



**BOLETIN SEIEM- Internet**  
**Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática**

**Número 17. Salamanca/ Granada, Diciembre 2004**  
**Editores: Modesto Sierra y Pablo Flores**

Nº ISSN 1576-5911

\*\*\*\*

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

\*\*\*\*

## **Índice**

- 1.- Editorial.
- 2.- Asamblea general (Septiembre 2004).
- 3.- Junta Directiva.
- 4.- Información del VIII Simposio de la SEIEM. A Coruña 2004.
- 5.- IX Simposio de la SEIEM. Primer Anuncio.
- 6.- Grupos de trabajo de la SEIEM.
- 7.- Actividad institucional.
- 8.- Investigación (tesis, trabajos de grado y proyectos).
- 9.- Convocatorias y anuncios.

Impreso de abono de cuota para el año 2003

Impreso de afiliación

## **1.- Editorial**

En los próximos meses nos enfrentaremos a retos importantes. La inminente puesta en práctica del Espacio Europeo de Educación Superior supondrá modificaciones esenciales en los estudios de grado y postgrado. Debemos estar atentos en las diversas instancias para que la educación matemática sea una componente importante en la formación de profesores de educación primaria y secundaria y en la de otros profesionales de la educación.

Por otro lado, como es sabido, la suspensión de algunas partes de la LOCE ha traído como consecuencia el retraso en la puesta en marcha del Título de Especialización Didáctica; parece que éste es un problema endémico en nuestro país que persiste año tras año y gobierno tras gobierno. Es necesaria una cooperación entre Matemáticos profesionales, Profesores e investigadores en Didáctica de la Matemática y Profesores de Educación Secundaria para hacer propuestas coherentes y equilibradas en las nuevas titulaciones relacionadas con este nivel educativo.

Durante el año 2004 ha aumentado la “visibilidad” de la SEIEM; especialmente destaca nuestra presencia en el Comité Español de Matemáticas (CEMAT) que aglutina a las distintas Sociedades relacionadas con las Matemáticas con el objetivo de diseñar una política de acción común. Creemos que el camino emprendido es el correcto aunque quedan por vencer numerosas resistencias.

El IX Simposio de la SEIEM se celebrará este año en la Universidad de Córdoba en el próximo mes de Septiembre; es un buen momento para intercambiar experiencias, presentar y discutir los resultados de nuestra investigación.

## **2.- Asamblea general (Septiembre de 2004)**

ACTA PROVISIONAL DE LA ASAMBLEA GENERAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA (SEIEM) celebrada el 11 de septiembre de 2004 en A Coruña.

A las 12:45 h del día 11 de septiembre de 2004 da comienzo en la Facultad de Ciencias da Educación de la Universidade da Coruña, la Asamblea General Ordinaria de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, figurando en la presidencia los miembros de su Junta Directiva, a excepción de Encarnación Castro, que ha excusado su ausencia. La asamblea transcurrió hasta las 14:15 h.

Ejerce como Secretaria Accidental Mar Moreno

Orden del día:

1. Lectura y aprobación, en su caso, del Acta de la Asamblea del 13 de septiembre de 2003.
2. Informe del Presidente.
3. Presentación, y aprobación, en su caso, del balance del ejercicio económico del período 2003-04.
4. Renovación parcial de la Junta Directiva: elección de dos vocales de acuerdo con el artículo 20 de los Estatutos de la SEIEM.

5. Propuesta de nombramiento del Dr. Miguel de Guzmán como Socio de Honor de la SEIEM, a título póstumo.
6. Propuesta para el Octavo Simposio de la SEIEM.
7. Ruegos y preguntas.

## DESARROLLO DE LA SESIÓN

Comienza la reunión a las 12:45h del día señalado.

Lectura y aprobación, en su caso, del Acta de la Asamblea del 13 de septiembre de 2003.

Se da lectura al acta de la sesión anterior y se aprueba por asentimiento.

### 1. Informe del Presidente.

- El Presidente de la SEIEM, Modesto Sierra, agradece públicamente el buen trabajo realizado por el Comité local del VIII Simposio por la buena organización del mismo, así como la colaboración y dedicación de los estudiantes desinteresadamente, para los que se pide un aplauso.
- Seguidamente pasa a informar con detalle de los asuntos tratados en las reuniones realizadas por la Junta Directiva, resumiendo las actividades institucionales de la Sociedad, el proceso de preparación del VIII Simposio, la puesta en marcha de la página WEB, así como otros asuntos que afectan al funcionamiento de la Sociedad, y que aparecen en los Boletines publicados.
- El Presidente informó sobre el Encuentro de Sociedades de Matemáticas Latinoamericanas organizado por la RSME, SEIO, SCM y SEMA, y donde la SEIEM fue invitada especialmente. Asimismo, habló de la reunión realizada en el mes de Junio en el CSIC (Madrid) sobre el Centro Nacional de Matemáticas.
- Sobre la Comisión de Calidad, el Presidente informó sobre su constitución en febrero de 2004, y los trabajos realizados hasta el momento, centrados fundamentalmente en la elaboración de un documento teórico (y sometido a revisión actualmente) sobre indicadores de calidad para clasificar revistas de didáctica de las matemáticas.
- El Presidente informó de la regularización administrativa de la SEIEM para adaptarnos a la Ley de Asociaciones, sin más trámite que el envío de la documentación correspondiente.
- Finalmente el Presidente informó de tres encuentros próximos: el Encuentro Hispano-Luso de Investigación en Educación Matemática, que está pendiente por la dificultad de encontrar un fecha de celebración; el ICM 2006 que se celebrará en Madrid y para el que la SEIEM ha ofrecido su colaboración y estamos pendientes de cómo la RSME concrete nuestra participación en éste; y la celebración del CERME 4 en febrero de 2005, en el que la SEIEM no ha participado oficialmente en la organización del mismo, si bien ha facilitado su página WEB para hacer difundir la información entre sus socios.

### 2. Presentación y aprobación, en su caso, del balance del ejercicio económico 2003-04.

- La tesorera, M<sup>a</sup> José González, presenta el resumen contable de la SEIEM desde el 10/09/2003 hasta el 5/09/2004, a falta de cerrar el Simposio de Granada 2003.

Da cuenta pormenorizada de ingresos y gastos. Se aprueba por asentimiento, si bien algunos socios muestran su interés porque, aparte del resumen contable de la Sociedad, se presente el balance económico específico de cada Simposio, y donde los socios puedan tener constancia de los ingresos y gastos, ayudas recibidas, etc. La tesorera toma nota de las sugerencias, se decide que en el próximo Simposio se intentará presentar el balance económico del Simposio de Granada y el que se está celebrando actualmente, y el Presidente agradece todas las sugerencias y comentarios de los socios.

3. Renovación parcial de la Junta Directiva: elección de dos vocales de acuerdo con el artículo 20 de los Estatutos de la SEIEM.

En cumplimiento del artículo 20 de los estatutos, en esta ocasión dejan de pertenecer a la Junta Directiva Pilar Orús y Encarnación Castro. El Presidente agradece a los miembros salientes la gestión y el trabajo realizados durante estos años. Presentan sus candidaturas, debidamente avaladas, Pilar Bolea y Pablo Flores. El presidente informa de que a última hora Pilar Bolea no ha podido asistir al Simposio, por causas mayores. Antes de proceder a la votación de las candidaturas, se establece un diálogo entre diferentes socios asistentes a la Asamblea sobre la manera de elección de los candidatos. Pilar Azcárate se queja de la elección de los candidatos y de que no haya una presentación pública de éstos antes de la votación. Joaquim Giménez reitera lo dicho por Pilar y, además, muestra su sorpresa por aceptar una candidatura de una persona que no está presente; si bien, deja claro que no deben mal interpretarse sus palabras y que no van contra las personas. César Saenz está de acuerdo con las palabras de Joaquim Giménez, aunque también le parece importante que la propia Junta Directiva proponga y prevea unos candidatos para asegurar la continuidad y el buen funcionamiento de la SEIEM. No obstante, reitera la importancia y necesidad de que la Junta Directiva recuerde durante el Simposio que cualquier persona puede presentar su candidatura. Salvador Llinares apela a los estatutos. Finalmente, el Presidente Modesto Sierra reconduce la discusión, y se procede a la votación de las candidaturas.

Tras proceder a la votación se llega a los siguientes resultados: Pilar Bolea 25 votos, Pablo Flores 33 votos, y 4 votos en blanco.

4. Propuesta de nombramiento del Dr. Miguel de Guzmán como Socio de Honor de la SEIEM, a título póstumo.

Se aprueba por asentimiento.

5. Propuesta para el Noveno Simposio de la SEIEM.

Se ha ofrecido por parte de Manuel Torralbo la posibilidad de que el próximo Simposio se celebre en la Universidad de Córdoba y se acepta el ofrecimiento por la Asamblea.

6. Ruegos y preguntas.

Pilar Azcárate solicita información acerca de los criterios para elegir a los miembros de la Comisión de Calidad. El Presidente informa sobre la dificultad de determinar los componentes, pero que finalmente la Junta Directiva optó por el criterio de que ésta estuviera formada por los Catedráticos de Universidad del Área, además de por Tomás Recio como experto externo y el Presidente de la SEIEM. Asimismo, Pilar

Azcárate solicita que se trasladen a la Comisión de calidad tres peticiones: i) que estuviesen explicitados los criterios utilizados para elaborar las listas, ii) que se explicitase el uso que se iba a dar al documento y iii) que se garantizase la transparencia en la tramitación de enmiendas al documento por parte de los socios de la SEIEM.

M<sup>a</sup> Jesús Salinas se interesa por las gestiones para una revista al estilo de Enseñanza de las Ciencias. El Presidente informa que hay conversaciones incipientes sobre la revista.

Joaquim Giménez pide que se tengan en cuenta los formatos de calidad existentes para la edición de las actas.

El Presidente, antes de cerrar la sesión, informa de que al igual que en el Simposio de Granada, está previsto la publicación de un CD en el que aparezcan las comunicaciones realizadas dentro de los diferentes grupos de trabajo. Asimismo, agradece todas las sugerencias y señala que serán tenidas en cuenta para el próximo Simposio.

Sin más asuntos que tratar se levanta la sesión alas 14:15 h de la tarde.

A Coruña 11 de septiembre de 2004.

Vº Bº El Presidente  
Modesto Sierra

La Secretaria accidental  
Mar Moreno

### **3.- Junta Directiva.**

La Junta Directiva de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática mantuvo una reunión de trabajo el día 26 de Noviembre de 2004, en el seminario del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad Complutense de Madrid.

En esta primera reunión se realizó la distribución de responsabilidades dentro de la Junta, como consecuencia de la elección de nuevos vocales en la Asamblea anual. La organización interna de la Junta Directiva quedó establecida de la siguiente manera, bajo la presidencia del Dr. Modesto Sierra de la Universidad de Salamanca:

- Secretario: Dr. Pablo Flores, Universidad de Granada.
- Tesorera: Dra. M<sup>a</sup> José González, Universidad de Cantabria
- Vocal-Coordinadora de los grupos de trabajo de la SEIEM: Dra. Pilar Bolea, Universidad de Zaragoza.
- Vocal encargada de Relaciones con otras Organizaciones y Sociedades: Dra. Mar Moreno, Universidad de Lleida.
- Vocal: Dr. Bernardo Gómez, Universidad de Valencia.

El Presidente informó, entre otros asuntos, de las actividades institucionales de la SEIEM en los últimos tres meses:

-Participación en las Jornadas de Educación Matemática, organizadas por la Consellería de Educación de la Xunta de Galicia, con la colaboración conjunta de AGAPEMA-RSME- SEIEM.

-Participación en el XV SIEM (Seminario de Investigación en Educación Matemática) del GTI (Grupo de Trabajo de Investigación) de la APM (Asociación de Profesores de Matemáticas) portuguesa y en el ProfMat . La SEIEM estuvo representada por la Prof<sup>a</sup> M<sup>a</sup> José González (Universidad de Cantabria).

-Asistencia a la Asamblea Anual del Comité Español de Matemáticas (CEMAT) celebrada en Oviedo. El Prof. Bernardo Gómez ostentó la representación de la SEIEM.

-Asistencia a las Jornadas Científicas “Centro Nacional de Matemáticas” celebradas en Santiago de Compostela. La SEIEM estuvo representada por el Prof. Enrique e la Torre.

Además el presidente informa del homenaje a Miguel de Guzmán que tendrá lugar en Madrid los días 13,14 y 15 de Diciembre, siendo la SEIEM una de las entidades que han convocado dicho homenaje.

Asimismo informa de que se ha recibido un escrito del Ministerio del Interior por el que se autoriza la inscripción de la SEIEM en el registro de Asociaciones, de acuerdo con la nueva Ley que regula el derecho de asociación.

La Junta Directiva hizo un balance académico positivo del VIII Simposio de la SEIEM celebrado en A Coruña. En cuanto a los criterios para los referees para emitir un juicio sobre las comunicaciones, se acordó que al estilo del PME hubiese unos criterios para los estudios estrictamente teóricos y otros para los experimentales.

Se debatió sobre el contenido científico del IX Simposio de la SEIEM a celebrar en la Universidad de Córdoba los días 8,9 y 10 de Septiembre de 2005. El Comité científico estará integrado por los miembros de la Junta Directiva en pleno y se acordó nombrar Coordinador de dicho Comité al Dr. Bernardo Gómez de la Universidad de Valencia. La estructura del Simposio será semejante a la del celebrado en A Coruña: Seminarios de Investigación, Comunicaciones Plenarias, Comunicaciones en los Grupos de Trabajo. El Comité local ha presentado dos posibilidades en lo referente a los espacios físicos para el Simposio: Facultad de Educación o Colegio Mayor Nuestra Sra. De la Asunción. En este último caso se dispondrían de habitaciones suficientes para alojar a los asistentes al Simposio y se harían las comidas en el mismo Colegio Mayor. La Junta Directiva opta por esta segunda posibilidad.

El Presidente informó de los trabajos de la Comisión de Calidad de la SEIEM de la Actividad Investigadora.

Se acordó que el Boletín 17 tuviese la misma estructura que los anteriores.

#### **4.- Información del VIII Simposio de la SEIEM. A Coruña 2004.**

**(Informe para el Boletín de la SEIEM, por el Dr. Enrique de la Torre Fernández, Coordinador local del VIII Simposio).**

#### **VIII SIMPOSIO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.**

El VIII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática se celebró durante los días 9, 10 y 11 de septiembre de 2004, en la Facultad de Ciencias de la Educación, sita en el Campus de Elviña, de la Universidad de A Coruña. El número de asistentes fue de 88.

El Comité Científico del VIII Simposio de la SEIEM, junto con el Comité local, diseñó un programa que se concretó en tres bloques: Seminarios de Investigación, presentación de Comunicaciones y reuniones de los Grupos de Investigación.

#### **SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN**

En los Seminarios de Investigación se abordaron dos temas monográficos. El primero fue la Investigación sobre Formación de Profesores y el segundo la Investigación en Evaluación del Conocimiento Matemático. Para cada uno de los Temas se invitó a tres ponentes y un coordinador, expertos investigadores que expusieron, desde diferentes paradigmas, la situación real de la investigación en el correspondiente tema.

#### **Seminario I: Investigación sobre Formación de Profesores**

Este primer Seminario se celebró durante la mañana del primer día, jueves 9 de septiembre y se organizó en dos partes. En la primera de ella, durante dos horas, los ponentes presentaron diferentes perspectivas de aproximación al tema de investigación para continuar, en la segunda parte y durante hora y media, con un rico debate en el que participaron varios de los asistentes.

Las tres ponencias presentadas fueron:

- *Profesores de matemáticas reflexivos: Formación y cuestiones de investigación*, por el Dr. Pablo Flores, de la Universidad de Granada.
- *Los Procesos de Formación: En busca de estrategias y recursos*, por la Dra. Pilar Azcarate de la Universidad de Cádiz.
- *Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional*, por el Dr. Joao Pedro da Ponte, de la Universidad de Lisboa.

Actuó como coordinador el Dr. Salvador Llinares, de la Universidad de Alicante.

Los tres ponentes presentan las características de sus trabajos de investigación, integrados en la reflexión conjunta de lo que significa innovar en la práctica de formar profesores e intentar generar nuevo conocimiento desde la investigación que repercute en la misma práctica.

## **Seminario II: Investigación en Evaluación del Conocimiento Matemático**

El segundo Seminario se desarrolló de manera similar al primero, durante la mañana del siguiente día, viernes 10 de septiembre. Las ponencias presentadas fueron:

- *Evaluación de competencias matemáticas. Proyecto PISA/OCDE 2003*, por el Dr. Luis Rico, de la Universidad de Granada.
- *Evaluación reguladora y apoyo geométrico al alumnado deficiente auditivo en aulas inclusivas en la ESO. Un estudio de caso*, presentada por el Dr. Joaquim Giménez, de la Universidad de Barcelona, y realizada en colaboración con los Drs. Nuria Rosich, Rosa M<sup>a</sup> Latorre y Sergi Muria.
- *O ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal: Um olhar a través da avaliação*, por la Dra. Leonor Santos, de la Universidad de Lisboa

Actuó como coordinador el Dr. Francisco Gil, de la Universidad de Almería.

En este Seminario se ha pretendido aproximarse a la situación actual del campo de investigación de la evaluación en matemáticas. Para ello se consideraron los dos objetivos siguientes:

- a) presentar las perspectivas hacia las que se encamina la evaluación y las investigaciones sobre evaluación, y
- b) abrir nuevas líneas de investigación.

Después de las intervenciones de los ponentes, se plantearon cuestiones entre los asistentes que promovieron un profundo debate sobre la evaluación en los distintos ámbitos de la educación matemática.

## **PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES**

Para la presentación de Comunicaciones, se reservaron tres espacios: en la tarde del primer día y por la mañana y a última hora de la tarde del segundo día.

Se presentaron y defendieron un total de catorce comunicaciones, resultados avanzados de investigaciones en las diferentes líneas abiertas actualmente. Todas las comunicaciones fueron aceptadas después de pasar por un proceso de revisión anónimo, realizado por dos especialistas en las distintas líneas de investigación.

Los autores de estas comunicaciones pertenecen a distintas universidades españolas, así como de Portugal, Brasil, México y Venezuela.

## **REUNIONES DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

Los Grupos de Investigación en la SEIEM son espacios estables de investigación en Educación Matemática, en los que existe una producción propia cualificada, que delimitan unas prioridades y abordan cuestiones de indagación específicas. En este Simposio se dispusieron cuatro espacios de hora y media para que pudieran reunirse, presentar los proyectos y trabajos que se están llevando a cabo por miembros de estos grupos, los cuales fueron analizados por los miembros asistentes y se dieron sugerencias

para su mejora y continuación. Además se dedicó tiempo a debatir sobre la organización y planificación de futuras actividades de los grupos.

Los Grupos de Investigación que se reunieron en el Simposio fueron los siguientes: Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica, Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor, Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, Didáctica del Análisis, Aprendizaje de la Geometría, Pensamiento Numérico y Algebraico e Investigación en Historia.

Con las comunicaciones presentadas en los Grupos de Investigación se hará una edición en CD-Rom.

## **OTRAS ACTIVIDADES**

Para el último día, sábado 11 de septiembre, se convocó la Asamblea General. En esta Asamblea se presentó y aprobó el balance del ejercicio económico del año 2003-2004 y se renovó parcialmente la Junta Directiva de la Sociedad. También se tomó la decisión de celebrar el IX Simposio de la SEIEM en la Universidad de Córdoba. Así mismo, se nombró al Dr. Miguel de Guzmán Socio de Honor de la SEIEM, a título póstumo.

Además de las actividades científicas, se llevaron a cabo actividades socio-culturales. En la tarde del primer día, tuvo lugar una recepción en el Ayuntamiento de A Coruña. Los asistentes al VIII Simposio fueron recibidos por el Concejal de Educación y Cultura, Ilmo. Sr. D. Carlos González-Garcés Santiso, quien les dirigió unas palabras de bienvenida. A continuación ofreció un ágape y se visitaron las colecciones de pintura y relojes del Ayuntamiento.

En la tarde del segundo día, se realizó una visita guiada a la Casa de las Ciencias. Se terminó con una sesión especial en el Planetario, guiada por el Director Técnico, D. Marcos Pérez Maldonado.

Después de la Clausura del Simposio, el sábado día 11, como acto final se celebró una Comida de Clausura, en el Comedor del Pabellón de Estudiantes de la Universidad, ofrecida por la SEIEM a todos los asistentes.

## **5.- IX Simposio de la SEIEM. Primer Anuncio.**

### **DATOS GENERALES**

**Fechas del Simposio:** 8, 9 y 10 de Septiembre de 2005.

**Lugar:** Universidad de Córdoba: Colegio Mayor Nuestra Señora de la Asunción (Avda Menéndez Pidal s/n 14004 Córdoba)

### **Comité Científico:**

*Coordinador:*

Dr. Bernardo Gómez (Universidad de Valencia)

*Vocales:*

Dr. Modesto Sierra (Universidad de Salamanca)  
Dra. Mar Moreno (Universidad de Lleida)  
Dra. M<sup>a</sup> José González (Universidad de Cantabria)  
Dr. Pablo Flores (Universidad de Granada)  
Dra. Pilar Bolea (Universidad de Zaragoza)

### **Coordinador local**

Dr. Manuel Torralbo (Universidad de Córdoba)  
Alexander Maz (Universidad de Córdoba)

### **Secretaría del IX Simposio de la SEIEM :**

Alexander Maz Machado e-mail: [malmamaa@uco.es](mailto:malmamaa@uco.es)

Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Córdoba. C/ S. Alberto Magno s/n 14004 Córdoba

### **PROGRAMA CIENTÍFICO (provisional)**

El programa científico incluye las siguientes actividades:

#### **Temas de debate:**

#### **1.- Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Educación Matemática**

Organización: tres ponentes invitados y un coordinador.

#### **2.- Investigación en Didáctica del Análisis Matemático**

Organización: tres ponentes invitados y un coordinador.

### **Presentación de Comunicaciones**

El Comité Científico acordó, en su reunión del día 26 de Noviembre de 2004, dedicar parte de las sesiones del IX Simposio a la presentación de *Comunicaciones*. Estos trabajos deberán ser 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 por dos especialistas en las distintas líneas de investigación. **Para la publicación en la Actas de un trabajo aceptado los firmantes deberán estar inscritos en el Simposio.**

### **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 (IH)), 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); Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA)).

Las sesiones de los Grupos de Investigación estarán encaminadas a discutir los trabajos en curso en el seno del Grupo y la planificación de actividades para el próximo curso.

### **ACTIVIDADES SOCIALES**

Se llevarán a cabo actividades sociales, estando negociándose en estos momentos con las autoridades universitarias, autonómicas y locales.

### **COMUNICACIONES**

#### **Envío de Comunicaciones**

Los trabajos que pueden proponerse como *Comunicaciones* pueden ser:

*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.

Se establece el siguiente calendario:

- Las propuestas de Comunicaciones deberán ser enviadas al Coordinador del Comité científico Dr. Bernardo Gómez E-mail: [bernardo.gomez@uv.es](mailto:bernardo.gomez@uv.es) **antes del 16 de Abril de 2005** mediante correo electrónico o a la dirección postal: Departament de Didáctica de la Matemàtica. Universitat de València Aptdo. 22045, 46071 València
- La notificación de la aceptación, aceptación con modificaciones o rechazo de la Comunicación se realizará antes del 15 de Mayo de 2005.
- Los autores, en su caso, realizarán las oportunas modificaciones y enviarán la versión definitiva al Coordinador del Comité científico antes del 15 de Junio.

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. 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.

3. El nombre del autor que presenta la Comunicación irá subrayado.

4. Comenzar 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.

5. Proporcionar las referencias y estructurar la Comunicación según las normas APA (ver la revista *Journal for Research in Mathematics Education*).

6. Utilizar 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.

7. Enviar el archivo escrito en formato MS Word para Windows 98.

8. Indicar en el mensaje de remisión el tipo de investigación, nivel educativo y línea de investigación en que clasifica la Comunicación.

### **Edición de Actas**

Se editarán las Actas correspondientes del Simposio.

### **ALOJAMIENTOS**

El Colegio Mayor Nuestra Sra. de la Asunción dispone de habitaciones con baño para el alojamiento de los asistentes. Hay que hacer la reserva en la Secretaría del Simposio.

Se comunicará asimismo la oferta hotelera.

### **Página Web del IX Simposio:**

[http://www.uco.es/~ma1mamaa/IX\\_SEIEM\\_2005.htm](http://www.uco.es/~ma1mamaa/IX_SEIEM_2005.htm)

### **BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN IX SIMPOSIO DE LA SEIEM**

Nombre y apellidos:

Universidad:

Dirección postal:

Teléfono:

E-mail:

Domicilio y teléfono particular:

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

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

Enviar el boletín de inscripción, junto con una copia del resguardo de ingreso a:

Alexander Maz Machado

Secretaría del IX Simposio de la SEIEM

Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Córdoba.

C/ S. Alberto Magno s/n.

14004 Córdoba

### **Ingreso en cuenta de la SEIEM**

**Caja España: 2096.0116.63.3114811704**

Socios de la SEIEM y Sociedades con convenio .....30 Euros

Alumnos de CAP(o similar) y Doctorado.....18 Euros

Resto..... 60 Euros

Enviar resguardo y boletín a los organizadores locales, *antes del 30 de Junio de 2005.*

## **6.- Grupos de trabajo de la SEIEM.**

### **6.1.- Aprendizaje de la geometría (AG)**

**Coordinador: Enrique de la Torre Fernández, Universidad de A Coruña.**

En el VIII Simposio de la SEIEM, celebrado el pasado septiembre en A Coruña, el grupo de Investigación en Aprendizaje de la Geometría tuvo dos sesiones de trabajo de hora y media de duración, los días 9 y 11 de septiembre.

El programa de estas sesiones se repartió entre la presentación de cinco ponencias y el debate y reflexión sobre la lista de distribución, los trabajos próximos a emprender y la coordinación de este grupo.

Estaba previsto que las ponencias se presentaran durante 15 minutos y luego se dedicaran otros 5 para debate, aunque las circunstancias hicieron que el tiempo se alargara para unas y se acortara para otras.

Las ponencias presentadas en su orden de presentación fueron:

## 1- “Presentación del proyecto THESAURUS, material educativo”

M<sup>a</sup> José González-López. Universidad de Cantabria

**Thesaurus** es un diccionario multilingüe en red de acceso libre (<http://thesaurus.maths.org>) que contiene más de 4.000 conceptos matemáticos con más de 14000 conexiones-relaciones entre ellos. Actualmente cuenta con términos en 9 idiomas, algunos de los cuales están siendo desarrollados en este momento. Es el caso de la versión española, que está siendo desarrollada por la Universidad de Cantabria cofinanciada por el Gobierno de Cantabria.

La iniciativa original de desarrollar este diccionario surgió en 1999 de la colaboración entre la Facultad de Educación y la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Cambridge (UK) como subproyecto de una empresa de mayor envergadura: Millenium Mathematics Project (MMP). MMP tiene por finalidad impulsar y apoyar la educación matemática a través del uso de nuevas tecnologías, fundamentalmente vía web.

El diccionario Thesaurus, además de las posibilidades habituales de búsqueda de palabras incluye algunas características que lo hacen muy útil como herramienta educativa:

- cada concepto tiene varias definiciones, cada una asociada a un nivel educativo,
- tiene un grafo de conexiones que vincula entre sí las definiciones mediante relaciones de diversos tipos,
- contiene numerosos ejemplos multimedia interactivos en distintos formatos,
- incorpora clasificaciones variadas de los conceptos (índices temáticos, índices de ilustraciones,...)
- tiene una herramienta (mbutton) que permite procesar cualquier página web que se esté visualizando para resaltar en ella todos los términos matemáticos que aparezcan, creando enlaces desde cada término a su definición en el diccionario

En el ámbito de la geometría es especialmente útil por la variedad de galerías de imágenes (muchas de ellas interactivas) que acompañan a las definiciones.

En la Universidad de Cantabria se han formado grupos de trabajo compuestos por profesores de matemáticas (de primaria, secundaria y universidad) que tienen el propósito de desarrollar y llevar a la práctica algunos usos concretos del diccionario en las aulas. Asimismo se tiene el propósito de crear guías didácticas que den cuenta de estas experiencias.

## 2- “Reflexiones en torno al papel y lugar de lo formal: papiroflexia, música y teoría”

M<sup>a</sup> Luisa Fiol. Universidad Autónoma de Barcelona

Lo que llamamos diferentes lecturas de un texto, como puede ser el enunciado de un problema, parece que en realidad son más bien diferentes niveles de “interpretación”, que pueden corresponder a diferentes niveles. Estos niveles no tienen porque estar ordenados según una escalera normal, la impresión es que la organización es más compleja. Por ejemplo, en el caso de problemas de proporcionalidad/ semejanza, parece que hay una dependencia entre la serie de los números que aparecen, su tamaño, si son naturales o no, si las variables que aparecen son más o menos familiares, etc.

Siguiendo con el ejemplo. Quiero ver la relación entre lo numérico y lo geométrico. ¿Unas estrategias de resolución ayudan a otras? Aparecen como dos estrategias independientes, contrariamente a lo que se cree, los dibujos no siempre ayudan y no

ayudan a una autocorrección. Es como si al final triunfase nuestro empeño de, a base de enfatizar lo numérico, llegar a lo algebraico, y bloquear la visualización, la intuición y lo geométrico, o mirado desde otro punto de vista, parece que los dos hemisferios actúan con independencia y no se ayudan mutuamente.

3- *“Estado actual de la investigación sobre la influencia del software de geometría dinámica en la visualización y el descubrimiento de propiedades geométricas”*

Ricardo Barroso. Universidad de Sevilla

Al terminar la prueba piloto se hizo un análisis de la situación desde una doble perspectiva: el método utilizado en el propio trabajo y los problemas propuestos.

Se decide cambiar el método de trabajo, haciéndolo más rígido, para que los datos que se obtengan tengan más regularidad, ya que se observó que había mucha dispersión al dejar a la memoria y al criterio de los alumnos los problemas a realizar según el instrumento, y a la casuística de la situación la formación de parejas.

Se establecen las parejas de alumnos desde el principio del trabajo, con los problemas a realizar según el material (lápiz y papel o Cabri), para estudiar si hay mejora en el tratamiento de los datos y las variables.

Respecto a los problemas que han de resolver, permanecen aquellos que han sido más sugerentes y de los que la prueba piloto aporta más datos. Se retiran aquellos que apenas aportan inferencias, incorporándose nuevos problemas, que en principio se muestran como más apropiados. Además, se incorpora un test tomado de Usiskin, de respuestas múltiples sobre cuestiones geométricas.

Se han seleccionado 24 parejas y se han hecho tres entrevistas semiestructuradas.

Las parejas seleccionadas para entrevistar han sido modelos de las tres características que se han encontrado:

- una que ha mejorado en su trabajo con los problemas, al pasar de papel y lápiz a trabajar con Cabri,

- otra pareja que no ha cambiado, y

- una tercera pareja que ha empeorado desde el lápiz y papel al Cabri.

4- *“Material para la enseñanza/aprendizaje de la Geometría. Abriendo vías a posibles investigaciones”*

José M<sup>a</sup> Chamoso. Universidad de Salamanca.

Se presentaron dos materiales elaborados por el ponente, que son puntos de partida para tareas orientadas al aprendizaje de la geometría e inicio de nuevas investigaciones.

El primer material es el libro *“Contando la Geometría”* (Ed. Nívola, 2004), donde se presenta el diálogo entre dos profesores de Matemáticas mientras callejean por una ciudad. Se observa como un apacible paseo y un poco de conversación puede ser un contexto donde las ideas matemáticas y las diferentes argumentaciones surgen entre las palabras que se intercambian. El texto gira en torno a la construcción de una casa, y este ejemplo puede servir para reflexionar acerca de la posibilidad de llevar al aula un diálogo similar, ya sea entre estudiantes o entre éstos y el profesor, aunque con peculiaridades diferentes. Para ello habría que tener en cuenta tres aspectos: el papel de los estudiantes, el papel del profesor y cómo tiene que ser ese diálogo para que se pueda entender como un medio de enseñanza.

El segundo material presentado es el “*CD-ROM para la Resolución de Problemas en Matemáticas*”, (Ed. Nívola, 2004). Al acceder al programa, se presentan dos posibilidades de trabajo: una específica para el alumno y otra dirigida al profesor. La opción del profesor pretende recopilar aquellos contenidos, teóricos y prácticos, que están relacionados con la Resolución de Problemas, ya sea para informar de aspectos generales, resolver dudas concretas, o incluso, si se desea, continuar investigando sobre el tema para complementar la información que se posee.

En la otra opción, la dedicada al alumno, uno de los aspectos más importantes es considerar cómo resolvería el problema un estudiante. Se pretende conseguir que distinga la información relevante de la que no lo es, así como qué es lo que realmente se quiere resolver. De esa forma se quiere organizar una estructura mental que el alumno pueda aplicar cuando se enfrenta a cualquier tipo de situación problemática. Se trata de situar al usuario en un marco amplio que posibilite distintas actuaciones. El propio proceso de implementación conlleva la evaluación permanente de las acciones del alumno.

5- “*Sobre la demostración en la enseñanza/aprendizaje de la Geometría y la formación de profesores*”

Enrique de la Torre. Universidade da Coruña

En esta ponencia se analiza el estado de la cuestión sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en relación con la formación de profesores. La enseñanza de la geometría se ha considerado durante años ligada a la realización de demostraciones, pero esa situación ha cambiado a partir de los años setenta, volviendo a retomarse recientemente, pero de una manera nueva, alejándose del aspecto deductivo y orientándose hacia la construcción del conocimiento matemático. Analizamos cómo esta cuestión afecta a la formación de profesores de matemáticas y cómo se puede orientar todo el trabajo relacionado con la demostración para satisfacer los objetivos de la formación del profesorado. Hacemos un análisis exhaustivo de cómo está la cuestión en el ámbito internacional, comentando algunas investigaciones sobre la formación de profesores de matemáticas y la enseñanza y el aprendizaje de geometría. Terminaremos con algunas consideraciones y ejemplos de nuestras aulas.

Estos cinco trabajos estarán en breve accesibles en la sección de ‘Actividades’ de nuestra página web: <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/aprenggeom/index.html>

Se discutió sobre la conveniencia de mantener la lista de distribución [aprenggeom@cc.uab.es](mailto:aprenggeom@cc.uab.es), ya que durante los últimos meses se habían distribuido correos no deseados. Se decidió continuar con la lista, y la seguirá administrando M<sup>a</sup> Lluïsa Fiol.

Aunque no está establecido ningún procedimiento para la elección del coordinador del Grupo, la hasta ahora coordinadora, M<sup>a</sup> Lluïsa Fiol, planteó que después de cinco años era momento de dejarlo y que otro miembro tomase el relevo. Así se hizo y el nuevo coordinador es Enrique de la Torre.

Se incorporaron al grupo de Aprendizaje de la Geometría:

M<sup>a</sup> de la Cinta Muñoz Catalán (Univ. de Huelva) y Dolores Carrillo Gallego ( Univ. de Murcia)

## **6.2.- Didáctica del Análisis (DA)**

Coordinadora: M<sup>a</sup> Teresa González Astudillo.

Universidad de Salamanca. E-mail: [maite@usal.es](mailto:maite@usal.es)

## **VIII SIMPOSIO DE LA SEIEM**

En las sesiones de trabajo celebradas en el Simposio se presentaron cuatro informes de investigación relativos a los diferentes trabajos de investigación que realizan los miembros del grupo en varias universidades.

### **Jueves 9 de septiembre.**

- *Enseñanza-aprendizaje con Maple del concepto de convergencia de series numéricas con alumnos de primer curso de la diplomatura de informática: un estudio piloto.*

Myriam Codes (Universidad Pontificia de Salamanca). Modesto Sierra (Universidad de Salamanca).

Esta investigación pretende mejorar el aprendizaje del concepto de convergencia de serie numérica. Para ello se ha elegido el paradigma de investigación APOS. La investigación se concretará en: Diseñar una instrucción que esté fundada en la génesis del concepto a investigar. Para ello, el tradicional formalismo de la enseñanza de la matemática ha de ceder protagonismo al trabajo intuitivo del alumno, se han de trabajar más los enfoques geométrico y gráfico y se ha de vincular el concepto de serie con el de aproximación. Se va a utilizar una herramienta de cálculo simbólico para aumentar el interés del alumno por la materia y sacar partido a las prestaciones que ofrece en cuanto a representación gráfica y manipulación de fórmulas matemáticas. También se va a procurar introducir al alumno en el quehacer matemático: observar, experimentar, conjeturar y probar. Por último se estudiará la respuesta de los alumnos ante una instrucción con esta metodología (ciclo ACE).

- *Intuición y esquemas conceptuales del infinito: actualización*

José Luis. Belmonte (Centro de Apoyo al Profesorado de Leganés, Madrid)  
Modesto Sierra Vázquez (Universidad de Salamanca)

Este trabajo es el resultado del estudio bibliográfico para la realización de una tesis sobre el concepto de infinito -tanto de sus modelos intuitivos como de la creación del esquema conceptual correspondiente- bajo una perspectiva diacrónica que abarcará desde el primer curso de enseñanza secundaria hasta el primero de la universitaria. En esta revisión se recogen los resultados más significativos de las investigaciones publicadas sobre este tema desde 1979 y se apuntan los principales objetivos y líneas metodológicas de la futura investigación.

## **Sábado, 11 de septiembre**

- *"El valor cognitivo de los sistemas de calculo formal: el caso de la integral definida"*.

Francisco José Boigues Planes. Universidad Politécnica de Valencia, Matemática Aplicada Escuela del Medio Rural y Enología

Esta comunicación forma parte de un trabajo de investigación que pretende analizar el papel de los sistemas de calculo formal (SCF) en la construcción de objetos matemáticos. Se ha utilizado el marco teórico APOS para diseñar una serie de actividades con el asistente Derive en un laboratorio de Cálculo matemático y para elaborar un cuestionario centrado en la noción de integral que ayude a ver el desarrollo del esquema de integral en estudiantes universitarios. Los primeros resultados obtenidos reflejan algunas de las construcciones conjeturadas en la descomposición genética inicial, así como una mejora en la comprensión en aquellos alumnos que realizaron las tareas diseñadas con Derive.

- *La enseñanza y aprendizaje de la Integral Impropia: algunos resultados de investigación relacionados con el registro gráfico*

Alejandro S. González-Martín; Matías Camacho Machín

Varias investigaciones han puesto de manifiesto las reticencias que tienen los estudiantes de Matemáticas a usar el registro gráfico a la hora de resolver problemas o de argumentar ciertos razonamientos, en particular en el nivel universitario. Algunos motivos de esta situación, como por ejemplo la falta de práctica en niveles educativos anteriores y el hecho de que se considere “poco formal o matemático” en la Educación Superior hacen que los estudiantes acaban desterrándolo de su repertorio matemático. Sin embargo, su uso puede ahorrar numerosos cálculos, puede servir de “registro de control” o también de “predicción” para el trabajo puramente algebraico. En este trabajo mostramos algunas actividades diseñadas con un grupo de Primer Curso de la Titulación en Matemáticas con la intención de dotar a este registro de un estatus más matemático y promover su utilización por parte de los estudiantes, así como algunas producciones de éstos cuando desarrollan un trabajo de este estilo.

Nuestra investigación se centra en cómo los estudiantes universitarios aprenden los conceptos relacionados con la integral impropia<sup>1</sup> y trata de generar una propuesta de enseñanza que disminuya los obstáculos, dificultades y errores observados previamente.

### **6.3.- Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**

Coordinadora: Angustias Vallecillos Jiménez. Universidad de Granada

El grupo se reunió y siguió el Plan de trabajo previsto con anterioridad aunque hubo una menor asistencia de miembros que en la reunión de Granada.

---

<sup>1</sup> O generalizada. Para definir la integral de Riemann hacen falta dos condiciones, que son tener un intervalo de integración cerrado y acotado y una función no acotada en él. Cuando una de estas dos condiciones falla, se define la integral impropia.

En la primera de las sesiones, 9 de Septiembre, se presentaron dos trabajos de investigación por los profesores Hugo Alvarado, de la Universidad Católica de Santiago de Chile, y Juan Jesús Ortiz, de la Universidad de Granada. Ambos respondieron a las preguntas de los asistentes e informaron de las perspectivas de futuros de dichos trabajos.

En la segunda sesión, 11 de Septiembre, el grupo retomó el tema pendiente de la realización de una publicación que recoja la 'historia' del grupo y los trabajos que se estimen pertinentes. Sobre el primer punto se decidió actualizar una presentación anterior del grupo que se hizo en una reunión de SEIEM anterior con el fin de completar los datos y recoger los últimos trabajos. Esto se está llevando a cabo coordinado por la profesora M<sup>a</sup> Jesús Cañizares. Sobre el segundo punto se ha enviado una comunicación a todos los miembros de grupo con el fin de actualizar los datos de la últimas Tesis Doctorales leídas con el fin de publicar resúmenes de ellas en una revista que publicará un complemento monográfico sobre trabajos del grupo. La coordinación general del trabajo la lleva a cabo Angustias Vallecillos.

#### **6.4.- Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor (CDPP)**

Coordinadora: Pilar Azcárate. Universidad de Cádiz

El Grupo de Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor ha realizado un Seminario de discusión sobre el Conocimiento profesional y su aprendizaje. Celebrado en Badajoz, del que surgió un documento que constituyó el punto de partida para el trabajo en el Octavo Simposio de la SEIEM de la Coruña. Presentamos este documento y posteriormente la crónica de los seminarios celebrados en el Simposio.

Síntesis del Seminario de discusión del grupo de la SEIEM "*Conocimiento y desarrollo profesional del profesor*", en torno a la caracterización del conocimiento profesional y su aprendizaje, que se celebró los días 17 y 18 de junio del 2004 en el Departamento de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura (Badajoz), en preparación de las sesiones de trabajo de las Jornadas de A Coruña en septiembre.

Desde el comienzo de la configuración de nuestra área de conocimiento y las primeras incursiones en el ámbito de la discusión docente y de la investigación, nuestras actividades han estado dirigidas al estudio del conocimiento profesional del profesor necesario para enseñar matemáticas y su proceso de aprendizaje o elaboración. Aspectos a los que hemos ido dando diferentes denominaciones y hemos analizado desde diferentes perspectivas, según las ideas, teorías y marcos de referencia que cada grupo disponía. Todo ello nos ha permitido, por un lado que, dentro de la diversidad existan fuertes vínculos entre nuestros trabajos tanto docentes como investigadores y, por otro, que exista una cohesión entre los planteamientos de todos los que hemos participado en el seminario, ya que nos basamos en unos constructos teóricos fuertes que nos permiten disponer de unos conocimientos científicos fuertemente elaborados con relación a este tema, que no provienen sólo de la experiencia docente, sino de un significativo proceso de estudio e investigación sobre nuestro principal objeto de estudio: la caracterización del conocimiento profesional y su aprendizaje.

Una primera imagen de esta convergencia entre los miembros del grupo tuvo como resultado la monografía publicada en el 2002 “Aportaciones a la Formación Inicial de Maestros en el Área de Matemáticas”, que nos identifica como grupo y en la que presentamos la concreción práctica de nuestras propuestas formativas, justificadas, fundamentadas y analizadas. Su lectura permite entrever los diferentes matices que existen en las formas de entender los procesos de elaboración del conocimiento profesional.

El debate realizado en este seminario, toma como punto de partida las discusiones y reflexiones realizadas desde dicha monografía y da un paso adelante en nuestro proceso de configuración de referentes teóricos, evolucionando desde marcos compartidos (no idénticos), por lo que podemos aunar fuerzas y seguir adelante con el trabajo investigativo sobre estos temas.

\* Desde el contraste de ideas realizado se puede concluir que, de una manera o de otra, cada uno tenemos diferentes modelos formativos que están configurados con una imagen de qué aprende/debe aprender el profesor y el cómo se aprende a enseñar, ambos de forma integrada. Dicho esquema nos influye como formadores y como investigadores.

Consideramos que todos, cuando formamos, lo hacemos influidos por, y por tanto transmitimos, nuestro modelo formativo (referencia). En nuestro caso este marco es explícito y elaborado de forma reflexiva e intencionado, apoyado en referentes teóricos y configura un cuerpo de conocimiento útil para trabajar en la formación de profesores; y, cuando investigamos sobre los profesores y su intervención en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, interpretamos también según dicho marco de referencia, son nuestras gafas de ver y analizar la realidad.

Nuestro objetivo como formadores es incidir, ayudar o caracterizar, según el contexto, en el modelo o marco personal del profesor. El cual es un marco de referencia dinámico, su evolución debería ir hacia una visión más compleja de la realidad educativa (esto es, un conocimiento profesional más elaborado) y hacia mayores cotas de flexibilidad en sus actuaciones y sus análisis. Un elemento fundamental para ello, es la capacidad reflexiva de los docentes. El papel de la reflexión es muy importante, ha de ser una reflexión apoyada y contrastada, a través del cual el profesor construye su conocimiento profesional. La reflexión se pone en funcionamiento en determinadas situaciones; la clave de un proceso de formación potente es caracterizar dichas situaciones.

\*Analizando más detalladamente las diferentes propuestas presentadas hemos podido detectar las diferentes formas de entender la labor profesional a través de las actividades y tareas que cada uno de los grupos ha seleccionado como instrumentos o recurso útiles para promover el desarrollo profesional. En todos ellos, uno de los elementos fundamentales como investigadores, es caracterizar las funciones, tareas o situaciones profesionales que perfilan la labor del profesor respecto de la enseñanza de las matemáticas, esto es:



Las tareas profesionales deben estar caracterizadas desde el punto de vista del dominio del conocimiento, ya que la caracterización de las tareas debe estar vinculada a una comunidad de práctica concreta. Es decir, pueden existir claras diferencias entre los niveles de primaria, secundaria y universidad (de hecho, los profesores de cada nivel constituyen comunidades de práctica distintas). Otra cuestión a plantear es si a la hora de pensar en tareas dirigidas a la formación de docentes, con el referente de las tareas profesionales antes caracterizadas, habría que diferenciar en formación inicial o permanente (bien sea de profesores noveles o expertos). Entonces:

¿Cómo identificar y caracterizar tareas profesionales desde diferentes parámetros?

Asistieron miembros del grupo de las siguientes Universidades:

Universidad de Sevilla; Universidad de Huelva; Universidad de Cádiz; Universidad de Salamanca Universidad de Granada; Universidad de A Coruña; Universidad de Extremadura.

### **Crónica de las sesiones celebradas en el Octavo Simposio de la SEIEM por el grupo de Desarrollo y Conocimiento Profesional del profesor**

El pasado mes de septiembre, durante la celebración del 8º SEIEM el grupo “*Conocimiento y desarrollo profesional del profesor*”, tuvo dos reuniones de debate en torno la temática:

“Cómo identificar, caracterizar y analizar tareas profesionales desde diferentes puntos de vista teóricos y parámetros contextuales?”

El debate comenzó con el análisis del escrito presentado por el grupo de Cádiz sobre una el tratamiento de una tarea profesional, la evaluación. Se debatió sobre que consideramos una tarea profesional y cómo la podemos introducir en un aula de formación. Se introdujo la idea de la tarea matemática y en principio se hizo una distinción:

Tarea Profesional → Son aquellas tareas que son objeto de estudio y diseño del formador para su integración en las aulas de formación

Tarea Matemática → Son aquellas que son objeto de estudio y diseño del profesor de matemáticas para su integración en las aulas escolares.

Las primeras discusiones versaron sobre el papel de la matemática y de la didáctica de la matemática en el diseño de las tareas profesionales.

En la discusión se afianzó la idea de que no podemos olvidar que nuestra disciplina de referencia es la Didáctica de la Matemática y en el diseño de toda tarea profesional es necesario determinar qué conocimiento profesional en torno a la didáctica de la matemática estoy promoviendo. Por tanto, es imprescindible diseñar tareas que permitan hacer significativo el conocimiento que integra la Didáctica de la Matemática y convertirlo en un conocimiento profesional significativo. Desde esta perspectiva las

tareas matemáticas son objeto de estudio dentro del diseño y desarrollo de una tarea profesional.

Como formadores nuestra finalidad es el diseño de esas tareas profesionales que pueden ser objeto de estudio en nuestras aulas de formación pero, como investigadores en el campo del desarrollo profesional nos interesa estudiar las condiciones del diseño y desarrollo de dichas tareas para evaluar su validez como instrumentos que promueven el desarrollo profesional.

En relación a las características de las tareas profesionales se debatieron y delimitaron diferentes aspectos.

Las tareas profesionales se pueden identificar como aquellas que vinculan un conocimiento matemático con un hacer profesional que implica algo más que el simple dominio matemático. Esta tarea profesional debe estar relacionada con alguno de los elementos curriculares propios del hacer profesional. Su valor radica en ser una situación que puede provocar la reflexión sobre un problema profesional del profesor de matemáticas.

En el caso de la formación inicial, esos procesos de reflexión carecen de referentes prácticos reales. Una forma de solventarlo es aportando información a través de visualizaciones de la realidad que permitan el contraste con sus ideas y percepciones educativas previas.

Cuando pensamos en caracterizar una tarea profesional es necesario delimitar diferentes elementos:

- Primero hacer un diseño formal de la tarea, artefactos, instrumentos, recursos técnicos, que necesito para su presentación (visualización) a los estudiantes
- Una vez diseñada formalmente, desde la propuesta de conocimiento profesional deseable, seleccionar qué quiero que aprendan los estudiantes en el desarrollo de esta tarea; Sobre que conocimiento profesional, didáctico-matemático estoy incidiendo (foco profesional). Qué tarea matemática está implicada (foco matemático) y que decisiones profesionales ha de tomar el estudiante.
- Seleccionar los documentos de apoyo que promueven el estudio, la reflexión y contraste sobre la temática profesional que se quiere trabajar.
- Elaborar el material y artefactos, que me permitan presentar al estudiante la tarea y que sirvan de elemento intermediario y provocador de la situación de aprendizaje profesional.
- A continuación es necesario diseñar su gestión en el aula formativa; es decir, cómo y a través de que estrategias, actividades y procesos de interacción voy a proponer su desarrollo en el aula.

Es la combinación de todas estas decisiones la que determina realmente el tipo y naturaleza del conocimiento profesional que pueden elaborar los estudiantes. Por ello, como investigadores, necesitamos determinar criterios de análisis de su desarrollo para conocer y evaluar realmente su incidencia en el conocimiento de los estudiantes y poder reformular su diseño si es necesario.

Para el análisis del proceso formativo y su incidencia en las ideas de los estudiantes, es necesario establecer evidencias empíricas que den cuenta del aprendizaje producido y establecer los referentes teóricos desde los que se van a interpretar dichas evidencias.

Entre estas evidencias que nos pueden aportar información sobre la idoneidad de las tareas propuestas, es significativa la producción escrita de los estudiantes, sus informes del proceso y su valoración sobre lo que han aprendido y cómo.

El seminario concluyo con la idea de seguir trabajando durante este curso en el tema, intercambiando y generando información como: recursos técnicos, materiales, documentos más accesibles a los estudiantes, diseños instruccionales, propuestas de evidencias para el análisis, criterios de análisis de los diseños, etc...

Se propone una reunión intermedia en el mes de marzo/abril para compartir información,

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

Coordinador. Josep Gascón. Universidad Autónoma de Barcelona

### **VIII Simposio de la SEIEM A Coruña (8 -11 de Septiembre de 2004)**

#### **Programa de las Sesiones del Grupo de Trabajo DMDC “Didáctica de las Matemáticas como Disciplina Científica”**

#### **10 de septiembre: Reunión de Grupos de Investigación I**

**16:00 h. a 16:45 h.**

*Discontinuidades matemáticas y didácticas entre Secundaria y Universidad.*

Ponente: Cecilio Fonseca (Universidad de Vigo)

**16:45 h. a 17:00 h.** Preguntas y aclaraciones.

**17:00 h. a 17:30 h.**

Mesa Redonda: *Génesis y desarrollo de un trabajo de tesis.*

Coordinadoras: Pilar Orús (Universitat “Jaume I” de Castelló) y Pilar Bolea (Universidad de Zaragoza).

#### **11 de septiembre: Reunión de Grupos de Investigación I**

**9:00 h. a 9:30 h.** *Criterios para la descripción y valoración de un proceso de instrucción matemática.*

Ponentes: Miguel R. Wilhelmi (Universidad Pública de Navarra), Delisa Bencomo (Universidad Nacional Experimental de Guayana, Venezuela) y Juan D. Godino

(Universidad de Granada)

**9:30 h. a 9:45 h.** Preguntas y aclaraciones.

**9:45 h. a 10:15 h.**

*Análisis didáctico de un cuestionario en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas.*

Ponentes: Irene Pitarch y Pilar Orús (Universitat “Jaume I” de Castelló).

**10:15 h. a 10:30 h.** Preguntas y aclaraciones.

## **DISCONTINUIDADES MATEMÁTICAS Y DIDÁCTICAS ENTRE LA SECUNDARIA Y LA UNIVERSIDAD**

Cecilio Fonseca (Universidad de Vigo)

### **RESUMEN**

En la primera parte de esta memoria se estudian las dificultades que surgen en el paso de estudiar matemáticas en Secundaria a estudiar matemáticas en la Universidad. Para reformular el problema como problema de investigación, en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, se empieza postulando que las *Organizaciones Matemáticas* (OM) que se estudian en Secundaria son *puntuales, rígidas y poco articuladas* entre sí y que, además, existen múltiples discontinuidades entre las matemáticas “*mostrativas*” de Secundaria y las matemáticas “*demostrativas*” de la Universidad. El contraste experimental de dichas conjeturas se basa en las respuestas de una amplia muestra de estudiantes a un cuestionario elaborado con ese fin y, paralelamente, en lo que podríamos denominar la “respuesta de los libros de texto” al citado cuestionario. Este estudio pone de manifiesto el carácter *institucional* de las *restricciones* que pesan sobre las organizaciones didácticas escolares, confirmando una vez más que la *relación personal* de los estudiantes a las OM escolares está esencialmente determinada por la correspondiente *relación institucional*.

En la segunda parte de la memoria se proponen siete indicadores del grado de completitud de una OM local y se describe el proceso de construcción de las OM locales *relativamente completas*. Esta caracterización muestra que para que sea posible la reconstrucción escolar de tales OM son imprescindibles, al menos, dos condiciones:

(1) Que se lleve a cabo un *trabajo de la técnica* suficientemente desarrollado y adecuadamente dirigido. Esta necesidad se ejemplifica con dos gérmenes de OM: la que se construye en Secundaria en torno a la derivación de funciones y la que podría construirse en el paso de Secundaria a la Universidad en torno a la Regla de Ruffini.

(2) Que la OM que se pretende reconstruir sea la respuesta a una cuestión problemática suficientemente rica. Esta condición se ejemplifica con el diseño de las primeras etapas del proceso de estudio de una OM en torno a la diagonalización de matrices.

La memoria concluye analizando algunas de las restricciones que limitan o dificultan actualmente el estudio escolar de OM locales relativamente completas. Entre dichas restricciones destacan las que provienen del *autismo temático* y las que se sitúan en el nivel *pedagógico*. Entre los problemas abiertos que se enuncian pueden citarse los relativos a las OM locales como *articuladoras del currículum* y los relacionados con los

nuevos dispositivos didácticos y el papel de las *nuevas tecnologías* en la reconstrucción escolar de OM locales.

## **CRITERIOS PARA LA DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE UN PROCESO DE INSTRUCCIÓN MATEMÁTICA**

Miguel R. Wilhelmi\*, Delisa Bencomo\*\* y Juan D. Godino\*\*\*

\*Universidad Pública de Navarra (España)

\*\*Universidad Nacional Experimental de Guayana (Venezuela)

\*\*\*Universidad de Granada (España)

### **RESUMEN**

La intención última de la investigación didáctica es encontrar dispositivos “idóneos” para la enseñanza y el aprendizaje de nociones, procesos y significados de objetos matemáticos. De esta manera, un objetivo para la didáctica de las matemáticas debe ser la descripción y la valoración de la pertinencia de un proceso de instrucción matemática efectivo; asimismo, es necesario determinar pautas para la mejora del diseño y la implementación de procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos. Estas implicaciones para la docencia no tienen carácter normativo o técnico (obtención de un listado de prescripciones “a ejecutar”), sino explicativo. En este trabajo analizamos la idoneidad de un proceso de instrucción sobre la noción de función con estudiantes universitarios según tres dimensiones: epistémica, cognitiva e instruccional.

## **ANÁLISIS DIDÁCTICO DE UN CUESTIONARIO EN EL MARCO DE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS.**

Irene Pitarch y Pilar Orús (Universitat “Jaume I” de Castelló).

### **RESUMEN**

A partir de un cuestionario utilizado en una experimentación sobre lógica y tratamiento de datos en la ESO (Pitarch, 2002) se llevará a cabo un análisis didáctico en dos etapas:

- (a) El análisis a priori, aplicando la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986).
- (b) El análisis a posteriori, después de la experimentación, como método de verificación de las conjeturas formuladas en el estudio didáctico.

### **6.6.- Grupo de Investigación en Historia de la Educación Matemática**

Coordinador: Alexander Maz. Universidad de Córdoba

En la reunión del grupo celebrada durante el VIII Simposio de la SEIEM en La Coruña se contó con la participación además de una veintena de investigadores. Se presentó la comunicación: “*O conceito de derivada no ensino secundário ao longo do século XX*” a

cargo de los profesores Ana Paula Florêncio Aires (Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro) y Modesto Sierra Vázquez (Universidad de Salamanca).

El coordinador del Grupo presentó un balance del desarrollo de las actividades y tareas propuestas para el año 2003-2004. Seguidamente se debatió sobre las acciones futuras del grupo. A este respecto los asistentes se comprometieron a colaborar en la ampliación de la base de datos de la producción bibliográfica sobre la Historia de las Matemáticas y la Educación Matemática española disponible en la página web: <http://www.uco.es/~ma1mamaa/GIHEM/HEM2.htm>, y dar inicio a la base de datos sobre el mismo tópico pero a nivel internacional.

Luego de reflexionar acerca de los trabajos que se están realizando por algunos miembros del grupo, se concluyó que era interesante investigar una época determinada de España en lo que atañe a la Historia de las Matemáticas y la Educación Matemática, determinándose que la primera mitad del siglo XIX era un periodo muy fructífero dadas las diferentes políticas educativas seguidas y el afloramiento desde la sociedad civil y militar de matemáticos destacados así como el incremento de la publicación de textos de matemáticas escritos por españoles.

Al ser José Mariano Vallejo un claro representante de este momento histórico, tanto por su posición política, como por su producción académica y su desempeño desde la administración pública, se decidió centrar los estudios en torno a su figura. De tal manera que para la próxima reunión del grupo durante el Simposio de la SEIEM en Córdoba sean presentados los trabajos, los cuales se intentaran publicar en un libro monográfico.

Finalmente se ratificó por un año más a D. Alexander Maz Machado de la Universidad de Córdoba como coordinador del grupo.

## **7.- Actividad institucional.**

### **7.1.- Informe sobre las Jornadas de Educación Matemática (Dr. Modesto Sierra)**

Las Jornadas sobre Educación Matemática (La Educación Matemática en la Europa del siglo XXI) se celebraron en Santiago de Compostela los días 16,17 y 18 de Septiembre de 2004. Organizadas por la Consellería de Educación e Ordenación Universitaria con la colaboración de las siguientes Sociedades: AGAPEMA, FESPM, RSME y SEIEM. Estaban dirigidas al profesorado de cualquier nivel educativo.

Entre las actividades de las Jornadas, se destacan:

- Conferencias plenarias
- Tres grupos de trabajo que trataron sobre: La convergencia europea en educación y las nuevas leyes educativas españolas LOU y LOCE (coordinador: Bernardo Gómez); Matemáticas en secundaria y universidad: razones y sinrazones de un desencuentro (coordinador: Josep Gascón) y Formación inicial y continua del profesorado de educación primaria y secundaria (coordinador: Salvador Guerrero)
- Mesa redonda sobre la Educación matemática en la encrucijada de la educación española, en la que la SEIEM estuvo representada por su presidente.

- Homenaje a Miguel de Guzmán en el que intervinieron Luis Balbuena, Tomás Recio y Modesto Sierra.

Se celebró una reunión institucional de representantes de las Sociedades que colaboraban en las Xornadas.

Además se distribuyó entre los asistentes la revista Gamma 4 junto al libro *13 matemáticos galegos*.

En definitiva las Jornadas, que contaron con numerosos asistentes, fueron un intento de acercamiento entre diferentes Sociedades, para tratar de encontrar soluciones a problemas comunes que afectan a la educación matemática en España.

## **7.2.- Informe sobre el XV Seminario de Investigaçãõ em Educaçãõ Matemática (XV SIEM) organizado por el Grupo de Trabalho de Investigaçãõ (GTI) de la Associação de Profesores de Matemática. (Dra. M<sup>a</sup> José González López)**

El XV Seminario de Investigaçãõ em Educaçãõ Matemática (XV SIEM) se celebró en Covilhã (Universidade da Beira Interior, Portugal) los días 27 y 28 de Septiembre de 2004. De acuerdo con el convenio de colaboración entre la SIEM y la SEIEM, asistió en nombre de la sociedad española M<sup>a</sup> José González López.

Participaron investigadores en Educación Matemática y profesores de matemáticas con el propósito general de divulgar, reflexionar y debatir sobre las principales líneas de investigación en este ámbito. Además, y dada su proximidad física y temporal con el Encontro Nacional de Profesores de Matemática, ProfMat 2004 (del cual se informará seguidamente), también fue un objetivo el fomentar el diálogo entre profesores e investigadores.

En el encuentro tuvieron lugar las actividades siguientes:

- Se impartieron tres conferencias plenarias y una réplica a una de ellas. Aunque las tres conferencias abordaron diferentes problemas, todas ellas tuvieron como elemento común la figura del profesor de matemáticas. La primera conferencia, impartida por Dario Fiorentini, trató el problema del desarrollo profesional del formador de profesores de matemáticas, problematizando la relación entre investigación y docencia. La segunda conferencia, impartida por Enrique Manuel Guimaraes, trató de las concepciones de los profesores expertos (de todos los niveles educativos) sobre la matemática y sobre la actividad matemática. En la tercera conferencia Helia Oliveira expuso su tesis doctoral que versa sobre la identificación de dinámicas identitarias y de las influencias más importantes que se dan en el proceso de construcción de identidad profesional en profesores de matemáticas noveles. Esta conferencia fue replicada por María José González, que planteó dos bloques de preguntas/dilemas suscitadas por el trabajo anterior y relacionadas con la influencia de los estudios sobre identidad sobre los currículos de formación de profesores y el papel del conocimiento matemático en el proceso de formación de identidad.
- Se presentaron 22 comunicaciones sobre diversos temas y variados niveles educativos, desde infantil a universidad.
- Se celebró una mesa redonda bajo el título *Perspectivas para o e-learning*, moderada por Carlos Mesquita, que contó con las contribuciones de Branca Silveira, Joao Pedro da Ponte, José Duarte y Paulo Dias.
- También hubo espacios dedicados a la presentación de Posters variados.

- Finalmente, José Manuel Matos realizó una entrevista pública a Eduardo Veloso, centrada fundamentalmente en la formación inicial de los profesores en matemáticas.

En las Actas del Encuentro (Actas do XV Seminario de Investigaçã em Educaçã Matemática, APM 2004) pueden encontrarse los textos completos que dan cuenta de estas actividades.

### **7.3.- Informe sobre el Encontro Nacional de Profesores de Matemática ProfMat 2004, organizado por la Associação de Profesores de Matemática (Dra. M<sup>a</sup> José González López)**

El Encontro Nacional de Profesores de Matemática ProfMat 2004 se celebró en Covilhã (Universidade da Beira Interior, Portugal) los días 29 de Septiembre a 1 de Octubre de 2004, a continuación del XV SIEM.

Los asistentes fueron profesores de matemáticas portugueses de todos los niveles educativos. Dado el elevado número de asistentes, la oferta de actividades fue también muy variada: conferencias plenarias, conferencias-debate, conferencias, grupos de trabajo, sesiones prácticas, comunicaciones, cursos y sesiones especiales. Además hubo una serie de actividades complementarias entre las que cabe destacar las exposiciones *Matemática e Natureza* y *A Matemática é de todos*, la muestra de fotografías *Matemática e Jogo= FotoMat 7* y el concurso *Um mínimo original*. Asistió en nombre de la SEIEM M<sup>a</sup> José González López, que impartió una conferencia titulada *LEMAT: una experiencia práctica de formación permanente de profesores de matemáticas en el uso de nuevas tecnologías*. Cualquier otra información que se desee ampliar sobre este encuentro puede encontrarse en <http://www.apm.pt/profmat2004/>

Al igual que en el seminario XV SIEM, Leonor Santos y Eduardo Veloso presentaron el Encuentro Internacional **Educaçã Matemática: Caminhos e Encruzilhadas** que se celebrará el próximo mes de Julio de 2005 en homenaje al profesor Paulo Abrantes ([http://www.apm.pt/profmat2004/paulo\\_abrantes.htm](http://www.apm.pt/profmat2004/paulo_abrantes.htm))

### **7.4.- Informe de la reunión del CONSEJO GENERAL del COMITÉ ESPAÑOL DE MATEMÁTICAS (CEMAT). Oviedo, 15 de Octubre de 2004 (Dr. Bernardo Gómez, en representación del Presidente de la SEIEM)**

En cumplimiento de los estatutos de la CEMAT fuimos invitados a participar a la reunión del Consejo General que se celebró en Oviedo el día 15 de octubre del 2004.

Esta reunión es la primera que celebra el Consejo General tras la aprobación de sus estatutos. Asistieron también representantes de la Real Sociedad Matemática Española (RSME), de la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA), de la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM), de la Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), de la Federación de Sociedades de Profesores (FSPM) y la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT).

El orden del día constaba básicamente del preceptivo informe del Presidente, de los informes de las Comisiones: de Educación, de Historia, de Desarrollo y Cooperación, y de Información Electrónica y Comunicación y de las tareas en relación con el ICM2006

Se acordó transmitir a las Sociedades la necesidad de actualizar su representación en las distintas Comisiones de la CEMAT. La idea que se defendió es que es necesario cambiar el criterio de elección de los representantes, de tal modo que en vez de nombrar a las personas que ejercen el liderazgo de las Sociedades y que por lo tanto son personas que tienen que acudir a múltiples actividades, sería más conveniente elegir a personas que dispongan de tiempo, y sobre todo continuidad, para embarcarse en cuantas iniciativas deseen ponerse en marcha. Es decir, gente con dedicación y conocimiento antes que gente con capacidad de liderazgo pero sin posibilidad de dedicación.

Se acordó transmitir a las Sociedades el interés de la CEMAT por poner en marcha un proceso conducente a la elaboración de unos *STANDARES* españoles. Se consideró que sería interesante poder hacer una presentación de los mismos en el Congreso mundial a celebrar en Madrid en el 2006. La opinión de algunos miembros del Consejo es que sería factible contar con financiación por parte del ministerio si le presentamos una buena propuesta. Se consideró que la iniciativa surgiera de la SEIEM y de la FESPM.

Para terminar tengo que decir que la reunión fue cordial y distendida. No hubo temas que suscitarán polémica.

#### **7.5.- Informe de las II JORNADAS DE POLITICA CIENTÍFICA EN MATEMÁTICAS: HACIA EL CENTRO NACIONAL DE MATEMÁTICAS (Dr. Enrique de la Torre Fernández )**

**Coordinadas por:** Manuel de León (Coordinador de Matemáticas de la ANEP) y Enrique Zuazua (Gestor del Programa Nacional de Matemáticas).

**Organizadas por:** Juan Jose Nieto, Director del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela, y Juan Manuel Viaño, Decano de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela.

**Financiación:** Acción Especial AAEE BFM2002-12271-E, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Instituto de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela, Dirección Xeral de Investigación e Desenvolvemento, Xunta de Galicia.

Los días 18 y 19 de noviembre celebraron en la Universidad de Santiago las II Jornadas de Política Científica en Matemáticas (<http://www.usc.es/imat/cnm2/>). El objetivo es continuar con el debate abierto en las I Jornadas (17 y 18 de junio pasados) acerca de la creación de un Centro Nacional de Matemáticas (CNMat). En la página de la RSME (<http://www.rsme.es/inicio/CNMatRSME.pdf>) hay un 'documento para el debate', elaborado por la Junta de Gobierno de la RSME, en el que se apuntan algunas líneas e ideas.

Para estas Jornadas se invitó como ponentes a directores de centros similares de Europa y América, para que aportaran su experiencia y expusieran sus opiniones y consejos. También estuvieron como ponentes invitados un becario de la Universidad de

Granada y una investigadora contratada del Plan Ramón y Cajal. Se terminó con una Mesa Redonda sobre la estructura y objetivos del CNMat. El número de asistentes fue de 55 personas.

Algo que se pudo observar en casi todas las intervenciones, es la distinta visión que, sobre la investigación en matemáticas, tienen los investigadores españoles y extranjeros. Alguien dijo que “es raro que los matemáticos se interesen por las preguntas de otras áreas, o de otras partes de las matemáticas; sólo responden a sus preguntas, o a las de los de su grupo”. En esa línea, algunas de las propuestas que surgieron para las actividades que podría llevar a cabo el CNMat fueron el organizar un ‘doctorado internacional de calidad’ y ‘cursos de verano’.

Los ponentes, en general, insistieron en la necesidad de conectar la investigación que hacen los matemáticos, con la sociedad, con la industria y con los problemas y necesidades que ahí se plantean. También se dijo que los (investigadores) matemáticos se deben implicar en las aplicaciones de sus investigaciones, y no dejar para otros su posible aplicación.

También se debe señalar aquí la casi generalizada implicación de los Centros de Investigación extranjeros, en la educación matemática, en todos los niveles y no sólo en el universitario. Desde esos centros (como el Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, o el Centro de Modelamiento de Chile) se organizan cursos para profesores de Educación Secundaria, se preocupan por definir los estándares educativos o se establecen como meta el contribuir al desarrollo de la educación en países en desarrollo (como el Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées, con colaboración de la UNESCO).

Entre los consejos y recomendaciones que se propusieron para el futuro CNMat, se pueden señalar las siguientes:

- buscar un impacto internacional.
- atender tanto a la vertiente teórica como la aplicada (de la investigación)
- tener en cuenta a los matemáticos españoles en el extranjero.
- incrementar la movilidad y apertura de los matemáticos.
- colaborar con el CSIC y las universidades,
- reducir al mínimo la burocracia,
- disponer de un comité externo asesor,
- relacionarse con centros similares en otros países,
- realizar una evaluación periódica de las actividades,
- necesidad de una sede física,
- buscar la conexión con el entorno económico y social,
- organizar un doctorado internacional,
- organizar cursos de verano,
- atender a la educación matemática, en todos los niveles, no sólo en el universitario.

El resumen completo de estas Jornadas, así como de las primeras, se publicará en la web de la RSME (<http://www.rsme.es/>) después de las vacaciones de Navidad.

## **8.- Investigación (tesis, trabajos de grado y proyectos).**

### **Tesis Doctoral**

**Título:** Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. El caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales.

**Autor:** Jesús Gallardo Romero.

**Director:** Dr. José Luis González Marí.

**Lugar y fecha de lectura:** Departamento de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Málaga. 1 de diciembre de 2004.

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

#### **Resumen:**

Se presenta una investigación fundamental, enmarcada en la línea de trabajo del grupo de investigación Pensamiento Numérico, centrada en el estudio de la comprensión del conocimiento matemático, su diagnóstico y evaluación. En la primera parte del estudio, en base a los resultados y consecuencias obtenidos del Análisis Didáctico realizado, se procede a la justificación y desarrollo de una Aproximación teórico-metodológica, fundada en el diagnóstico y la evaluación de los comportamientos observables en los sujetos, para afrontar los problemas teórico-prácticos relacionados con la comprensión de conocimientos matemáticos específicos. En ella, adquieren relevancia los análisis epistemológicos y fenomenológicos del conocimiento matemático, el estudio del conjunto situacional asociado, el empleo observable del conocimiento por parte del individuo, la elaboración de instrumentos adecuados de observación de la comprensión y la determinación de estados y perfiles de comprensión en los sujetos. Se trata de una aproximación donde resulta esencial la consideración de la especificidad del conocimiento matemático, destacándose entre sus características la de ser operativa, indirecta, fenómeno-epistemológica, positiva, abierta, integradora y objetiva.

La segunda parte del estudio consiste en la aplicación del procedimiento metodológico específico derivado de la Aproximación propuesta al caso concreto del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales; un conocimiento aritmético cuya elección está motivada por cuestiones de tipo curricular. En una primera fase de aplicación se desarrolla un estudio fenómeno-epistemológico del algoritmo que posibilita la identificación de las correspondientes estructuras epistemológica y fenomenológica asociadas, a partir de las que se definen los criterios clasificatorios que permiten establecer una ordenación situacional teórica depurada con tres categorías epistemológicas (Técnica, Analítica y Formal) y dos fenomenológicas (situaciones Exclusivas y No-Exclusivas) y con posibles situaciones pertinentes para ser empleadas en labores de diagnóstico y evaluación de la comprensión. Este estudio teórico es completado en una segunda fase con dos estudios empíricos exploratorios dirigidos a contrastar la extensión a nivel cognitivo de la organización situacional establecida. De estos estudios se extraen las referencias necesarias, en cuanto a instrumentos, comportamientos y respuestas tipo e interpretaciones de éstas en términos de comprensión, para el desarrollo de un nuevo estudio empírico cualitativo, en el que utilizando la entrevista semiestructurada sobre cuestionario escrito, se llega a:

caracterizar, de forma precisa y detallada, los estados y perfiles de comprensión del algoritmo asociados a la muestra participante de 24 alumnos; aportar nueva información sobre las particularidades de la comprensión del algoritmo y extraer conclusiones genéricas referentes a la comprensión del conocimiento matemático en general.

La investigación realizada proporciona indicios razonables acerca de que los análisis epistemológicos y fenomenológicos asociados a un conocimiento matemático proporcionan criterios objetivos para la organización de su conjunto situacional y para la selección de tareas y situaciones con las que valorar la comprensión que manifiestan los sujetos. De hecho, en el caso particular del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales se identifican distintas facetas de comprensión, de origen epistemológico y también fenomenológico, que permiten la descripción de diferentes estados y perfiles de comprensión en los sujetos. Finalmente, a través del estudio se muestra la posibilidad de abordar los problemas relativos a los distintos aspectos vinculados con la comprensión de conocimientos matemáticos específicos, incluso los de naturaleza interna, mediante la elaboración y aplicación de aproximaciones de carácter teórico-metodológico centradas en el estudio de lo observable.

**Tribunal:** Dr. Luis Rico Romero (Presidente); Dr. Alfonso Ortiz Comas (Secretario); Dr. Moisés Coriat Benarroch (Vocal); Dr. José María Gairín Sallán (Vocal) y Dr. Bernardo Gómez Alfonso (Vocal).

**Calificación:** Sobresaliente cum laude.

### **Tesis doctoral**

**Título:** Una estrategia para la formación inicial del profesorado de Matemáticas desde la práctica de la Educación Secundaria Cubana

Autor: Alecsy Calzadilla Solves

**Director:** José Joaquín Arrieta Gallastegui

**Fecha y lugar de presentación:** 20 de diciembre de 2004, Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo

Esta investigación consiste en el diseño, implementación y evaluación de una estrategia de trabajo, específicamente encaminada a articular, y favorecer, la formación inicial y el proceso de aprender a enseñar matemáticas de seis estudiantes para profesores, desde la práctica de un centro escolar de la enseñanza secundaria cubana. Considerando las representaciones mentales, de los docentes de esta comunidad de práctica, como un elemento vertebrador de la acción y de la evolución profesional, y centrando su atención en el desarrollo de un trabajo interactivo y de ayuda mutua en pequeños grupos de docentes, la investigación demuestra que es posible conjugar la teoría y la práctica en la formación inicial, basada en tres tipos de saberes profesionales: teórico, práctico y ético. La estrategia se organiza en torno a un proceso de intervención investigadora en el que estudiantes para profesores, profesores del centro e investigadores están, directamente, implicados, y cuyo eje principal son los procesos de intercambio, reflexión y enriquecimiento profesional. La investigación, sustentada en una complementariedad metodológica, cuantitativa y cualitativa, que concilia los enfoques psicológico y

sociocultural, se revela como una alternativa viable ante el reto de modelar y reproducir la figura profesional, estudiada desde una perspectiva práctica, en las condiciones propias del contexto donde se aplica.

**Tribunal:** Salvador Llinares Ciscar (Presidente), César Cascante Fernández (secretario), Pablo Flores Martínez, José Luis SanFabián Maroto, Paúl Torres Fernández (vocales)

**Calificación:** Sobresaliente cum laude

### **Memorias de tercer ciclo**

**Memoria** de “Trabajo de investigación” del Programa de Doctorado de Didáctica de la Matemática de la Universitat de Valencia.

**Título:** La enseñanza y el aprendizaje de los números complejos. Un estudio en el nivel universitario.

**Autor:** Tomás Pardo Salcedo

**Fecha y lugar de presentación:** Septiembre, 2004, Universidad de Valencia.

**Director:** Bernardo Gómez Alfonso.

### **Resumen:**

La investigación se enmarca en la línea seguida por los miembros del grupo de Pensamiento numérico y algebraico (PNA) del Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Valencia.

Utiliza como marco de referencia la idea de Modelo Teórico Local de Filloy (1999), el cual aporta una metodología para organizar una investigación en matemática educativa orientada a la observación experimental de fenómenos de enseñanza y aprendizaje. Este marco se caracteriza por utilizar un modelo recursivo con varias componentes: de enseñanza, de cognición, formal y de comunicación.

El objeto de estudio ha sido la problemática de la enseñanza/aprendizaje de los números complejos. Del análisis previo de la problemática se ha derivado la hipótesis teórica a contrastar con la observación. Esta fue la siguiente: Es posible que algunas dificultades e inconsistencias conceptuales y algorítmicas a las que se han enfrentado los matemáticos a lo largo de la historia guarden paralelismo con las que afrontan los estudiantes cuando están intentando ser competentes en esta materia.

La hipótesis ha delimitado el marco teórico para la observación experimental situándolo tanto en la componente formal y dentro de ella en el análisis histórico y epistemológico, como en la componente de enseñanza. En concreto, se ha tratado de rebuscar en el desarrollo histórico de los números complejos aquellas dificultades e inconsistencias conceptuales y algorítmicas que han tenido que sortear los matemáticos hasta llegar a la concepción actual de los mismos y que la enseñanza actual no está teniendo en cuenta.

Establecido el marco teórico se ha procedido al desarrollo de un programa de observación experimental donde ha entrado en juego la componente cognitiva mediante el procedimiento denominado *análisis de tareas*.

Para centrar el estudio se ha partido de una revisión histórica preliminar, (Gómez, B., Ferrandis, D.; Valero, R.; Pardo, T.; Díez, P.; Delgado, M.; De la Rosa, P.; Pastor,

C.; 2002), en el que se identificaron cuatro grandes etapas caracterizadas por los cambios observados en las concepciones epistemológicas de los números complejos. Una revisión posterior de los aportes de este estudio preliminar para adecuarlo a los objetivos de la presente investigación ha dado lugar a la siguiente reorganización de las mismas:

#### Etapas

**ALGEBRAICA:** Primeras apariciones de las raíces cuadradas de cantidades negativas, consideradas como raíces inútiles, aunque coherentes con los métodos algebraicos. Etapa que alcanza hasta la mitad del XVIII.

**ANALÍTICA.** Se caracteriza por la utilización de las soluciones imaginarias. El logaritmo de un número complejo en la integración de fracciones simples y otros usos en el análisis. Etapa que llega hasta finales del XVIII.

**GEOMÉTRICA:** Interpretación geométrica como vectores, por Wessel y Argand y después como puntos del plano de Gauss. Etapa de transición del XVIII al XIX.

**FORMAL:** Formalización de los números complejos como pares ordenados de números reales por Hamilton, y consolidación de la teoría de variable compleja con Cauchy.

Estas etapas han permitido organizar la búsqueda de cuestiones relevantes para contrastar la hipótesis contextualizándolas en una época y una concepción epistemológica (en el sentido en el que se usa en la corriente francesa de la Didáctica de las Matemáticas, ligado a la génesis histórica de un determinado concepto matemático: una tipología de conocimientos existentes en un cierto período histórico). Con estas cuestiones se ha procedido al desarrollo de un programa de observación experimental que ha consistido en la elaboración y el pilotaje de un cuestionario para su posterior aplicación a estudiantes de primer curso de la licenciatura de matemáticas en la Universidad de Valencia, en su ambiente normal de clase.

El cuestionario sometido a los estudiantes constó de cuatro tareas, una por cada una de las etapas señaladas antes: la primera, que está tomada de Cardano, implica el reconocimiento de las soluciones imaginarias en un problema de división de números enteros, la segunda, que se deriva de la discusión entre Bernuilli y Leibniz, afecta a la existencia de logaritmos de números negativos, la tercera, que se deriva de anotaciones de Euler y Vallejo entre otros, plantea el problema de la multiplicación de radicales con radicando negativo, y la cuarta, que tiene que ver con la conceptualización formal de los números complejos, se refiere a la ordenación de números entre los que se encuentran algunos con expresión imaginaria.

Finalmente, se ha aplicado la metodología del “análisis de tareas”, lo que ha permitido realizar una primera descripción y categorización de las actuaciones de los estudiantes en torno a un modelo de interpretación validado en otros trabajos precedentes de nuestro grupo de P.N.A. Este análisis permite aventurar que se confirma la hipótesis de partida en el sentido de que la enseñanza y aprendizaje de los números complejos no está teniendo en cuenta las dificultades identificadas que han estado presentes a lo largo de la historia y que los estudiantes las reproducen, y en algunos casos agravadas.

#### **REFERENCIAS**

- Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Gómez, B., Ferrandis, D.; Valero, R.; Pardo, T.; Díez, P.; Delgado, M.; De la Rosa, P.; Pastor, C. (2002). Estudio histórico epistemológico de los números complejos. *VI*

*Seminario de investigación en pensamiento numérico y algebraico. Santiago 23 a 25 de Mayo.*

### **Memoria de tercer ciclo**

Título: Significado Institucional del Contraste Estadístico de Hipótesis para Estudiantes Universitarios Venezolanos.

Autor: Juan Ramón Muñoz Carruido

Directora: Angustias Vallecillos Jiménez

Fecha de lectura: 25 de Junio de 2004

### **Resumen:**

La Memoria se ha organizado de la siguiente manera:

En el Capítulo 1 se describe el problema de investigación, sus fundamentos y metodología. Se incluye una síntesis del marco teórico empleado, la teoría del significado de los objetos matemáticos, Godino (1999).

El Capítulo 2 se dedica al análisis conceptual y curricular del contenido teórico a observar: el contraste de hipótesis. Se hace una síntesis de los aspectos fundamentales del mismo teniendo presente que será usado en el marco de su aprendizaje por estudiantes universitarios en niveles introductorios, por lo que el análisis se limita a los elementos y aspectos pertinentes para este tipo de alumnos. Se hace, igualmente, una síntesis del currículo venezolano que guía la formación de los alumnos en la institución de referencia y, por último, se sintetizan todos los elementos analizados.

El Capítulo 3 se centra en el análisis de los libros de texto, como un importante elemento a considerar en la construcción del significado de un objeto matemático por parte de los alumnos y su comprensión del mismo. Para ello se han analizado los libros de texto comúnmente empleados por los alumnos de la institución de referencia en sus clases y sus trabajos personales. Primeramente, se recogen algunas reflexiones teóricas acerca del papel que los libros de texto desempeñan en este ámbito y, posteriormente, se analizan cada uno de los textos seleccionados, siguiendo una parrilla de análisis marcada por el marco teórico empleado en la investigación. Esto es, se analizan los cinco elementos determinados, a) Campos de problemas, b) Lenguaje y representaciones, c) Algoritmos y procedimientos, d) Definiciones y propiedades y e) Argumentos, para cada uno de ellos y se sintetizan los resultados obtenidos. Finalmente se resumen todos los resultados y se traza una primera aproximación al significado institucional emergente del objeto estudiado.

En el Capítulo 4 se resumen las conclusiones obtenidas en la investigación realizada y, por último, se incluyen las referencias empleadas.

Se acompañan como Anexos algunos documentos pertinentes, por ejemplo, los programas de las asignaturas de Estadística que se imparten en la Escuela de Administración Comercial y Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

## 9.- Convocatorias y anuncios

La página web de la SEIEM mantendrá actualizada la Convocatoria de Congresos y Reuniones científicas. Se sugiere acudir a dicha página.

### Impresos

#### **Impreso de abono de Cuota (36 EUROS.) para nuevos socios**

(Enviar a la Tesorera de la SEIEM: M<sup>a</sup> José González López. Facultad de Ciencias. Universidad de Cantabria. Avda de los Castros s.n. 39071 Santander.

Domiciliación Bancaria

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), 2004

Sr. Director:

Le agradecería que con cargo a mi cuenta corriente/ libreta de ahorros atiendan al pago del recibo que les presentará la Sociedad Española de Investigación en Educación

Matemática (SEIEM).

Banco/ Caja: .....

Agencia:.....

Calle: .....

Población:.....

Provincia:.....C.P.....

Por favor, es imprescindible rellenar los datos siguientes que se encuentran en la parte superior de sus talones bancarios:

Numero de entidad Número de oficina D.C. Número completo de la cuenta (10 dígitos)

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 200 \_\_\_\_

Fdo.: D/Dña \_\_\_\_\_

\*\*\*\*

#### **Impreso de afiliación a la SEIEM**

D/D<sup>a</sup>....., con domicilio en ....., C.P....., calle.....

....., n<sup>o</sup>....., tlf....., solicita ser dado de alta como miembro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).

Centro de trabajo:.....

dirección: C.....,

ciudad....., CP.....tlf.....;

fax:.....; e-mail:.....