto en los contenidos matemáticos como en los contenidos pedagógicos de la probabilidad. Por ello, resulta de interés realizar una evaluación inicial de los conocimientos previos de los futuros

profesores de educación primaria para diseñar un programa de instrucción adecuado.

En resumen, nuestro estudio pretende aportar información sobre la formación de profesores y la probabilidad en un ámbito en el que hay pocas investigaciones. Esperamos que pueda ser de utilidad a otros investigadores que se interesen por el tema y para definir futuras líneas de investigación que permitan continuar el camino emprendido.

**Título:** *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*

**Autora:** Patricia Pérez Tyteca

**Director:** Enrique Castro Martínez

**Fecha de lectura:** 27 de junio de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Luis Rico Romero

**Secretaria:** Encarnación Castro Martínez

**Vocales:**

Bernardo Gómez Alfonso

M<sup>a</sup> Mercedes Palarea Medina

Francisco Gil Cuadra

**Calificación:** Apto (Cum Laude)

**Resumen:**

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas entran en juego numerosos factores. Además de los factores cognitivos, tienen un papel fundamental los aspectos afectivos, ya que pueden condicionar en gran manera la evolución de los estudiantes en la materia. En la práctica diaria, los docentes de matemáticas son testigos de la extendida presencia de reacciones afectivas adversas y cómo éstas determinan el comportamiento de los estudiantes con respecto a la asignatura. Tanto es así, que muchos de los estudiantes que la experimentan deciden dejar de cursar la materia aún arriesgando sus opciones de cara a escoger estudios universitarios.

Sensibilizados con el problema, desde nuestro trabajo de investigación hemos pretendido modelizar esta situación real, que vivimos día a día en nuestras aulas.

Para ello nos hemos centrado en uno de los factores afectivos más activamente implicados en la enseñanza de las matemáticas y en la toma de decisiones académicas por parte de los estudiantes, como es la ansiedad matemática. Nuestro interés se concentra en la relación de ésta con otras variables afectivas y educativas y en la influencia que puede ejercer a la hora de escoger estudios universitarios.

*Estructura de la investigación*

A la investigación le hemos dado una estructura que contempla los pasos del proceso de modelización. Este proceso lo hemos realizado siguiendo las fases descritas por Ortiz (2002), y que son: identificación de la situación problema, construcción del modelo matemático, elección de los contenidos y métodos matemáticos, e interpretación y validación.

### *Identificación de la situación problema*

La situación o problema real que pretendemos modelizar se refleja tanto en la literatura consultada como en la práctica diaria en las aulas. Ésta es la que se refiere a la influencia de los afectos negativos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y en la toma de decisiones académicas por parte de los estudiantes. De ella se desprenden cuestiones e interrogantes que consideramos interesante abordar (p. ej. de qué manera se relacionan los diferentes aspectos, qué papel juega la ansiedad matemática, o hasta qué punto los afectos son predictivos de la elección de titulación).

En esta fase se hace necesario entender la estructura y precisar el sentido de la situación y en ella se incluye la posible toma de datos (Ortiz, 2002). Para conseguir el entendimiento es necesario observar la presencia o no de respuestas afectivas negativas en los estudiantes y detectar hipotéticas relaciones significativas entre las variables que pueden estar relacionadas con ellas. Para ello hemos llevado a cabo una recogida y análisis de datos- con estudiantes que recientemente han tomado una decisión respecto a qué estudios universitarios escogen- que nos proporcionarán información de su situación concreta.

A partir de los resultados de estos análisis y los antecedentes existentes en la literatura, teorizamos una serie de relaciones entre variables. Esto nos lleva a construir el modelo real (modelo en el que se relacionan las diferentes variables tenidas en cuenta).

### *Construcción del modelo matemático y elección de los contenidos y métodos matemáticos*

Una vez construido el modelo real, llega el momento de traducir las relaciones incluidas en él al lenguaje matemático para ser analizadas. A diferencia de la mayoría de trabajos presentes en la literatura, en los que cada relación se analiza por separado, nuestro propósito ha sido realizar el análisis de todas las relaciones propuestas en el modelo de manera simultánea. El análisis mediante la modelización con ecuaciones estructurales nos ha permitido hacerlo. Por este motivo consideramos que es el más adecuado. Del análisis se desprenden una serie de conclusiones sobre la calidad del modelo que dotan de significado a cada una de las relaciones propuestas en él.

### *Interpretación y validación*

Una vez que hemos comprobado que el modelo creado es de calidad, podemos interpretar cada una de las relaciones del mismo, explicando las implicaciones que en la vida real tiene cada una de ellas. Este proceso da lugar a una serie de conclusiones que es necesario contrastar con la situación real con el fin de validar el modelo. Para ello hemos considerado pertinente elegir estudiantes de segundo curso de bachillerato que están finalizando el curso y preparando el acceso a la universidad, ya que son sujetos similares a los de recién ingreso en la universidad. Esta elección nos permite contar con un grupo heterogéneo en cuanto a la titulación que piensan elegir. Puesto que son alumnos que están en pleno proceso de toma de decisión en cuanto a la titulación universitaria que van a escoger, nos pueden aportar información que nos permita interpretar y validar el modelo.

La validación debe llevarse a cabo bajo condiciones parecidas a las que existían cuando se construyó el modelo. Por este motivo hemos filtrado la muestra de sujetos de bachillerato considerando tan sólo a aquellos que tienen características similares a los sujetos universitarios participantes en la primera fase del estudio. Además hemos comprobado (mediante el análisis de las respuestas a las escalas) que afectivamente los dos conjuntos de sujetos (la muestra universitaria y los estudiantes filtrados de bachillerato) son similares. Por tanto,

una vez comprobado que las condiciones de los participantes son equiparables, hemos llevado a cabo el proceso de validación del modelo teórico propuesto y lo hemos hecho por medio de entrevistas.

**Título:** *Límite finito de una función en un punto: Fenómenos que organiza*

**Autora:** María Teresa Sánchez Compañía

**Directores:** Moisés Coriat Benarroch, María Consuelo Cañadas Santiago y Francisco Javier Claros Mellado

**Fecha de lectura:** 31 de julio de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Didáctica de la Matemática y las CCEE

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Luis Rico Romero

**Secretaria:** María Victoria Velasco Collado

**Vocales:**

Tomás Ortega del Rincón

José Luis González Marí

Isabel María Romero Albadalejo

**Calificación:** Apto (Cum Laude)

**Resumen:**

La investigación tiene como meta general caracterizar fenómenos organizados por una variedad de definiciones de límite finito de una función en un punto, establecer relaciones y validar externamente la presencia de dichos fenómenos en los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante un análisis de veintiocho libros de texto de secundaria y bachillerato, y realizando nueve entrevistas a profesores de secundaria.

**Título:** *Competencias matemáticas promovidas desde la razón y la proporcionalidad en la formación inicial de maestros de educación primaria*

**Autora:** Gabriela Valverde Soto

**Directora:** Encarnación Castro Martínez

**Fecha de lectura:** 6 de septiembre de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Luis Rico Romero

**Secretario:** Isidoro Segovia Alex

**Vocales:**

José Carrillo Yañez

Tomás Ortega del Rincón

Manuel Torralbo Rodríguez

**Calificación:** Apto (Cum Laude)

### **Resumen:**

La investigación se ha desarrollado en el contexto de la formación inicial de maestros de educación primaria de la Universidad de Granada. Este estudio tiene como objetivo promover el desarrollo del conocimiento matemático (en particular el conocimiento sobre la razón y la proporcionalidad) de los estudiantes de magisterio, desde una perspectiva funcional, como una forma de sustentar y contribuir al proceso de desarrollo de la competencia matemática de dichos estudiantes.

Metodológicamente, la investigación realizada consiste en un tipo particular de Experimento de Enseñanza (dentro del paradigma de los Experimentos de Diseño) centrado en el desarrollo del conocimiento del profesor de matemáticas. La elección de la metodología indicada ha obligado a abordar la planificación, implementación y análisis de una experiencia de trabajo en un aula de formación de maestros.

El diseño instruccional elaborado está basado en un conjunto de tareas matemáticas que constituyen diferentes tipos de problemas de razón y proporcionalidad. Las situaciones reales que contemplan estas tareas se sitúan en distintos escenarios del entorno cotidiano. El diseño se fundamenta en la perspectiva funcional del conocimiento matemático considerado en el estudio PISA y se concretó en cuatro sesiones de trabajo.

La implementación se realizó en condiciones naturales de desarrollo de la asignatura Matemáticas y su Didáctica durante el curso académico 2009-2010. Se utilizó una metodología de trabajo en el aula basada en el aprendizaje colaborativo, el debate científico y la auto-reflexión, compuesta por cuatro fases: trabajo individual en clase, trabajo colaborativo, puesta en común y reconstrucción individual de la tarea fuera de clase.

En cuanto al análisis de la información obtenida, como es propio en las investigaciones de diseño, se han realizado dos tipos de análisis: análisis continuados durante los diferentes ciclos del proceso de investigación y un análisis final retrospectivo de los datos recogidos en el proceso de investigación.

El retrospectivo es un análisis cualitativo de corte interpretativo y se focaliza en tres unidades de estudio: gran grupo, pequeños grupos y casos individuales de estudiantes. El objetivo del análisis retrospectivo del gran y pequeño grupo ha sido profundizar en la situación ocurrida durante la intervención en el aula, aportando marcos explicativos para las actuaciones de los estudiantes y supuestos sobre posibles formas de abordar las dificultades detectadas en nuevas circunstancias. Con ello se ha pretendido aportar conocimiento que amplíe los resultados recogidos en el campo de investigación relativo al proceso de enseñanza-aprendizaje de la razón y proporcionalidad, específicamente en el contexto de la formación de maestros de primaria. El objetivo del análisis retrospectivo de casos individuales ha sido estudiar las modificaciones o invariancias en el conocimiento matemático manifestado por algunos estudiantes en las dos resoluciones individuales de las tareas.

Las conclusiones del estudio abordan el logro de los objetivos del mismo y cuestiones relativas a la metodología de investigación desarrollada. Específicamente, se sintetiza el uso del análisis didáctico en las fases del Experimento de Enseñanza: planificación, implementación y análisis. Se argumenta a favor de la contribución de la metodología de trabajo en el aula y de la resolución de las tareas en el desarrollo del conocimiento matemático y de las competencias matemáticas de los estudiantes de magisterio. Además, se han generado conclusiones relativas al papel de la docente-investigadora durante el proceso de institu-

cionalización de los conocimientos, así como conclusiones relacionadas con las fortalezas y debilidades de la dinámica de trabajo en el aula y de las tareas matemáticas realizadas.

**Título:** *El sistema métrico decimal en libros de texto de matemática en España durante la segunda mitad del siglo XIX (1849-1892)*

**Autor:** Miguel Evelio Picado Alfaro

**Director:** Luis Rico Romero y Bernardo Gómez Alfonso

**Fecha de lectura:** 4 de octubre de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Encarnación Castro Martínez

**Secretario:** Isidoro Segovia Alex

**Vocales:**

Luis Puig Espinosa

Olimpia Figueras Mourut de Montpellier

Javier Peralta Coronado

**Calificación:** Apto (Cum Laude)

**Resumen:**

La investigación constituye un estudio sobre la introducción de las unidades de pesas y medidas del Sistema Métrico Decimal (SMD) en el Sistema Educativo español durante la segunda mitad del siglo XIX. Consideramos la inclusión y tratamiento de estas unidades métricas en textos escolares de matemáticas de la época. El estudio se centró en el período 1849-1892, enfocando la selección de textos editados desde la promulgación de la *Ley de Pesas y Medidas del 19 de julio de 1849*, para el establecimiento en España de un único sistema de pesas y medidas, hasta la *Ley del 8 de julio de 1892* con la que se oficializó la declaración de obligatoriedad de uso de las unidades de pesas y medidas de este sistema. En este periodo se identificaron y definieron tres etapas históricas para la selección adecuada de las fuentes.

A partir de diversos enfoques curriculares, matemáticos y de acontecimientos históricos se construyó el problema de investigación. Éste sentó su base en dos cuestionamientos: ¿con qué tratamiento se atendió al SMD en el Sistema Educativo español en el período comprendido entre 1849 y 1892? y ¿qué características didácticas tuvieron los libros de texto de matemáticas, como documentos para llevar a cabo la reforma curricular planteada en este sistema educativo, ante la adopción de un nuevo sistema de pesas y medidas?

Sobre la fundamentación teórica, el estudio se edificó sobre la plataforma de la educación matemática mediante la aplicación del método histórico. Esta forma de llevar a cabo el estudio permitió un enlace entre educación y matemática mediante el empleo de técnicas de investigación histórica utilizadas en estudios sobre historia de la educación matemática.

Metodológicamente, la investigación se orientó y diseñó a partir de diversos planteamientos sobre el método histórico, sintetizados en cinco fases para su organización y desarrollo.

Estas son: planteamiento de la investigación, selección de las fuentes, análisis de las fuentes seleccionadas, interpretación de los datos y comunicación de los resultados.

Mediante el análisis de documentos oficiales, planes y libros de texto de matemáticas, la investigación permitió profundizar en el estudio de la reforma curricular acaecida para llevar a cabo la implantación del SMD en España. Concretamente, se seleccionaron y analizaron 13 libros de texto para la enseñanza de las matemáticas: cuatro editados para primaria, cuatro para secundaria y cinco para la formación de maestros. El análisis didáctico fue la metodología utilizada para el estudio de los textos. Se destacan así la estructura conceptual de este sistema, los modos utilizados para su representación y los contextos y situaciones presentados para su utilización; las expectativas, limitaciones y oportunidades planteadas para su aprendizaje; y las estrategias de enseñanza propuestas para su comprensión y aplicación como parte del proceso de cambio curricular para la difusión de un nuevo sistema de pesas y medidas.

El análisis de los documentos seleccionados permitió identificar tendencias para presentar las ideas sobre el SMD que caracterizan su tratamiento en libros de texto de matemática para primaria, secundaria y la formación de maestros en las Escuelas Normales en la segunda mitad del siglo XIX.

**Título:** *Idoneidad de procesos de estudio del cálculo integral en la formación de profesores de matemáticas: una aproximación desde la investigación en didáctica del cálculo y el conocimiento profesional*

**Autora:** Edson Crisóstomo dos Santos

**Director:** Juan D. Godino

**Fecha de lectura:** 19 de octubre de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Carmen Batanero Bernabeu

**Secretario:** Angel Contreras de la Fuente

**Vocales:**

Vicenç Font Moll

José Antonio da Silva Fernandes

Rafael Roa Guzmán

(Tesis con Mención de Doctorado Europeo)

**Resumen:**

El objetivo general de esta investigación es la caracterización de los conocimientos sobre la idoneidad didáctica de procesos de estudio del cálculo integral para la formación de profesores de matemáticas. Se trata de aportar conocimientos sistemáticos y fundamentados sobre cómo elaborar diseños instruccionales de calidad para la formación de profesores de matemáticas de secundaria sobre un tema específico, la integral, en el marco socio-profesional de la licenciatura de matemáticas en Brasil. Dicha caracterización se hace mediante la articulación de los resultados de la investigación en didáctica del cálculo con los conocimientos



de profesionales expertos en la formación de profesores de matemáticas de secundaria. La determinación de los conocimientos aportados por la investigación en didáctica del cálculo se hace mediante estudios documentales y tiene tres focos de atención:

- investigaciones sobre pensamiento matemático avanzado, en particular, sobre procesos de enseñanza y aprendizaje de la integral.
- estudio histórico - epistemológico orientado hacia la reconstrucción de los significados parciales de la integral y su articulación.
- análisis de libros de texto usados en el contexto de la licenciatura en matemáticas en Brasil.

La determinación de los conocimientos profesionales de formadores expertos se ha realizado mediante entrevistas a una muestra de diez formadores de profesores y su posterior análisis sistemático. Dichos conocimientos se categorizan teniendo en cuenta las dimensiones epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva e instruccional (interacciones y recursos) de los procesos de estudio del cálculo. Se trata de una investigación cualitativa, basada en el estudio de casos de un contenido matemático y un contexto educativo particulares, que aplica y desarrolla las categorías de análisis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática, y de manera más específica la noción de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

**Título:** *Habilidades de visualización de los alumnos con talento matemático*

**Autor:** Rafael Ramírez Uclés

**Directores:** Pablo Flores Martínez y Enrique Castro Martínez

**Fecha de lectura:** 5 de septiembre de 2012

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Granada

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Luis Rico Romero

**Secretario:** Isidoro Segovia Alex

**Vocales:**

Ángel Gutierrez Rodríguez

María José González López

Nuria Climent Rodríguez

**Calificación:** Apto (Cum Laude)

**Resumen:**

En el trabajo se analiza el uso de la visualización de un grupo de alumnos con talento matemático formado por veinticinco estudiantes, con edades comprendidas entre 13 y 15 años, que participan en el proyecto ESTALMAT para la estimulación del talento matemático.

De la revisión de las investigaciones se desprende que no hay una postura unificada en la relación entre talento matemático y visualización, se demanda determinar el papel que

la instrucción desempeñan en el uso de la visualización y se considera necesario diferenciar entre la capacidad visual que poseen y el uso que los estudiantes hacen de la visualización.

En esta investigación para describir la capacidad visualizadora se utilizan las herramientas psicométricas factor E del test PMA, factor SR del DAT5 y versión APM del test de inteligencia general de Raven. Por otra parte se describen las habilidades de visualización puestas en juego a lo largo de un experimento de enseñanza llevado a cabo en tres sesiones de enriquecimiento curricular. En el proceso de enseñanza se enriquecen contenidos y elementos de razonamiento matemático tanto en el plano como en el espacio. El análisis de la manifestación de las habilidades se operativiza mediante un procedimiento de asignación de categorías que permite describir y estudiar la evolución de las habilidades, detectar los errores cometidos al usarlas y las dificultades de comunicación de las argumentaciones visuales. Para completar la información obtenida en el análisis retrospectivo se realizan cinco entrevistas personales a alumnos seleccionados según su capacidad visual.

De las conclusiones obtenidas se destaca:

Tanto en los test de capacidades como en el de inteligencia general, los alumnos con talento matemático obtienen una puntuación significativamente superior a la obtenida por los alumnos de un grupo control.

El análisis retrospectivo de los datos muestra que no se evidencia relación entre la capacidad visual manifestada en los test por los alumnos con talento matemático y el uso de la visualización registrado en el experimento de enseñanza.

Las actividades de argumentación, especialmente en grupos reducidos, favorecen la manifestación de las habilidades de visualización de los alumnos con talento matemático estudiados.

**Título:** *Estudio del proceso de demostración en el aprendizaje de las razones trigonométricas en un ambiente de geometría dinámica*

**Autor:** Jorge Enrique Fiallo Leal

**Director:** Ángel Gutierrez Rodríguez

**Fecha de lectura:** 18 de julio de 2011

**Departamento:** Didáctica de la Matemática

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

**Universidad:** Universidad de Valencia

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Joaquín Giménez Rodríguez

**Secretario:** Alejandro Fernández Lajusticia

**Vocales:**

Matías Camacho Machín

Gregoria Guillén Soler

Ricardo Luengo González

**Calificación:** Sobresaliente Cum Laude

**Resumen:**

Con el objetivo de aportar información para la mejor comprensión del proceso de aprendizaje de la demostración en el contexto del estudio de las razones trigonométricas en un

ambiente de geometría dinámica, diseñamos, implementamos y evaluamos una unidad de enseñanza de las razones trigonométricas, enfocándola, por una parte, al uso de la geometría dinámica como entorno facilitador del descubrimiento de nuevas propiedades o relaciones y, por otra parte, al desarrollo de las habilidades de demostración de los estudiantes. Centrando nuestra investigación en el segundo aspecto, analizamos la existencia de continuidad o distancia cognitiva entre los procesos de argumentar y demostrar en el desarrollo por los estudiantes de demostraciones de propiedades de las razones trigonométricas, e identificamos y caracterizamos los orígenes de las dificultades que se presentan en los procesos de planteamiento de conjeturas y de construcción de demostraciones.

Proponemos una estructura de análisis de los tipos de demostración que se presentan en la escuela secundaria y adaptamos el modelo de Toulmin y el constructo de unidad cognitiva para el análisis de la unidad o distancia cognitiva entre el planteamiento de conjeturas y la construcción de demostraciones, según ésta estructura. Planteamos cinco categorías de unidad o ruptura cognitiva, las cuales agrupan los diferentes logros o dificultades detectados en los procesos de argumentación y de demostración.

**Título:** *Análisis y caracterización de la enseñanza y aprendizaje de la semejanza de figuras planas.*

**Autor:** Elgar Gualdrón Pinto

**Directores:** Ángel Gutiérrez Rodríguez y Joaquín Giménez Rodríguez

**Fecha de lectura:** 19 de julio de 2012

**Departamento:** Didáctica de las Matemáticas

**Programa de doctorado:** Didáctica de las Matemáticas

**Universidad:** Universidad de Valencia

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** José María Fortuny Aymemi

**Secretario:** Bernardo Gómez Alfonso

**Vocales:**

Carmen Burgués Flamarich

Isabel Escudero Pérez

Gregoria Guillén Soler

**Calificación:** Sobresaliente con mención Cum Laude.

**Resumen:**

Diversos problemas intrínsecos y extrínsecos de la enseñanza y el aprendizaje de la semejanza de figuras planas, en la enseñanza secundaria, nos han llevado a plantear un estudio con miras a conocer: Maneras que tienen los profesores de enseñar la semejanza, formas de promover que los profesores de matemáticas se adapten a nuevas propuestas curriculares que incluyan cambios en las metodologías de enseñanza, maneras que tienen los estudiantes de adquirir conocimientos en el tema de la semejanza. La estrategia específica propuesta en la investigación experimental que presentamos se basa en el diseño e implementación de una práctica instruccional que utiliza un profesor en sus clases.

La metodología usada para el análisis de la práctica del profesor se convierte en un punto de partida fructífero en la formación de profesores de matemáticas de secundaria, en

la medida que presenta las características de replicabilidad, lo que hace que pueda ser usada en otras investigaciones. Esto constituye una aportación para futuros estudios en el campo. Las actuaciones de los estudiantes nos han permitido realizar caracterizaciones de sus formas de razonar (desde el modelo de razonamiento de Van Hiele y la visualización matemática) al resolver las tareas que se les propusieron como parte de la unidad de enseñanza experimental.

La investigación realizada hace explícitas algunas fuentes de estudio futuros, particularmente para quienes están interesados en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la semejanza de figuras planas (en particular), y en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría (en general).

**Título:** *Integral definida. Cálculo mental y nuevas tecnologías*

**Autor:** Mario Porres Tomé

**Director:** Tomás Ortega

**Fecha de lectura:** 27 de enero de 2012

**Departamento:** Análisis Matemático y Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Investigación educativa en las áreas curriculares de Ciencias Experimentales y Sociales, y Matemáticas.

**Universidad:** Universidad de Valladolid

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Encarnación Castro Martínez

**Secretario:** José Carrillo Yáñez

**Vocales:**

María Luz Callejo de la Vega

Modesto Sierra Vázquez

Santiago Hidalgo Alonso

**Calificación:** Sobresaliente Cum Laude (10)

**Resumen:**

En la tesis se investigan los aprendizajes que se producen en los estudiantes de segundo de Bachillerato de Ciencias Sociales sobre la integral definida al integrar docencia tradicional, cálculo mental y nuevas tecnologías. Se hace un estudio de diferentes conceptualizaciones de integral definida y se propone el uso de la integral de Darboux; se realiza un estudio curricular, se constatan las dificultades que tienen los alumnos de Ciencias Sociales para seguir los razonamientos y para aprender el concepto y se constata que la integración en la docencia del cálculo mental y de software adecuado, por una parte, les ayuda en el cálculo de primitivas sencillas y, por otra, a comprender el concepto. Además, la combinación de la docencia tradicional de tiza y pizarra es complementaria del uso de programas informáticos con secuencias didácticas debidamente preparadas y del cálculo mental, y la combinación de las tres despierta en los alumnos un mayor interés por aprender.

**Título:** *Proporcionalidad aritmética. Una propuesta para alumnos de Secundaria*

**Autor:** Antonio Miguel Oller Marcén

**Directores:** José María Gairín y Tomás Ortega

**Fecha de lectura:** 22 de junio de 2012

**Departamento:** Análisis Matemático y Didáctica de la Matemática  
**Programa de doctorado:** Investigación educativa en las áreas curriculares de Ciencias Experimentales y Sociales, y Matemáticas.

**Universidad:** Universidad de Valladolid

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Modesto Sierra Vázquez

**Secretario:** Santiago Hidalgo Alonso

**Vocales:**

José Carrillo Yáñez

Ricardo Luengo Gonzalez

Pilar Bolea Catalán

**Calificación:** Sobresaliente cum laude (10)

**Resumen:**

El objetivo fundamental de la investigación consiste en mejorar la comprensión de los alumnos en el uso significativo de las estructuras multiplicativas que han estudiado con anterioridad, la aprehensión de los aspectos conceptuales relacionados con la proporcionalidad y la aplicación de dichos aspectos a la hora de resolver situaciones problemáticas relacionadas con dicho concepto. Se analiza la resolución de múltiples problemas que tienen relaciones conceptuales diferentes: razón y regularidad, proporcionalidad directa y porcentajes, y proporcionalidad inversa. Se detectan numerosos errores de ejecución, pero también de interpretación y de tipo conceptual. Se hace un estudio histórico sobre la proporcionalidad aritmética, sobre las características de la enseñanza tradicional y se diseña y se pone en práctica un modelo de docencia.

**Título:** *Estudio de contraste sobre la preferencia y significación de pruebas formales y preformales*

**Autor:** Juan Carlos González Vara

**Director:** Tomás Ortega

**Fecha de lectura:** 6 de julio de 2012

**Departamento:** Análisis Matemático y Didáctica de la Matemática

**Programa de doctorado:** Investigación educativa en las áreas curriculares de Ciencias Experimentales y Sociales, y Matemáticas.

**Universidad:** Universidad de Valladolid

**Tribunal evaluador:**

**Presidente:** Modesto Sierra Vázquez

**Secretario:** Santiago Hidalgo Alonso

**Vocales:**

Josep Gascón Pérez

José Carrillo Yáñez

Pilar Bolea Catalán

**Calificación:** Sobresaliente cum laude (10)

**Resumen:**

Se investiga si las pruebas preformales son más significativas para los alumnos de primer curso de ingeniería informática que las pruebas formales. En el desarrollo de la tesis que aquellas son preferidas por los alumnos, las entienden mejor y les ayudan más a la hora de aplicar los teoremas a casos prácticos. Por otra parte, los alumnos no se oponen a las pruebas formales y declaran que ambas son complementarias. Entre otras cosas, se descubre que nos es difícil que los alumnos aprendan a usar pruebas preformales con precisión y que las distinguan de las pruebas formales, y que el aprendizaje en relación con la demostración matemática es más activo, más participativo y los aprendizajes son más significativos a través de las pruebas preformales, son más motivadoras (gusto) y consideran que las entienden mejor, que son más fáciles, más claras, perduran más en la memoria de los alumnos y son más convincentes para ellos.

## 8. Otras informaciones

### 8.1. Reunión del CEMat del 30 de noviembre de 2012

El pasado 30 de noviembre, bajo la presidencia de Antonio Campillo, se reunió el Comité Ejecutivo del Comité Español de Matemáticas (CEMat) y a continuación su Consejo General. La SEIEM estuvo representada en ambas reuniones por su Presidente, Tomás Ortega.

Tras la aprobación de las actas correspondientes y los informes (duplicados) de su Presidente (entre ellas la felicitación al Dr. Rico por el premio de investigación Ibn al Jatib de la Junta de Andalucía), se presentó el balance económico del CEMat. Fue aprobado por asentimiento y se constató la escasez de recursos económicos de los que se dispone. A continuación se presenta un resumen del desarrollo de ambas reuniones:

- Se informó y se debatió sobre la reactivación del Instituto Español de Matemáticas -IEMath (en una entrevista del Presidente y Secretario con el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, aquellos constataron una actitud favorable de los interlocutores ministeriales).
- Se informó del estado de las cuotas de la Unión Internacional de Matemáticas (IMU). Estas cuotas tienen que ser abonadas por el Ministerio, pero este año ni ha hecho ni va a hacer efectivo el pago. En particular, corremos el riesgo de bajar de la “Categoría 4”, que es la que nos corresponde por producción investigadora.
- Se informó sobre las escuelas españolas CIMPA (escuelas de investigación en países en vías de desarrollo) y se debatió sobre la posibilidad de que las Sociedades puedan colaborar económicamente para sufragar un par de becas al año. Se acordó consultar a nuestras Sociedades y dar una respuesta en abril de 2013.
- Se informó sobre la posibilidad de que el CEMat propusiera alguna candidatura a algunos de los premios internacionales de Matemáticas. En el debate se constató la voluntad unánime de hacer propuestas de candidatos españoles o extranjeros. Sin embargo, ante el escaso margen de tiempo que existe para las convocatorias más inminentes, se propuso intentar hacer alguna propuesta en las convocatorias para las cuales sea más fácil concursar.

- Se informó ampliamente de las actividades de la Comisión de Educación: la presencia en el ICME de Seúl y el Seminario de Educación Primaria celebrado en Santiago de Compostela el pasado noviembre, que resultó muy interesante aunque muy caro para el CEMat, para la Federación de Profesores y para la SEIEM.
- Se informó sobre el estado de las digitalizaciones de las revistas españolas de Matemáticas y el peligro de desaparecer por las dificultades de custodia. Se debatió y se aprobó que, de manera provisional, sean custodiadas por el grupo de digitalización francés con sede en Grenoble.
- Se piden ponentes (speakers) para el próximo International Congress of Mathematicians (ICM) que se celebrará en Seúl en 2014. Nosotros debiéramos ir pensando en propuestas de ponentes (speakers) para el siguiente ICME-13 que se celebrará en Hamburgo del 24 al 31 de julio de 2016.
- En ruegos y preguntas la FESPM y la SEIEM reclaman una colaboración (cobertura del CEMat) para intentar contribuir al desarrollo curricular de matemáticas de la que parece inminente “nueva ley general de educación”.

Tomás Ortega

Representante de la SEIEM en CEMat.

## 8.2. Informe del Presidente de la Comisión de Educación de CEMAT

### Renovación de la Comisión de Educación

La Comisión de Educación de CEMat durante el año 2012 está constituida por:

Presidente: Luis Rico (SEIEM)

Secretaria: Raquel Mallavibarrena (RSME)

Vocales: Sergio Amat (SEMA), Agustín Carrillo (FESPM), Enrique de Amo (CDM), Mireia López (SCM), Juana M. Navas (FESPM), Joaquín Sánchez (SEIO)

Ex officio: Antonio Campillo (CEMat), Adolfo Quirós (CEMat)

### Actividades

Del 15 al 18 de noviembre de 2012 en la Universidad de Santiago de Compostela se ha celebrado el Seminario La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria, organizado por la Comisión de Educación de CEMat y la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. Los objetivos han sido, entre otros: Analizar el carácter fundamental de la educación matemática en Primaria. Reflexionar sobre la formación inicial y permanente del profesorado de Primaria. Estudiar el papel de los materiales manipulativos y los recursos TIC. Considerar las aportaciones de la interdisciplinariedad a la mejora de la Educación Matemática en Primaria. Desarrollar estrategias metodológicas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Primaria. Elaborar un documento de conclusiones con las aportaciones a la mejora de la educación matemática en Primaria. Han participado 50 profesores, de los cuales 20 han sido invitados por la Comisión de Educación. El informe con las conclusiones del Seminario se encuentra en fase de redacción final a cargo de R. Mallavibarrena y J. M. Navas.

## **Informe sobre ICME 12**

La décimo segunda edición del Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME 12) tuvo lugar en Seúl (Corea), del 8 al 15 de Julio de 2012. En la dirección <http://icme12.org> puede encontrarse información detallada sobre el programa científico y social y su realización. Una versión más amplia de este informe se ha remitido a La Gaceta de la Real Sociedad Española de Matemáticas para su publicación.

## **Asamblea General de ICMI**

La Asamblea General de la Comisión Internacional de Educación Matemática (ICMI) tuvo lugar el primer día del Congreso. ICMI es la Comisión de la Unión Matemática Internacional (IMU), cuyo objetivo consiste en servir de enlace entre investigadores en educación, diseñadores del currículo, responsables de políticas educativas, profesores de matemáticas, matemáticos, educadores matemáticos y otras personas interesadas en la teoría y práctica de la educación matemática en todo el mundo. Por razón de presidir la Comisión de Educación de CEMat, L. Rico asiste a esta Asamblea, como representante español en la Comisión.

El Presidente electo para el periodo 2013-2016 del Comité Ejecutivo de ICMI ha sido el profesor Ferdinando Arzarello, de la Universidad de Turín (Italia). Como Secretario del Comité Ejecutivo de ICMI para ese mismo periodo, es elegido el profesor Abraham Arcavi, del Weizmann Institute of Science (Israel)

Información sobre el desarrollo y las conclusiones de la Asamblea General de ICMI se puede encontrar en: <http://www.mathunion.org/icmi>

## **Objetivos de ICME 12**

Con el lema Mejorar la calidad y profesionalidad de la educación matemática mediante la cooperación internacional, la investigación y los buenos ejemplos, se reunieron formadores de profesores, matemáticos, profesores de matemáticas, responsables de política educativa, productores, gestores de recursos y otros profesionales interesados, así como educadores e investigadores en educación matemática, para discutir sobre el estado del arte en la investigación y la práctica del campo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El aspecto académico de ICME se contempló mediante las conferencias plenarias, presentaciones nacionales, equipos de estudio, conferencias regulares, grupos temáticos de estudio y otros foros. La participación en ICME se realizó de muchas formas y mediante diversas vías. Todo aquel que asistió fue bienvenido, todo el que envió algún trabajo tuvo oportunidad de presentarlo.

La conferencia incluyó foros sobre temas convencionales de educación matemática en cada nivel junto con otras cuestiones sobre temas actuales, tales como la tecnología en la educación matemática y la formación del profesorado. También hubo lugar para el avance de los últimos volúmenes de los estudios de ICMI, que presentan el estado actual del conocimiento sobre temas específicos.

El programa incluyó sesiones plenarias, presentaciones de los equipos, grupos sobre temas de estudio, conferencias regulares, grupos de discusión, exposiciones de carteles, talleres, intercambio de experiencias, presentaciones de grupos nacionales, exposiciones, así como diversos eventos sociales. Las Actas previas al Congreso (Pre-Proceedings) se pueden descargar



en: <http://www.icme12.org>.

### **Participación Española**

Pendiente de datos oficiales, se estima la participación española en ICME 12 en unos 30 asistentes procedentes de distintas universidades, entre ellas las de Alicante, Autónoma de Barcelona, Complutense de Madrid, Granada, Salamanca, Valencia y Ramón Llull, junto con el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT).

La participación española se concretó en dos plenarios (M. Bosch, Universidad Ramón Llull; L. Figueiras, Universidad Autónoma de Barcelona), dos contribuciones a la coordinación de grupos de estudio (L. Puig, Universidad de Valencia; I. Gómez-Chacón, Universidad Complutense de Madrid), y la presentación nacional titulada Spanish Heritage realizada (L. Rico, Universidad de Granada, en representación de la Comisión de Educación de CEMat), además de diversas comunicaciones y pósters en distintos foros dentro del Congreso.

### **Exposición Spanish Heritage, Comisión de Educación de CEMat**

Spanish Heritage subraya la importancia de las matemáticas en las relaciones entre España y América. Julio Rey Pastor destaca el alcance de este patrimonio por su fundamentación científica y su uso tecnológico en el descubrimiento de América. A lo largo de 520 años de cooperación cultural continua, el conocimiento matemático compartido por España y los países americanos se ha mantenido sólido y permanente.

El presidente de la Comisión de Educación coordinó y preparó una exposición, complementaria a la Presentación Nacional Española, formada por 27 pósters, cada uno de los cuales estuvo dedicado a un tema específico donde destacaba el trabajo conjunto de españoles y americanos en matemáticas y en educación matemática. Esta exposición, que con el mismo título tuvo lugar en ICME, mantuvo un stand propio en el Exhibition Hall Layout, durante los días del Congreso, junto con otros stands. Cada uno de los posters tiene un tema preferente, que muestra unos hechos históricos relevantes, delimitados temporal e institucionalmente. En su conjunto, los carteles esbozan una amplia trayectoria histórica de la Herencia Hispana en matemáticas.

La presentación se preparó con estilo coloquial, para facilitar su difusión. Su propósito fue proporcionar a la comunidad internacional algunos datos para entender las raíces históricas y características principales de las matemáticas y la educación matemática actuales en los países hispanohablantes.

Luis Rico

Comisión Educación de CEMat

### **8.3. Información sobre la revista AIEM**

Cumpliendo el acuerdo de la Asamblea, durante el año 2012 se han publicado los dos primeros números de la Revista *Avances de Investigación en Educación Matemática*, en los meses de Mayo y Noviembre. No nos corresponde a nosotros hablar de la calidad de la revista, pero sí señalar algunos datos de la acogida que la misma está teniendo entre los miembros de nuestra comunidad científica. Así, en este primer año podemos decir que la revista ha recibido más de 6.000 visitas correspondientes a más de 3.700 visitantes diferentes, hasta

el 20 de diciembre. Podemos acreditar visitantes de 59 países diferentes, fundamentalmente latinoamericanos, aunque también hay un porcentaje importante de referencias de EE.UU y diferentes países europeos.

De igual manera, queremos resaltar la acogida favorable que la revista está teniendo en las bases de datos con las que hemos contactado y que están dando acogida a nuestra revista. Así, la revista se encuentra ya recogida en DOAJ, Directory of Open Access Journal, Redinet, Dialnet, Funes y Google Scholar, y estamos en proceso de admisión en MathEducData base, Latindex e IRISIE.

La buena acogida, tanto por parte de investigadores como de las bases de datos, nos hace confiar en que podamos tener, en un futuro inmediato, una revista que cumpla con nuestras expectativas. No obstante, entendemos que la revista debe ser una tarea colectiva de todos los socios de la SEIEM y, es por ello, que os emplazamos a vuestra participación, haciendo visible en la revista las principales contribuciones que podamos tener en el campo de la investigación en educación matemática.

Lorenzo J. Blanco Nieto  
Editor de AIEM