



Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

BOLETÍN SEIEM

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

Número 37. Diciembre de 2014

EDITORES: *Junta Directiva*

Nº ISSN 1576-5911

Dirección página web: www.seiem.es

Índice

1. Editorial	2
2. Acta provisional de la Asamblea General (septiembre de 2014)	3
3. Acta de la reunión de la Junta Directiva (noviembre 2014)	7
4. Valoración del XVIII Simposio. Salamanca 2014	9
5. Información del XIX Simposio. Alicante 2015	10
6. Grupos de trabajo	14
6.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA) e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática (HMEM)	14
6.2. Didáctica del Análisis Matemático	17
6.3. Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor	18
6.4. Aprendizaje de la Geometría	22
6.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria	23
6.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica	25
6.7. Investigación en Educación Matemática Infantil	27
7. Trabajos de tesis doctoral	28
8. Otras informaciones	34
8.1. Tercer aniversario de AIEM, nuestra revista	34
8.2. Crónica del Encuentro de Estudiantes de Matemáticas 2014	34
8.3. Primera edición del Premio Emma Castelnuovo	35
8.4. Reunión de la Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas	35
9. Presentación de candidaturas a la Junta Directiva	36

1. Editorial

Muchas veces se ha discutido sobre la posibilidad de elaborar pruebas específicas de acceso a las titulaciones de Maestro (ahora Grado de Educación Primaria y Grado de Educación Infantil).

Diversos estudios y publicaciones han puesto de relieve lo que nuestra experiencia constata: nuestros estudiantes muestran carencias significativas en el dominio de conocimientos elementales, incluso al nivel de lo requerido en la Educación Primaria. Construir el conocimiento necesario (o llegar a ser competente) para gestionar el aprendizaje matemático del alumnado de 0 a 12 años se torna sumamente complicado cuando no puede partirse de un mínimo nivel de competencia matemática por parte de nuestros estudiantes. En ocasiones, el profesorado de estos grados ha de enseñar a sus estudiantes contenidos elementales propios de la etapa educativa para la que estos se están preparando como maestros como si fuera la primera vez que estos estudiantes los abordaran.

A pesar de ello, parece ser que la Conferencia de Decanos de las Facultades de Ciencias de la Educación no es capaz de encontrar un modo de satisfacer las solicitudes y puntos de vista de todos. La discusión que se está iniciando en alguna comunidad autónoma sobre la posibilidad de realizar una prueba de lengua, matemáticas y competencias generales supone un avance hacia la mejora en la consideración social de los grados citados. Sería inconcebible que el profesorado, por ejemplo, de las ingenierías tuviera que empezar a enseñar (pongamos por caso) las fracciones y no pudieran abordarse contenidos esenciales en la formación inicial del ingeniero, de tal modo que la sociedad no pudiera confiar en su competencia. Sin embargo, el suceso de algo similar en nuestras titulaciones convive con una imagen escasamente profesional del maestro, concebido socialmente como un trabajador poco cualificado. El bajo celo de las administraciones educativas con sus administrados, entre ellos estudiantes y profesorado, no ayuda a conceder a la Educación el papel esencial y central que merece en una sociedad que se oriente a la mejora de la calidad de vida a través, entre otras cosas, de la formación intelectual (incluyendo los valores) de sus miembros. No se trata de impedir que algunos estudiantes ingresen en nuestras facultades, sino de indicarles el nivel de competencia mínimo que deben poseer para poder iniciar estos estudios. No se aborda, pues, la cantidad de graduados que deberían formarse en España, que sería objeto de un debate con más partes, y que podría tener en cuenta el carácter profesional de estas titulaciones (aunque es evidente que la disminución de plazas conllevaría un incremento en ese nivel de competencia mínimo de manera general).

Es posible que sea difícil encontrar un consenso entre los representantes de nuestras facultades, pero es probable que tal dificultad se vea incrementada por la ausencia de consenso entre nosotros mismos. El papel del conocimiento matemático del maestro en su labor profesional, y el papel del nivel de dicho conocimiento como requisito de entrada a las titulaciones mencionadas no gozan de consenso en nuestra comunidad. La pluralidad de posiciones, siempre enriquecedora, no debería obstaculizar, más bien lo contrario, un debate en profundidad. En juego está no solo el prestigio de los graduados, futuros maestros, sino nuestro prestigio como formadores y, más importante, la educación de las generaciones venideras. Más que alcanzar consenso sobre las características o los contenidos de una posible prueba específica de acceso (que debería respetar las diferentes sensibilidades y perspectivas existentes en nuestra comunidad), lo que es esencial es alcanzar consenso sobre la necesidad de tal prueba.

2. Acta provisional de la Asamblea General (septiembre 2014)

Acta provisional de la Asamblea General de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, celebrada el 5 de septiembre de 2014 en Salamanca (pendiente de aprobación en la próxima Asamblea prevista para septiembre de 2015 en Alicante)

La Asamblea General de la SEIEM, previa convocatoria de su Presidente, se inició a las 18h del viernes 5 de septiembre de 2014, en el Auditorio de la Hospedería del Colegio Arzobispo Fonseca, con la asistencia de todos los miembros de la Junta Directiva.

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

Aprobación del Acta de la Asamblea General de 2013

- Se aprueba por asentimiento el acta provisional de la Asamblea anterior, cuya versión provisional fue enviada a socios y socias en diciembre de 2013.

Informe del Presidente

- El Presidente explica su participación, por invitación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa –INEE y en nombre de la Sociedad, en la presentación del Informe español del Estudio internacional TEDS-M, que tuvo lugar en Madrid a finales de septiembre de 2013. También informa del logro de una subvención de 1.000 euros del INEE para costear parte del Seminario de Investigación del XVIII Simposio sobre el Estudio TEDS-M España.
- Explica las acciones llevadas a cabo a fin de reducir los costes bancarios vinculados a la emisión y devolución de recibos. Dadas las conversaciones sin éxito al respecto con Caja España y la oferta de mejores condiciones en otra entidad, la cuenta corriente de la Sociedad se ha trasladado a Banco de Santander. Del coste de 1'30 euros por emisión de recibos, por ejemplo, se ha pasado a 0'50; no hay gastos de mantenimiento y el coste por transferencia se ha reducido de 1'80 a 1 euro. El coste por devolución de recibo sigue igual, por lo que se pide a socios y socias que informen a tiempo de cualquier cambio. Durante unos meses, se dispondrá en paralelo de la cuenta en Caja España, desde donde se tendrán que realizar los cobros de cuota de los socios que no hayan enviado el documento escaneado con la información IBAN a la Tesorera, exigida por el Banco de Santander.
- Explica que las gestiones realizadas para la creación de un centro documental de la Sociedad se encuentran estancadas al no haber fructificado las conversaciones con la Universidad de Córdoba y otras instituciones locales andaluzas con las que se establecieron contactos. El propósito de un centro de este tipo sería facilitar la localización de documentos básicos sobre la constitución de la Sociedad o la renovación de Juntas, entre otros asuntos. Cabría la posibilidad de retomar la iniciativa mediante un convenio con la Consejería de Castilla y León, lo cual deberá ser valorado por la nueva Junta Directiva tras la Asamblea.
- Cede la palabra a la Dra. Ainhoa Berciano para que informe de su participación, en nombre de la Sociedad, en la última Conferencia de Decanos y Directores de Departamentos de Matemáticas –XIV CDM, celebrada en Bilbao a mediados de octubre de 2013. La Dra. Berciano relata el aparente poco interés de la Conferencia por cuestiones sobre el Máster de Formación de Profesorado de Matemáticas, a pesar de la mesa redonda donde se consideró el tema. El presidente aprovecha para señalar que la selección de miembros de la Junta para representaciones institucionales de la

Sociedad atiende a criterios de proximidad geográfica y la consiguiente reducción de gastos; según esto, la Dra. Teresa Fernández representará a la Sociedad en la XV CDM de Santiago de Compostela a finales de octubre de 2014.

- Cede la palabra a la Dra. Núria Planas para que informe de su participación en nombre de la Sociedad en la reunión del Consejo General del Comité Español de Matemáticas –CEMat que tuvo lugar en Barcelona en enero de este año. En estos momentos sigue sin haber compromiso de la Secretaría de Estado de I+D+I sobre reconsiderar la desvinculación y falta de pago de los comités del International Council for Science y en particular de IMU, incluido ICMI. No hay novedades sobre cómo hacer frente a los pagos pendientes (decenas de miles de euros) y a los venideros. En la reunión se prorrogó por asentimiento la presidencia del Dr. Campillo. La Dra. Planas añade que en la Asamblea General de ICSU, este verano en Auckland, se ha recordado la situación de impago de España y otros países.
- Cede la palabra a la Dra. Marta Molina para que informe de su participación en nombre de la Sociedad en el XV Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas –ENEM, celebrado en Málaga en julio de 2014. La Dra. Molina impartió una ponencia dirigida a divulgar trabajos de investigación que se realizan en el área. Expone que los estudiantes asistentes al evento mostraron no conocer el área de Didáctica de la Matemática como un campo con entidad propia. En este sentido, añade que fue también de ayuda la ponencia que impartió Juana Navas en el XV ENEM, en nombre de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- Cede la palabra al Dr. David Arnau quien ha sido responsable de la coordinación del Comité Científico del XVIII Simposio. El Dr. Arnau explica que se han recibido 73 propuestas de comunicación, de las cuales se han aceptado finalmente 46. Ha habido 11 pósteres, enviados y expuestos. Se han requerido 117 revisores, que por lo general han realizados tareas de revisión de calidad y constructivas. Se recuerda que autores y revisores deben ajustarse a las plantillas elaboradas desde el Comité Científico. En especial, se recuerda que el formato de la plantilla de comunicaciones no debe manipularse ni modificarse.
- Cede la palabra a la Dra. M. Teresa González, coordinadora de la organización del XVIII Simposio, para informar sobre el desarrollo de las tareas en el Comité Local. La Dra. González da la cifra de un total de 156 inscritos, lo cual significa un importante aumento respecto a Simposios anteriores. Solo dos comunicaciones no se han podido presentar, debido a que sus autores no han conseguido sendas autorizaciones para salir de Costa Rica y México. La Dra. González recuerda a los asistentes que está a su disposición el cuestionario escrito de valoración del Simposio, aunque habrá también la opción de rellenar el cuestionario en su versión electrónica. Acaba agradeciendo al Comité Científico y a la Junta Directiva toda su colaboración.
- La Dra. Molina explica que se ha hecho cargo de enviar las actas de los últimos cinco Simposios de la SEIEM para evaluación a la Web of Science –WoS. WoS ha admitido a evaluación las actas y se está a la espera. Scopus no admite en estos momentos el envío de actas para su evaluación, siendo al propia base la que está seleccionando actas candidatas a ser evaluadas, principalmente en las áreas de Ingeniería.
- La Dra. Fernández explica la actividad de los Grupos de Investigación de la SEIEM durante el período entre Simposios. Tres grupos no han organizado reunión intermedia durante 2013-2014, mientras que el resto han realizado reuniones presenciales o bien virtuales. Hace hincapié en la importancia de contar con sesiones activas

de los Grupos durante los Simposios, de modo que organizar y participar en reuniones intermedias no sea en demérito de la actividad de los Grupos en dichos Simposios. Al respecto, se hace notar que algunas sesiones de algunos Grupos no se han llevado a cabo en el Simposio, a pesar de sí haberse realizado reuniones intermedias.

- El Presidente explica que el Grupo sobre Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor participará con una sesión especial en el Congreso Bienal de la Real Sociedad de Matemáticas Española –RSME, a celebrarse en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada en febrero de 2015. De las 14 sesiones especiales, destaca que haya al menos una sobre Didáctica de la Matemática y agradece al Grupo y a sus Coordinadores, en especial a la Dra. M. Teresa González, la iniciativa.
- Cede la palabra al Dr. Lorenzo Blanco, en su calidad de editor de la Revista AIEM. El Dr. Blanco cifra en 150 los artículos para los que se ha solicitado revisión hasta la fecha y en 20 los artículos publicados en los cinco números hasta la fecha. Miles de visitantes de 78 países han entrado en la web de la Revista y han realizado una o varias descargas. En septiembre de 2014 se cumplen los tres años de antigüedad, por lo que se podrán iniciar las solicitudes de acceso a las principales bases de datos de revistas científicas. De acuerdo con los estatutos, se ha procedido al relevo de una editora asociada, en este caso de la Dra. Carmen Azcárate, que será sustituida por la Dra. Nuria Climent. Se ha formalizado además el relevo del Dr. Modesto Sierra por el Dr. Enrique de la Torre. En cuanto a la gestión de la plataforma de la Revista, la Dra. Clara Jiménez se está haciendo cargo, tras haber finalizado a 31 de diciembre de 2013 el contrato de gestión de la plataforma desde la Fundación FUNDECYT de la Junta de Extremadura. Por último, el Dr. Blanco hace un llamamiento a que los investigadores de la Sociedad tengan en cuenta la Revista en sus publicaciones.

Presentación y aprobación, en su caso, del balance económico 2013-2014

- La Tesorera distribuye y presenta el resumen contable de la actividad de la Sociedad comprendida entre el 7 de septiembre de 2013 y el 3 de septiembre de 2014. A falta de un pago a FUNDECYT de 2.389'75 euros y del pago de gastos del XVIII Simposio, el saldo es de 22.616'55 euros, algo superior al balance anterior. Se ha puesto al día el cobro de las cuotas atrasadas de socio y se han empezado a notar pequeños ahorros derivados del cambio de entidad bancaria. La Sociedad cuenta con 178 socios al corriente de pago, aunque algunos de ellos no han remitido todavía los datos de su identificador IBAN. El resumen contable se aprueba por asentimiento.

Propuestas de la Junta Directiva y toma de decisiones

- El Presidente recuerda que la cuota de inscripción al Simposio es de 100 euros para socios y de 135 para no socios. Teniendo en cuenta la cuota de socio, de 40 euros, se observa que no se alienta lo bastante a que los interesados en el Simposio se hagan socios. Por ello, se propone que la cuota de inscripción para no socios pase de 135 a 145 euros. La propuesta se aprueba por asentimiento.
- Explica que en la presente edición, el Comité Científico se ha encontrado con comunicaciones redactadas en portugués. Esto ha llevado a debatir sobre la necesidad de explicitar la o las lenguas oficiales del Simposio. Tras proponerse que los Simposios tengan el castellano como lengua oficial, se abre un turno de intervenciones. Más de 10 socios expresan sus posiciones, entre ellas: la importancia de dar facilidades a la comunidad investigadora en lengua portuguesa, especialmente por los vínculos históricos con varios equipos españoles; el derecho de todas las lenguas del Estado a estar reconocidas en el ámbito científico de los Simposios; la inclusión de

una lengua prioritaria en las normas de envío de comunicaciones en lugar de la mención de una lengua oficial del Simposio. Ante la diversidad de posiciones y las abundantes intervenciones, el Presidente propone realizar una votación no vinculante orientativa. Se pregunta al auditorio quiénes estarían a favor de fijar el castellano como lengua para el envío de comunicaciones, quiénes estarían en contra y quiénes se abstienen. Se contabilizan 32 votos a favor, 10 en contra y 8 abstenciones. Este resultado no es vinculante y orientará la toma de decisiones para el Simposio XIX.

Renovación parcial de la Junta Directiva

- La Secretaria explica que siguiendo los Estatutos de la Sociedad, se debe proceder a renovar dos miembros de la Junta Directiva, en particular la vocalía del Dr. David Arnau y la presidencia del Dr. Tomás Ortega. Habiendo sido publicitadas debidamente, se cuenta con las candidaturas de la Dra. M. Luz Callejo a vocalía y del Dr. José Carrillo a vocalía y presidencia, ambos con los avales requeridos y la condición de socios al corriente de pago. Tras la votación de los 55 asistentes y el recuento, se obtiene lo siguiente: Dra. Callejo, 48 votos a favor y 7 en blanco; Dr. Carrillo, 51 votos a favor y 4 en blanco. El Presidente saliente agradece la presentación de candidaturas y felicita a los miembros entrantes.

Propuestas para el XIX Simposio de la SEIEM

- El XIX Simposio se realizará del jueves 3 al sábado 5 de septiembre de 2015, en la Universitat d'Alacant con un comité local coordinado por la Dra. Ceneida Fernández. La Coordinadora presenta unas diapositivas y un video con información acerca del campus, las posibilidades de alojamiento y transporte, así como las características del nuevo edificio de la Facultad de Educación.
- Al final de la presentación, el Presidente felicita al equipo de la Universitat d'Alacant y en especial a la Coordinadora Local. Aprovecha además para hacer pública las candidaturas de equipos de la Universidad de Málaga y de la Universitat Autònoma de Barcelona para los Simposios de 2016 y 2017, respectivamente.

Turno abierto de palabras

- Retomando el asunto del pago a ICSU de las cuotas pendientes y las venideras, la Dra. Raquel Mallavibarrena, en representación de la RSME, informa de una opción que se está contemplando: la de proponer que las distintas sociedades involucradas contribuyan a los pagos en función de la cantidad de socios, considerando reubicar España en un grupo de nivel inferior, con menos votos en la Asamblea de ICSU pero también con una cuota más económica que sea asumible.
- El Dr. Bernardo Gómez pide que se reconsidere, para futuras ediciones del Simposio, la ubicación en paralelo de demasiadas comunicaciones; añade que es posible distribuir de otro modo las actividades del programa, sobre todo si se prevé con anticipación la anulación de sesiones de los Grupos de Investigación.
- Un doctorando, Miguel Ángel Montes, pide que la Junta Directiva debata la creación de un espacio para jóvenes investigadores en los Simposios de la SEIEM; explica que hay un grupo de doctorandos y recién doctores que estarían interesados en participar en reuniones específicas y en asumir responsabilidades institucionales.
- La Dra. Carmen Penalva solicita a la Junta que incorpore cuotas específicas para socios jubilados. Esta situación actualmente se contempla solo en las cuotas de inscripción al Simposio; los jubilados pagan 60 euros de inscripción.

Sin más asuntos que tratar, se da por finalizada la Asamblea a las 19:45 horas.

La Secretaria: Núria Planas Raig

Vº Bº, El Presidente: José Carrillo Yáñez

3. Acta de la reunión de Junta Directiva (noviembre 2014)

La Junta Directiva de la SEIEM, previa convocatoria de su Presidente, se reunió el martes 18 de noviembre de 2014, a las 17:30h mediante conexión virtual, con la participación de todos sus miembros. Según el orden del día, se trataron los siguientes temas:

Revisión del acta provisional de la última Asamblea General

Los miembros de la Junta realizan aportaciones a la primera redacción del acta a cargo de la Secretaria; por correo se hicieron llegar correcciones que se incorporan. El acta, que aún es provisional, se someterá a aprobación en la próxima Asamblea General.

Distribución de responsabilidades entre miembros de la Junta

Marta Molina se mantiene como Tesorera, se sigue ocupando de la lista de socios y de distribución (con el apoyo de Clara Jiménez) y será una de las coordinadoras del Comité Científico para el XIX Simposio; Núria Planas se mantiene como Secretaria y compiladora del Boletín, y será la otra coordinadora del Comité Científico; Mari Luz Callejo asume las tareas de evaluación de los Simposios y de enlace con el Comité Local del XIX Simposio; Teresa Fernández se mantiene como enlace y coordinadora de los Grupos, además de compiladora de trabajos de Tesis y de reuniones intermedias; Ainhoa Berciano se mantiene como coordinadora de los contenidos de la web de la Sociedad y actúa de enlace con Clara Jiménez; José Carrillo asume el cargo de Presidente con los diversos aspectos de representación de la SEIEM, de conexión con otras Sociedades, de promoción de convenios y acuerdos, y de redacción del editorial de los Boletines.

Cuestiones varias de logística y relaciones

- Ante la solicitud reciente de un investigador del área de ser incluido en la lista de distribución de la SEIEM, se llega al acuerdo de no incluir en la lista de distribución a personas que no sean socios al corriente de pago.
- A iniciativa del Presidente y secundado por el resto de la Junta, se empezará a trabajar para la creación de un mapa del área de Didáctica de la Matemática a nivel estatal, a modo de banco de datos con la siguiente información: nombre completo, año de obtención del doctorado, departamento, universidad, palabras clave sobre línea(s) de investigación y grupo(s) de la SEIEM en los que participa. Ainhoa Berciano se encarga de preparar la recogida de la información mediante un aplicativo informático. Serán datos de uso interno para la Junta, por lo que no se harán públicos en la web de la Sociedad.
- Se aprueba ampliar en la web de la Sociedad la sección de enlaces a revistas científicas vinculadas a otras instituciones, tanto redactadas en lengua castellana como en otras lenguas.
- Respecto a la Revista de la Sociedad, AIEM –Avances de Investigación en Educación Matemática, se ratifica la decisión de incluir en el Boletín de diciembre el mensaje enviado por Lorenzo J. Blanco al Presidente (ver apartado 8, ‘Otras informaciones’).
- Se acuerda establecer relaciones (convenios o acuerdos de colaboración) con sociedades de Latinoamérica y Europa similares a la SEIEM, comenzando los contactos con las

de ámbito latinoamericano. Asimismo, se apoya la idea de obtener direcciones o listas de distribución de departamentos latinoamericanos con la intención de difundir la convocatoria de nuestros simposios.

- Se decide impulsar la presentación de candidaturas a la Junta Directiva a través de mensajes en el Boletín y en la web de la Sociedad (ver apartado 9 de este Boletín).

- Se refrenda la relevancia de impulsar la participación de jóvenes investigadores en la Sociedad y en sus Simposios. Un grupo de jóvenes investigadores, que se autodenomina Plataforma de Jóvenes Investigadores, ha hecho llegar con posterioridad al último Simposio, un documento con propuestas para ir concretando formas de participación. En particular, se solicita a la Junta que considere la inclusión de una vocalía específica para un representante de los jóvenes investigadores con funciones bien determinadas, lo cual requeriría una modificación en los Estatutos de la Sociedad. La Secretaria estudiará los apartados de los Estatutos que quedarían afectados y elaborará redactados alternativos.

Cuestiones de tesorería del XVIII Simposio y de la Sociedad

- A pesar de que el Instituto Nacional de Evaluación Educativa –INEE se había comprometido a sufragar parte del Seminario en el que participó en el XVIII Simposio con 1.000 euros, el director del Instituto, Ismael Sanz, llamó al antiguo Presidente de la SEIEM, Tomás Ortega, para comunicarle que no se podía por el momento cumplir con el pago comprometido. Convendrá insistir en este asunto.

- Se ratifica la decisión de subvencionar los gastos de inscripción de los siete miembros del grupo de Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor de Matemáticas que representarán a la SEIEM en el congreso que la Real Sociedad Matemática Española –RSME, que se celebrará en Granada en febrero de 2015, para lo cual se habrán de presentar justificante del pago y copia del certificado de asistencia.

- La Tesorera informa del cierre efectivo de la cuenta en Caja España-Duero, estando aún pendiente de envío el resumen contable del mes de octubre. A continuación proporciona y explica el balance económico de la Sociedad desglosado en los periodos 7/9/2013 a 1/9/2014 y 2/9/2014 a 16/11/2014. Con fecha 16 de noviembre, hay un saldo real de 14.350 euros y un saldo previsto de 13.757 euros. Adjunta también el balance remitido por la Coordinadora Local del XVIII Simposio, aún no cerrado pero con el detalle de los gastos e ingresos principales, con un resto a favor de unos 4.700 euros. Se aprueba la presentación de todas las cuentas.

Valoración del XVIII Simposio y preparación del XIX Simposio

- A raíz del vaciado de los cuestionarios de valoración, Mari Luz Callejo comenta que se han evaluado positivamente tanto los contenidos como el desarrollo del XVIII Simposio en Salamanca. Se destacan la solicitud de espacio para los jóvenes investigadores en los simposios y la necesidad de dinamizar más los seminarios y de incluir más tiempo para las discusiones. Por otra parte, se concluye que la inclusión del formato electrónico de cuestionario no ha supuesto la recopilación de muchas más respuestas.

- Para la concreción del XIX Simposio se maneja la posibilidad, en función del número y la temática de las comunicaciones, de organizarlas por bloques y de distribuir el tiempo de cada bloque de manera que se pueda dedicar un espacio al final del mismo para la discusión de aspectos comunes a las comunicaciones de ese bloque.

- Marta Molina estudiará la viabilidad de emplear la plataforma gratuita EasyChair (www.easychair.org) para la gestión de los contenidos científicos del XIX Simposio; de este modo se podría agilizar el procedimiento de recepción de comunicaciones y revi-

siones, así como el contacto con autores y revisores. No se considera que la lengua de la plataforma, el inglés, tenga que ser un inconveniente para los socios y socias.

- Se acepta la caracterización de joven investigador propuesta por la recientemente constituida Plataforma de Jóvenes Investigadores, que sigue la caracterización utilizada en la Sociedad Europea, ERME para doctorandos o doctores que hayan obtenido el título en los últimos tres años. Se decide reservar un espacio para desarrollar una actividad (a determinar) con jóvenes investigadores en la tarde anterior al inicio del XIX Simposio. Se les solicitará propuesta de formato y ponentes de dicha actividad, al final de la cual se abrirá también un espacio para que ellos aborden cuestiones organizativas o lo que estimen oportuno.

- Se recuerda que los dos Grupos a quienes se les ha encargado organizar un seminario para el XIX Simposio son los de Pensamiento Numérico y Algebraico y Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria. Se ha contactado con Carmen Batanero y José Luis Lupiáñez para la preparación de los seminarios.

Otras cuestiones

- Teresa Fernández recabará información sobre el Máster de Secundaria: número de plazas ofertadas, requisitos de acceso, datos de matrícula, carácter universitario e inter-universitario. Esta labor tiene que ver con el interés de la Junta por participar e influir en asuntos sobre Didáctica de la Matemática tratados por la Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas.

Sin más asuntos que tratar, la reunión finaliza a las 21:00 horas.

La Secretaria: Núria Planas Raig

Vº Bº, El Presidente: José Carrillo Yáñez

4. Valoración del XVIII Simposio. Salamanca 2014

El cuestionario para evaluar el desarrollo del XVIII Simposio de la SEIEM fue contestado por 33 participantes. La valoración general del Simposio fue de 8.52 sobre 10..

Los aspectos relacionados con la organización tuvieron una valoración alta, con medias comprendidas entre 2,41 y 2,78 (sobre 3). Para sucesivas ediciones se dio como iniciativa ofrecer un espacio dedicado a los jóvenes investigadores y editar las actas con más antelación. Sobre los seminarios de investigación, se sugirió que fueran más dinámicos, más interactivos y más cortos, aunque en general también tuvieron buena valoración:

Seminario 1: “Investigación en Didáctica del Análisis en contextos educativos”, con medias comprendidas 2,17 y 2,70 (sobre 3).

Seminario 2: “TEDS-M: Aportaciones a la Formación Inicial”, con medias comprendidas entre 2,17 y 2,44 (sobre 3).

Las comunicaciones fueron valoradas con una media entre 1,74 y 2,08 (sobre 3), de ellas las más interesantes entre 2,04 y 2,45 y las menos interesantes entre 1,08 y 1,36. Se hicieron observaciones relativas a que eran de distinto nivel, que se fuera más riguroso en la selección de las mismas y que se respetase el tiempo asignado.

Los pósteres fueron valorados con una puntuación de 3,91 (sobre 5).

Las reuniones de los grupos fueron valoradas de manera desigual, siendo la más valorada la del grupo “Aprendizaje de la Geometría” (media 2,67 sobre 3) y “Conocimiento y

Desarrollo Profesional del Profesor” y la menos valorada la del grupo “Investigación en Educación Matemática Infantil” (1,60 sobre 3). Se sugirió dar a conocer el programa de los grupos con más antelación y que se definan mejor los grupos de Historia y Pensamiento Numérico y Algebraico.

La información previa de la Asamblea fue valorada con una media de 2,33 y su desarrollo con una media de 2,20 (sobre 3). Por último se valoró positivamente la iniciativa del reconocimiento a nuestro compañero, el profesor Modesto Sierra.

5. Información del XIX Simposio. Alicante 2015

PRIMER ANUNCIO

DATOS GENERALES

Página web en construcción

Fechas: Del 3 al 5 de septiembre de 2015

Lugar: Facultad de Educación. Universidad de Alicante

Organización: Departamento de Innovación y Formación Didáctica

Comité Científico

Coordinadoras

Dra. Marta Molina (Universidad de Granada)

Dra. Núria Planas (Universitat Autònoma de Barcelona)

Vocales

Dra. Ainhoa Berciano (Universidad del País Vasco)

Dra. María Luz Callejo (Universidad de Alicante)

Dr. José Carrillo (Universidad de Huelva)

Dra. Teresa Fernández (Universidad de Santiago de Compostela)

Coordinación local

Ceneida Fernández Verdú

Departamento de Innovación y Formación Didáctica. Facultad de Educación. Universidad de Alicante. C/Aeroplano s/n, 03660, Sant Vicent del Raspeig (Alicante)

xix_simposio_seiem@ua.es

Comité local

María Luz Callejo de la Vega

Ceneida Fernández Verdú

Salvador Llinares Ciscar

María del Mar Moreno Moreno

M^a Carmen Penalva Martínez

Patricia Pérez Tyteca

Gloria Sánchez-Matamoros García

Germán Torregrosa Gironés

Julia Valls González

Sede del Simposio

Facultad de Educación. Universidad de Alicante

C/Aeroplano s/n, 03660, Sant Vicent del Raspeig (Alicante)

Tfno: (+34) 96 590 3400
Fax: (+34) 96 590 3464

PROGRAMA CIENTÍFICO

Se desarrollarán las siguientes actividades científicas en la sede del Simposio:

Seminarios de investigación (títulos provisionales)

1. Investigación en pensamiento numérico y algebraico
2. Investigación en didáctica de la probabilidad

Presentación de comunicaciones

Las comunicaciones deberán ser trabajos originales, que no hayan sido publicados y que presenten resultados avanzados sobre un tema de investigación. Los trabajos se someterán a un proceso de revisión anónimo a cargo de dos expertos en las distintas líneas de investigación. Para la publicación en la Actas de una comunicación aceptada, al menos uno de los autores deberá estar inscrito en el Simposio.

Presentación de pósteres

Los pósteres deberán referirse a trabajos de investigación con carácter original. Se enviará un resumen de una página con título, autoría y descripción del trabajo. Cada resumen será revisado anónimamente por un investigador del área, quien recomendará o rechazará la exposición del póster en el Simposio. Para la publicación en la Actas de un resumen aceptado, al menos uno de los autores deberá estar inscrito 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, Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor e Investigación en Educación Matemática Infantil), con las sesiones de los grupos de contenido específico (Aprendizaje de la Geometría, Didáctica del Análisis Matemático, Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática).

ACTIVIDADES SOCIALES

Las actividades sociales están pendientes de confirmar.

COMUNICACIONES Y PÓSTERES

Tipos de comunicación y póster

- Informes de estudios empíricos
- Informes teóricos, históricos o epistemológicos

Para el caso de comunicaciones y al estilo del PME internacional, habrá unos criterios para los estudios estrictamente teóricos y otros para los experimentales. Los revisores de las propuestas de comunicación valorarán de manera especial: el marco teórico y la bibliografía relacionada, la metodología, descripción y discusión de resultados, la claridad de la redacción y estructura del texto, así como la relevancia del tema para la Didáctica de la Matemática. Igualmente se valorará la inclusión de publicaciones de la SEIEM. Los revisores de las propuestas de póster valorarán de manera especial que en el resumen se indique la pregunta y los objetivos científicos que se persiguen.

Envío de comunicaciones y pósteres

La gestión de comunicaciones y pósteres se va a desarrollar íntegramente a través de la plataforma EasyChair, incluida la fase de revisión. Para ello el autor o la autora que realice el envío debe crear una cuenta en dicha plataforma y seguir las instrucciones que se van indicando. El enlace es <https://easychair.org/conferences/?conf=seiem19>. Los Coordinadores del Comité Científico organizarán la fase de arbitraje.

Calendario para comunicaciones y para pósteres

La fecha límite para la recepción de comunicaciones será el 15 de marzo de 2015. La notificación de recepción será inmediata. La notificación de aceptación, aceptación con modificaciones o rechazo se realizará una vez finalizado el proceso de arbitraje antes del 15 de mayo de 2015. Cuando haya discrepancias entre los árbitros se solicitará un tercer arbitraje, en cuyo caso el plazo de respuesta puede demorarse. Los autores, en su caso, realizarán las oportunas modificaciones y enviarán la versión definitiva a los Coordinadores del Comité Científico en el plazo de 15 días. El Comité Científico en pleno será quien tome la decisión última sobre la publicación de los trabajos.

La fecha límite para la recepción de los resúmenes de póster será el 31 de mayo de 2015. La notificación de recepción será inmediata. La posterior notificación de aceptación o rechazo se producirá antes del 16 de junio de 2015.

Preparación de comunicaciones

1. La comunicación tendrá una extensión máxima de VEINTE MIL CARACTERES sin espacios, con un texto final que no supere las diez páginas. Los autores pueden elaborar una versión más extensa y distribuir copias durante el Simposio.
2. Las comunicaciones se prepararán usando la plantilla C_SEIEM.dot disponible en la página web de la SEIEM (se devolverá el texto a los autores si esto no se cumple).
3. El título de la comunicación se escribirá en mayúsculas, debajo el autor o autores y el lugar de trabajo, todo ello centrado en la página. El título irá en castellano e inglés.
4. El nombre del autor que presenta la comunicación irá subrayado.
5. A lo largo del texto no deben aparecer referencias directas ni indirectas a los autores.
6. Se comenzará el artículo con un resumen de un máximo de 10 líneas, a espacio simple, en letra cursiva. Debajo se incluirá la traducción al inglés del resumen.
7. Se indicarán cinco palabras clave, en castellano e inglés.
8. La estructura de la comunicación y las referencias bibliográficas se elaborarán según la última normativa APA (se devolverá el texto a los autores si esto no se cumple).
9. La fuente será Times New Roman 12, interlineado sencillo, espaciado de párrafos anterior y posterior de 6 puntos, sin sangrados de párrafos, justificado a ambos lados.
10. El archivo escrito se enviará en formato MS Word para Windows XP.
11. En el mensaje de remisión se indicará el tipo de comunicación (empírico/teórico), nivel educativo y línea de investigación en que se clasifica el trabajo.

Preparación de resúmenes de pósteres

El resumen ocupará una página. El título se escribirá en mayúsculas, debajo el autor o autores y lugar de trabajo, todo ello centrado. El título irá en castellano e inglés. El nombre del autor que presenta el póster se subrayará. No debe ser posible rastrear la

autoría. Las referencias bibliográficas se elaborarán según las normas APA. Se utilizará el formato Times New Roman, tamaño 12, interlineado sencillo, espaciado de párrafos anterior y posterior de 6 puntos, sin sangrados de párrafos, justificado a ambos lados. El archivo se enviará en formato MS Word para Windows XP. En el mensaje de remisión se indicará el tipo de póster (empírico/teórico), nivel educativo y línea de investigación.

ACTAS

Se editarán las Actas del Simposio en DVD, que incluirán las ponencias presentadas en los seminarios de investigación, las comunicaciones aceptadas y los resúmenes de los pósteres aceptados. Para la publicación en la Actas de las comunicaciones y resúmenes de poster se requiere que al menos uno de los autores esté inscrito en el Simposio a fecha de 15 de marzo de 2015. Es necesario respetar los plazos establecidos en el calendario correspondiente para permitir la edición de Actas en la fecha prevista.

ALOJAMIENTO Y COMIDA

Villa Universitaria. Av. Vicent Savall, 16 - Junto a la Universidad de Alicante. Tel: 966 388 127. La reserva del alojamiento será gestionada directamente por los/as asistentes.

BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN XVIII SIMPOSIO DE LA SEIEM



Nombre y apellidos:

Universidad:

Dirección postal:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio y teléfono particular:

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

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

Envíe por correo electrónico el boletín de inscripción, junto con copia del resguardo de ingreso a la Coordinadora del XIX Simposio:

Dra. Ceneida Fernández Verdú

Correo: xix_simposio_seiem.inscripciones@ua.es

La Cuota de Inscripción deberá ser ingresada en la cuenta de la SEIEM:

Santander ES65 0049 1929 06 2510002407

Cuota de Inscripción (hasta 30-06-2015)

ASISTENTE	CUOTA (€)
Socios de la SEIEM y Sociedades con convenio	100
No socios	145
Jubilados	60
Estudiantes de Doctorado (justificación de matrícula o de tutor)	45

Cuotas de inscripción (a partir de 01-07-15)

Incremento en 30 euros fuera de la fecha límite de inscripción al Simposio

6. Grupos de trabajo

6.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA) e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática (HMEM)

Coordinadores: (PNA) José Luis Lupiáñez Gómez, Universidad de Granada, lupi@ugr.es; (HMEM) Luis Puig, Universidad de Valencia, luis.puig@uv.es

Coordinador de las sesiones en Salamanca: David Arnau, Universidad de Valencia, david.arnau@uv.es

En este documento describimos la actividad realizada en el seno de los grupos PNA y HMEM en el contexto del XVIII Simposio de la SEIEM, celebrado en Salamanca los días 4, 5 y 6 de septiembre de 2014. Como viene siendo habitual en los últimos años, estos dos grupos trabajan conjuntamente y en esta ocasión tuvieron dos sesiones de trabajo en las que se presentaron 5 comunicaciones sobre investigaciones realizadas por especialistas de diferentes universidades españolas. Cada ponente dispuso de 20 minutos para presentar sus trabajos y, a continuación, los asistentes introdujeron sugerencias y propuestas de mejora durante 10 minutos. En la parte final de la segunda sesión, se abrió un turno abierto de sugerencias por parte de grupo con la finalidad de mejorar su funcionamiento y se debatió sobre ellas. Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento al trabajo de David Arnau en la coordinación de las sesiones.

A continuación detallamos los resúmenes de las comunicaciones presentadas.

- *Modelización algebraica de problemas en 1º de Bachillerato*, M^a Jesús Salinas, M^a Dolores Rodríguez, Pablo González y Rubén Figueroa

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación SEJ2004-07346/EDUC sobre la problemática del estudio del Álgebra en Educación Secundaria. Uno de los objetivos de dicho proyecto era “evaluar los significados que, sobre los objetos algebraicos, construyen los estudiantes de educación secundaria en Galicia, a través de problemas abiertos, mediante el análisis de sus procesos resolutivos y argumentaciones justificativas”. Uno de los cuatro aspectos en los que se concretó este objetivo se refería a la modelización algebraica de problemas, aspecto en el que nos centraremos. En Cajaraville y otros (2012), se recogen los resultados de un cuestionario aplicado a una muestra de alumnos de 4º de ESO y 1º de BAC. En dicho cuestionario se contemplan cinco problemas de modelización, tres para secundaria y dos para bachillerato, de los cuales nos centraremos en el análisis pormenorizado de uno de ellos realizado por una muestra de 80 alumnos de 1º de BAC. Para Socas (1997) las dificultades generadas en el aprendizaje de las matemáticas se concretan en forma de obstáculos y se manifiestan en los alumnos en forma de errores. Dichos errores los clasifica según sean originados por un obstáculo, ausencia de sentido y por una actitud afectiva y emocional. En nuestro estudio se analizan los errores cometidos por alumnos de primero de bachillerato al

resolver un problema abierto, para ello hemos seguido la clasificación de Ruano, Socas y Palarea (2008) centrándonos en los errores originados por ausencia de sentido que, a su vez, clasifican en: 1) errores del álgebra que tienen su origen en la aritmética, 2) errores de procedimiento, 3) errores propios del lenguaje algebraico.

- *Usos del conocimiento matemático. El sistema de numeración decimal*, José Luis González, Antonio Luis Ortiz y Jesús Gallardo

La comprensión de los conocimientos matemáticos elementales constituye un requisito necesario para el desarrollo de una docencia de calidad. Conscientes de ello, venimos desarrollando una investigación sobre la comprensión y el dominio de los conocimientos, procedimientos y destrezas que poseen, los errores que cometen y las estrategias que utilizan los estudiantes del Grado de Maestro en Educación Primaria acerca de los sistemas de representación numérica. El estudio utiliza y pone a prueba un modelo operativo para la interpretación de la comprensión del conocimiento matemático de Gallardo y colaboradores, que parte del análisis epistemológico y fenomenológico del conocimiento matemático para la elaboración, en una primera fase, de instrumentos de recogida de datos. Los datos han permitido establecer unas pautas generales sobre la comprensión y el dominio de los sistemas de numeración en los sujetos de las muestras, disponer de una primera aproximación a la valoración del estado de la comprensión, configurar una visión global de la situación del problema al iniciar los estudios universitarios y disponer de indicios razonables sobre los efectos que en este tema ha propiciado el desarrollo de la asignatura Didáctica de la Aritmética. Pero la aproximación cognitiva global descrita sólo proporciona una información de patrones y comportamientos generales que debe ser completada con análisis semióticos (significados de las respuestas, sintaxis, errores y estrategias, entre otros) y hermenéuticos (identificación de rastros de comprensión, influencia de las características de los escenarios de valoración o la intervención de los sujetos en el propio proceso de valoración). Con ello, además de obtener nueva información sobre el problema, estaremos en condiciones de confirmar que los errores y estrategias al resolver tareas propias del campo analizado proporcionan información privilegiada sobre las limitaciones, dificultades y otras características de las capacidades, destrezas y maneras de razonar puntuales relacionadas con los sistemas de numeración. A fin de atender las dimensiones semiótica y hermenéutica del modelo, hemos realizado un análisis puntual de las respuestas de los sujetos a las tareas, tratando de identificar y estudiar los usos del conocimiento matemático, las estrategias utilizadas, los estilos de pensamiento y la tipología de errores cometidos, y, luego, el análisis de las entrevistas semiestructuradas realizadas a una muestra reducida de alumnos con el propósito de profundizar en las facetas más ocultas de la comprensión e involucrar a los sujetos en la interpretación de su comprensión. Para ello cobra sentido lo que venimos denominando “usos del conocimiento matemático”.

- *Aprendizaje de las interpolaciones gráficas y algebraicas. Análisis comparativo*, Ainhoa Berciano y Milagros Puerta

Presentamos un estudio empírico sobre la Interpolación/Extrapolación Gráfica y Algebraica con alumnado de Bachillerato de Ciencias Sociales. A la hora de abordar el problema de la interpolación/extrapolación de una función hemos probado que con una instrucción específica con las plantillas gráficas adecuadas la interpolación y extrapolación gráficas son más sencillas para el alumnado que las algebraicas, obteniéndose una diferencia significativa positiva en los resultados académicos con el método gráfico. Además, al interpolar/extrapolar algebraicamente, la dificultad de la

resolución depende del tipo de función y del número y tipo de parámetros, mientras que en caso de la interpolación/extrapolación gráfica no existe tal dependencia.

- *Resultados y líneas de trabajo derivados de una investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas verbales mediante un sistema tutorial inteligente*, José Antonio González-Calero, David Arnau y Luis Puig

Presentamos resultados de una investigación que evaluó los efectos de una instrucción en la resolución algebraica de problemas verbales mediante un sistema tutorial inteligente (en adelante, STI). Participaron estudiantes de cuarto curso de Educación Secundaria y éste tuvo lugar antes de que los alumnos recibieran instrucción en la resolución algebraica de problemas verbales en ese curso aunque sí lo habían hecho en cursos previos. El estudio se caracterizó por un diseño experimental mixto, constando de: 1) una etapa cuantitativa, con la que se pretendía determinar el efecto de distintas secuencias de enseñanza con el STI en la competencia de los estudiantes para resolver algebraicamente problemas verbales; y, 2) una etapa cualitativa, con el objeto de analizar las actuaciones de los estudiantes al resolver problemas verbales de manera algebraica haciendo uso del STI. A grandes rasgos, los resultados cuantitativos apuntan a que el STI empleado es un instrumento con potencial en la enseñanza de la resolución algebraica de problemas verbales. Otros estudios previos habían ofrecido conclusiones similares en el mundo de la resolución aritmética de este tipo de problemas. Además, en este trabajo la comparación entre instrucciones permite analizar el papel de características del STI, así como de las ayudas suministradas por éste. En concreto, la investigación evidenció el efecto positivo de las ayudas específicas sobre el contenido de los problemas más allá de las ayudas generales al respecto del método de resolución. Por otro lado, la fase cualitativa del estudio, consistente en un estudio de casos con participantes de la etapa cuantitativa, puso de manifiesto una serie de dificultades de los estudiantes a la hora de resolver algebraicamente problemas verbales en el STI. El uso del STI permite observar dificultades que no serían visibles en una resolución en lápiz y papel, al requerir que el resolutor asigne una expresión algebraica para cada una de las cantidades involucradas en la resolución. En la comunicación se abordarán brevemente algunas de ellas, especialmente aquéllas que tienen su origen en: la tendencia a aislar proposiciones del enunciado a la hora de traducir éste al lenguaje algebraico, la tendencia a asignar una letra a la cantidad por la que se pregunta en el enunciado o la tendencia a escribir ecuaciones en la forma $x = f(x)$. Finalmente, la comunicación se enfocará hacia las líneas de trabajo abiertas tras esta investigación, dentro de las cuales se pretende investigar la construcción de secuencias de enseñanza en las cuales el STI desempeñe roles diferentes o la influencia de la herramienta en la emergencia de tendencias de actuación por parte de los estudiantes durante la resolución algebraica de problemas verbales.

- *Un análisis de las actuaciones de estudiantes cuando resuelven problemas de manera aritmética usando un sistema tutorial inteligente*, Miguel Ángel García, David Arnau, José Antonio González-Calero y Miguel Arevalillo-Herráez

Presentamos los primeros resultados de un trabajo de investigación que tiene entre sus objetivos elaborar un catálogo de las actuaciones de los estudiantes cuando resuelven problemas verbales de manera aritmética bajo la supervisión de un sistema tutorial inteligente (Arnau, Arevalillo-Herráez y González-Calero, 2014). Para tal fin hemos enfrentado a parejas de estudiantes de quinto curso de primaria a la resolución de problemas que previamente no habían sido capaces de resolver de manera individual. El hecho de organizar las observaciones por parejas de estudiantes se

apoya en el criterio de Schoenfeld (1985) que señala que esta configuración permite describir de una manera más clara la toma de decisiones. Centraremos la presentación en los casos en los que se producen dificultades para avanzar en un determinado punto de la resolución con la intención de describir de qué manera interpretan los estudiantes los mensajes de error y las ayudas a demanda.

Grupo HMEM

- *Problemas clásicos de fracciones encadenadas*, Bernardo Gómez y M. Teresa Sanz

Con este nombre se conocen los problemas aritméticos que la tradición escolar ha transmitido que consisten en realizar el reparto de una cantidad de magnitud en fracciones. Las fracciones se encadenan en la medida cada fracción actúa sobre el efecto de una fracción antecedente. En este trabajo se presentan los primeros resultados de una investigación de tipo histórico epistemológico en la que se estudian los distintos tipos de problemas y sus lecturas analíticas.

6.2. Didáctica del Análisis Matemático

Coordinadora: Mar Moreno (mmoreno@matematica.udl.cat), Universitat d'Alacant

El trabajo del Grupo consistió en dos talleres de 90 minutos aproximadamente. En ambos casos se trataban aspectos concretos de investigaciones recién iniciadas. Destacamos los aspectos más relevantes de ambos talleres:

Taller 1: Una caracterización de la construcción de la representación gráfica de la función logarítmica a través de la Teoría APOS (jueves 4 de septiembre 2014), a cargo de Jeannette Vargas Hernández, Maureen Castañeda Cortes y José Novoa Olaya, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.

El taller giró en torno a la investigación *Un análisis de la representación gráfica de la función logarítmica. Historia y conocimiento didáctico de contenido*, que busca responder a la pregunta: ¿Cómo y qué de las construcciones de la representación gráfica de la función logarítmica, desde su desarrollo histórico-epistemológico y las formas de conocer acción, proceso, objeto, puede integrar dominios del conocimiento didáctico del contenido de los profesores de pre cálculo? Para ello se plantea un análisis documental en tres fases: revisión bibliográfica de la literatura en educación matemática relativa a la función logarítmica, desarrollo histórico y construcciones de su representación gráfica; análisis de las publicaciones que describen la construcción de la gráfica de esta función a partir de los dominios del conocimiento didáctico del contenido; y caracterización de tales construcciones, haciendo uso de la teoría APOS, en las formas de conocer acción, proceso u objeto del concepto. Los objetivos específicos del taller fueron:

- Presentar una síntesis de la investigación en progreso, en la cual alrededor del desarrollo histórico de un concepto y de la teoría APOS se estructura un análisis de las construcciones mentales potencialmente necesarias, en los procedimientos de elaboración de la representación gráfica de la función logarítmica y la comprensión del concepto función logarítmica.
- Recibir retroalimentación sobre las clasificaciones, de los segmentos identificados en las construcciones de la representación gráfica, ya realizadas en donde se exploran las formas de conocer objeto, proceso y acciones que el procedimiento de construcción de la gráfica potencia en los profesores aprendices.

Los participantes, organizados en tres grupos, trabajaron sobre tres segmentos de una actividad seleccionada previamente por la investigadora. Cada segmento correspondía a la representación gráfica de la función logarítmica focalizada en la relación entre progresiones geométricas y aritméticas. Lo que se pretendía es que los participantes revisaran dichos segmentos, clasificados de acuerdo con los modos de conocer establecidos desde la teoría APOS y concretados a partir de construcciones geométricas focalizadas en la relación entre progresiones geométricas y aritmética de la función logarítmica. La investigadora dio algunas indicaciones escritas y una síntesis de la investigación realizada hasta el momento, a modo de guión para proceder al análisis de los segmentos.

Taller 2: Competencia matemática de los alumnos en el contexto de la modelización matemática funcional (sábado 6 de septiembre 2014), a cargo de José Benito Búa Ares y Teresa Fernández Blanco, Universidad de Santiago de Compostela

El taller parte de un trabajo final de máster sobre competencia matemática de los alumnos en el contexto de la modelización matemática funcional. Se trata de un trabajo inicial de investigación en fase de definición de objetivos, marco teórico de referencia, etc. El taller tuvo dos partes, una primera de contextualización y sobre las implicaciones del trabajo de competencias en el aula de Bachillerato (estudiantes de la asignatura Matemáticas I de 1º de Bachillerato Científico Tecnológico, 16-17 años), y un segundo momento en el que el grupo discutió a partir del visionado de fragmentos de vídeos de estudiantes realizando experiencias de modelización. La discusión con el grupo se realizó en torno a cuestiones abiertas sobre: ¿Cuándo es más conveniente introducir la modelización en el sistema escolar? ¿Es la modelización un medio de detección de dificultades y obstáculos, o una forma de introducir nuevos conocimientos? ¿Cómo proponer experiencias prácticas de modelización en el aula de secundaria y bachillerato? (aspectos metodológicos), ¿tiene el mismo valor una experiencia realizada por los estudiantes que aquella en la que se le proporcionan los datos a los estudiantes y deben trabajar sobre datos proporcionados “artificialmente”? ¿Qué implicaciones tiene la introducción del trabajo de modelización en el aula de cara a la formación de los profesores? ¿Está el profesor de matemáticas acostumbrado y formado para tomar decisiones y enfrentarse a incertidumbres? ¿Cómo evitar que los profesores de matemáticas que no han estudiado la licenciatura o el grado de matemáticas deriven las modelizaciones hacia la introducción de magnitudes y leyes físicas presentes en las modelizaciones?, o por el contrario, ¿son los profesores de matemáticas que han estudiado matemáticas los que deben adaptarse e introducir esas magnitudes y leyes en el aula de matemáticas como forma de integración de las matemáticas con otras disciplinas?

6.3. Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor

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

Durante el XVIII Simposio celebrado en Salamanca se realizaron dos sesiones de trabajo del grupo de investigación sobre el profesor de matemáticas en el que participamos investigadores de diferentes universidades españolas y extranjeras. El programa se diseñó en función de las solicitudes. El primer día hubo un taller sobre una investigación que se encuentra en sus inicios y que ocupó toda la sesión. En la segunda sesión hubo dos intervenciones, una sobre los avances para una investigación futura y otra sobre una investigación en curso totalmente novedosa en cuanto a las presentaciones del Grupo. En las dos sesiones se procuró que hubiera un debate intenso en torno a las presentacio-

nes y el trabajo realizado. Las discusiones fueron interesantes y constructivas procurando aportar nuevos puntos de vista para ayudar en la investigación.

Se incluye el resumen correspondiente a cada una de estas intervenciones.

Análisis del conocimiento sobre la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para maestro: razonamiento proporcional, Ángela Buforn y Ceneida Fernández, Universidad de Alicante

El desarrollo del razonamiento proporcional visto como la “habilidad de establecer relaciones multiplicativas entre dos cantidades y de extender dicha relación a otro par de cantidades” (Lamon, 2005) es un objetivo en el currículo de Educación Primaria y Secundaria que conlleva procesos cognitivos relacionados que van del pensamiento cualitativo al razonamiento multiplicativo. Sin embargo, investigaciones recientes indican que la enseñanza de las ideas de razón y proporción que subyacen en el desarrollo del razonamiento proporcional no es fácil para los maestros. El conocimiento necesario para enseñar estos conceptos es clave en el desarrollo de competencias docentes relativas a la organización del contenido matemático para enseñar o en la interpretación de la manera en la que los estudiantes de primaria aprenden las matemáticas (‘professional noticing’). Esta situación pone de manifiesto la relación entre el conocimiento de matemáticas para enseñar (Ball, Thames y Phelps, 2008) y la competencia docente “mirar profesionalmente” que está configurando una agenda internacional de investigación.

El taller se enmarca en estos dos ámbitos de indagación, el razonamiento proporcional y el conocimiento necesario del maestro para enseñar. En la investigación se plantearon los siguientes objetivos: 1) Caracterizar el conocimiento de contenido matemático en relación al razonamiento proporcional. 2) Caracterizar el conocimiento del contenido y los estudiantes y del contenido y la enseñanza en relación al razonamiento proporcional.

El objetivo concreto del taller es generar espacios de debate en relación al diseño del instrumento y a las perspectivas analíticas. Se han diseñado dos cuestionarios: uno para identificar el conocimiento matemático de los estudiantes para maestro en relación al razonamiento proporcional, y otro sobre el conocimiento del contenido y la enseñanza y el conocimiento del contenido y los estudiantes en relación al razonamiento proporcional. En este trabajo nos centraremos en el segundo.

Cada tarea en el cuestionario estaba formada por el enunciado de una actividad de primaria, tres respuestas de alumnos de primaria y cuatro cuestiones sobre el conocimiento del profesor de las matemáticas y los alumnos, y las matemáticas y la enseñanza:

- a) ¿Qué conceptos matemáticos debe conocer un alumno de primaria para resolver esta actividad? Justifica tu respuesta.
- b) ¿Cómo se manifiesta la comprensión de los conceptos matemáticos implicados en cada una de las respuestas? Justifica tu respuesta.
- c) Si un alumno no comprende los conceptos matemáticos implicados, ¿cómo modificarías la actividad para ayudarle a que comprendiese estos conceptos? Justifica tu respuesta.
- d) Si un alumno comprende los conceptos matemáticos implicados, ¿cómo modificarías la actividad para que aumente su comprensión de los conceptos matemáticos implicados? Justifica tu respuesta.

Las cuestiones a y b están centradas en la manera de aprender de los alumnos (conocimiento del contenido y de los alumnos): identificar los conceptos necesarios para resolver la tarea y cómo se manifiesta la comprensión de esos conceptos en las respuestas de los alumnos de primaria. Las cuestiones c y d están relacionadas con el conocimiento

del contenido y la enseñanza. Estas cuestiones piden modificar la actividad de educación primaria con el objetivo de apoyar el desarrollo de la comprensión de los alumnos.

Las respuestas a las actividades mostraban diferentes características de la comprensión del contenido matemático tratado. En general se propusieron tres respuestas que mostraban distintas aproximaciones a la resolución de los estudiantes de educación primaria.

En este taller nos centraremos en dos actividades de este cuestionario y, en particular, en las dos primeras cuestiones profesionales.

Ball, D.L., Thames, M.H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.

Buform, A. y Fernández, C. (2014). Conocimiento de matemáticas especializado de los estudiantes para maestro de primaria en relación al razonamiento proporcional. *BOLEMA*, 28(48), 21-41.

Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning. A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 629–667). Reston, VA: NCTM.

Investigando el conocimiento del profesor acerca del infinito a través de MTSK, Miguel Montes y José Carrillo, Universidad de Huelva

A través del modelo MTSK (Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz-Catalán, 2013), pretendemos profundizar en el estudio del conocimiento acerca del infinito que poseen profesores de primaria o secundaria (y posiblemente en niveles universitarios, en posteriores investigaciones). Usando la perspectiva del establecimiento de redes teóricas, Networking (Bikner-Ahsbahr, Dreyfus, Kidron, Arzarello, Radford, Artigue, Sabena, 2010), mostraremos teorías que consideramos relevantes para su posible conexión con los diferentes subdominios del MTSK, para profundizar en cada uno de los mismos desde una perspectiva teórica ya consolidada. Mostraremos ejemplos de tres subdominios en los que hemos realizado aproximaciones a dicho Networking.

Para el subdominio ‘Conocimiento de los Temas’, KoT, sobre el infinito, nos parecen interesantes las investigaciones que focalizan sobre el conocimiento del infinito que subyace a diferentes tópicos curriculares, como el límite, la derivada, o la periodicidad de los números, entre otros. Para su estudio, el uso de teorías de corte cognitivo, como los niveles de Van Hiele o APOS, pueden informar acerca de cómo la forma de conocer el infinito influye la forma de conocer diferentes temas. En esta línea, se han desarrollado investigaciones profundas sobre los diferentes tipos de intuición que se poseen sobre el infinito (Belmonte y Sierra, 2010), habitualmente centrados en los estudiantes, pero que se pueden ligar a las intuiciones de los profesores. De igual modo, el concepto de ‘desempaquetado’ (Ma, 1999) puede dar información de un conocimiento mucho más ligado a un contexto de enseñanza y aprendizaje, que a un plano puramente cognitivo.

Mirando al ‘Conocimiento de la Estructura Matemática’, KSM, el fundamento teórico que aporta la fenomenología (Freudenthal, 1983) supone una base desde la que comprender cómo el infinito sustenta la comprensión de diferentes tópicos. Así, estudiar las diferentes conexiones que un profesor establece entre tópicos y el infinito, o las que se establecen entre diferentes conceptos por su relación con el infinito, ligadas en muchos casos al fundamento epistemológico de los conceptos, entendemos que permitirá obtener evidencias de la profundidad y el sustento del conocimiento del profesor.

En último lugar, abordamos el ‘Conocimiento de las Características del Aprendizaje en Matemáticas’, KFLM, que engloba la comprensión del profesor acerca de las formas de abordar el contenido matemático que desarrollan sus estudiantes. Para ello, en este mo-

mento, disponemos de dos tipos de caracterizaciones, uno emergente de los resultados de una tesis doctoral en curso, en la que los propios datos han permitido la construcción de categorías, de acuerdo al enfoque metodológico de la Grounded Theory y otro que deriva de las componentes del Mathematical Proficiency (Kilpatrick, Swaford y Findell, 2001), que se usan para desarrollar componentes del subdominio en cuestión. Asimismo, el desarrollo de descomposiciones genéticas de conceptos matemáticos relacionados con el infinito junto a profesores, permitirá profundizar en este subdominio, en tanto que requieren una secuenciación del aprendizaje de los estudiantes.

En resumen, MTSK supone, no solo un modelo que permite comprender el conocimiento del profesor de matemáticas acerca de un concepto concreto, como el infinito, sino un marco en el que se pueden coordinar teorías para una mirada más profunda a cada uno de los subdominios, consiguiendo así afinar la perspectiva analítica ligada al modelo.

Belmonte, J.L., Sierra, M. (2010). Modelos intuitivos del infinito y patrones de evolución nivelar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 14 (2), 139-171.

Bikner-Ahsbahr, A., Dreyfus, T., Kidron, I., Arzarello, F., Radford, L., Artigue, M., Sabena, C. (2010). Networking of theories in mathematics education. En Pinto, M. M. F. & Kawasaki, T. F. (Eds.). *Actas del 34º PME*, Vol. 1, pp. 145-175. Belo Horizonte, Brasil: PME.

Carrillo, J., Climent, N., Contreras L.C., & Muñoz-Catalán, M.C. (2013). Determining Specialised Knowledge for Mathematics Teaching. En B. Ubuz, C. Haser, & M.A. Mariotti, *Proceedings of the CERME 8*, 2985-2994, Antalya, Turquía: ERME.

Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.

Kilpatrick, J., Swaford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up*. Washington: National Academy Press.

Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Conocimiento profesional en el diseño de sistemas inteligentes para la enseñanza de la resolución de problemas verbales, David Arnau¹, Miguel Arevalillo-Herráez¹, José Antonio González-Calero², ¹Universitat de València, ²Universidad de Castilla-La Mancha

Cuando un profesor supervisa la resolución de un problema verbal que realiza un estudiante, debe atender a varias tareas como: comprobar la validez de una acción, identificar la vía de resolución que está siguiendo, proporcionar ayudas, plantear vías alternativas de resolución, identificar las características del estudiante, construir secuencias de problemas adaptadas a las características del individuo, etc.

Describiremos la implementación de parte de este conocimiento propio del profesor en un sistema tutorial inteligente (véase Arevalillo-Herráez, Arnau, Marco-Giménez, 2013; Arnau, Arevalillo-Herráez, González-Calero, 2014). El sistema es capaz de identificar la estrategia de resolución que el estudiante está siguiendo y ofrecer ayuda adaptada a las restricciones del problema y a las decisiones que el estudiante ha tomado a lo largo de la resolución. También ofreceremos resultados de un estudio que pone de manifiesto las diferencias entre los maestros en formación y los profesores expertos a la hora de enfrentarse a la supervisión de resoluciones en situaciones uno a uno y cómo el sistema tutorial inteligente toma decisiones similares a las que tomaría el experto.

Arevalillo-Herráez, M., Arnau, D., & Marco-Giménez, L. (2013). Domain-specific knowledge representation and inference engine for an intelligent tutoring system. *Knowledge-Based Systems*, 49, 97-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.knosys.2013.04.017>.

Arnau, D., Arevalillo-Herráez, M., & González-Calero, J. A. (2014). Emulating Human Supervision in an Intelligent Tutoring System for Arithmetical Problem Solving. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*, 7(2), 155-164.

6.4. Aprendizaje de la Geometría

Coordinador: Enrique de la Torre Fernández, Universidad de A Coruña (torref@udc.es, aprenggeom@seiem.es)

En el XVIII Simposio de la SEIEM, el grupo de Investigación en Aprendizaje de la Geometría tuvo dos sesiones de trabajo, los días 4 y 6. Contamos con la presentación de tres ponencias y un taller, de los que damos un resumen a continuación:

El aprendizaje temprano de la demostración en geometría, Leonor Camargo, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.

Se trata de una propuesta para introducir, de manera temprana, a los estudiantes en el aprendizaje de la demostración en geometría a partir de una secuencia de problemas, algunos de los cuales sirven para "descubrir" hechos geométricos y otros para conjeturar y justificar con base en los hechos descubiertos. La propuesta se ha experimentado con estudiantes de 4º de primaria en adelante, hasta grado 9º. Incluye el uso de un programa de geometría dinámica y la mediación de un experto que además de impulsar un ambiente indagativo, procura guiar la evolución de formas intuitivas de argumentar en geometría a formas que tienen características similares a la demostración.

Yo me he dado cuenta, Francisco Sánchez, Universidad Autónoma de Barcelona.

Centramos el estudio en la exploración de un problema geométrico de insight con estudiantes de 4º de ESO. Elegimos analizar, describir e identificar las evidencias planteadas por los estudiantes que determinan momentos de insight en sus resoluciones respectivas. En la ocurrencia del insight influyen distintos elementos, como el conocimiento general y específico de la materia o la motivación, otorgando un papel especialmente relevante a la vivencia afectiva de la experiencia matemática.

El teorema de Pick como pretexto para la enseñanza de la geometría con estudiantes para maestro, Clara Jiménez, Universidad de La Rioja, Lorenzo J. Blanco, Universidad de Extremadura.

Presentamos un trabajo de innovación docente en un aula de formación inicial de Maestros. Hemos detallado las actividades propuestas que, en algunos casos, acompañamos con diálogos mantenidos entre el profesor y los estudiantes. Hemos trabajado con el Teorema de Pick y con tramas cuadradas como pretexto para experimentar una secuencia metodológica que podría ser desarrollada, de forma similar, en el aula de Primaria.

Taller: *Análisis de la resolución de problemas de probar en geometría mediante el modelo del razonamiento configuracional*, Francisco Clemente, Salvador Llinares y Germán Torregrosa, Universidad de Alicante.

Se expone la metodología de análisis seguida para caracterizar las relaciones entre el conocimiento de geometría usado durante la resolución de problemas de probar y el truncamiento del razonamiento configuracional, caracterizando diferentes trayectorias de resolución vinculadas a las sub-configuraciones relevantes identificadas y a los conocimientos de geometría activados por cada resolutor.

Tras la exposición de cada ponencia, se plantearon a los autores cuestiones sobre su trabajo y se ofrecieron ideas y orientaciones para profundizar en esas líneas de trabajo.

6.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria

Coordinador: José Miguel Contreras García, Universidad de Granada, jmcontreras@ugr.es

Un año más el grupo de trabajo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria se reunió para compartir vivencias, plantear ideas y discutir sobre el área que une a todos los integrantes. Se contó con ocho comunicaciones, que mostraron investigaciones que realizan actualmente los miembros de nuestra área y se trataron puntos a seguir en este año centrándonos en la realización de las Segundas Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria que hace de reunión intermedia del Grupo. Se adjunta un resumen de las comunicaciones que se expusieron en la reunión:

Análisis de problemas de probabilidad en pruebas de acceso, José Miguel Contreras, Carmen Batanero y Magdalena S. Carretero, Universidad de Granada

Este trabajo pretende analizar los problemas propuestos sobre probabilidad simple, condicional y compuesta en las pruebas de acceso de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales en Andalucía. Estos problemas constituyen uno entre los cuatro tipos incluidos en dichas pruebas, por lo que su resolución correcta tiene un peso importante en la calificación del estudiante en esta materia. Se analizan los problemas de probabilidad en los años 2003, 2008 y 2013 en cada uno de los seis ejercicios propuestos en Junio y Septiembre (en total 36 problemas). Cada uno de estos problemas se ha resuelto y se ha analizado el contenido matemático requerido en su solución. A partir de este análisis se estudia el tipo de experimento, probabilidad pedida y suceso analizado, la existencia de dependencia o independencia entre sucesivos experimentos, teoremas utilizados o descomposición de probabilidad, contexto, número de experimento, tipo de espacio muestral y formato de presentación de la información.

El aprendizaje de la estadística a través de PBL con futuros profesores de primaria, Jon Anasagasti y Ainhoa Berciano, Euskal Herriko Unibertsitate

Los contenidos estadísticos son un bloque fundamental de los currículos educativos que resultan indispensables en la toma de decisiones y, por tanto, ayudan en gran medida a desarrollar las competencias básicas y generales. A este respecto, investigaciones previas muestran que trabajar con proyectos o aprendizaje basado en problemas (PBL) usando métodos estadísticos y de probabilidad es un planteamiento didáctico satisfactorio, desarrollando tanto los conocimientos técnicos como los estratégicos. En este artículo se presenta el diseño de un módulo basado en PBL para trabajar esta disciplina con el alumnado del Grado de Educación Primaria justificando los instrumentos utilizados y valorando las aportaciones de cada uno.

Evaluación del conocimiento de alumnos de primaria sobre probabilidad, Juan Jesús Ortiz y María Salud Teodoro, Universidad de Granada

Se evalúan los conocimientos de los alumnos sobre probabilidad al finalizar la etapa de Educación Primaria, en particular nos hemos centrado en los conocimientos sobre combinatoria y el enfoque clásico de la probabilidad. El cuestionario utilizado consta de dos problemas tomados de Gómez (2014) que permiten evaluar estos conceptos, a partir del análisis de las respuestas aportadas por los alumnos y las estrategias y argumentos utilizados por ellos. Los resultados obtenidos indican que, en general, los conocimientos que tienen los alumnos al terminar la Educación Primaria son suficientes, teniendo en cuenta la escasa formación recibida sobre el tema, aunque también hay errores y sesgos que deben ser tenidos en cuenta para la mejora de la enseñanza de la probabilidad.

Exploración de conceptos de probabilidad con GeoGebra, Miguel Mercado, UPIICSA – IPN, México

Se presenta la exploración y análisis de conceptos de probabilidad mediante hojas de trabajo GeoGebra, en el inicio se destaca el papel creciente que está teniendo, en el escenario educativo, el software dinámico. Este software, además de ser libre, nos permite explorar de manera dinámica conceptos y procesos matemáticos, cuestión que parece puede favorecer la construcción de significados matemáticos por parte de los alumnos. En el proceso de aprendizaje de conceptos de probabilidad, no basta con conocer las diferentes reglas de la misma, es necesario repetir un experimento muchas veces y esta necesidad se logra mediante la simulación de experimentos con hojas de trabajo GeoGebra, con lo que nos permite explorar conceptos como de diagramas de Venn, reglas de probabilidad, aproximación normal a la binomial, etc.

Influencia del contexto en el uso e interpretación de medidas de posición central y variabilidad. Un estudio exploratorio con estudiantes de secundaria y maestros en formación, M. Luisa Martínez y Pedro Huerta, Florida Universitaria y Universitat de València

En esta sesión presentamos los objetivos y el diseño experimental del trabajo Fin de Máster en Investigación en Didáctica de las Matemáticas. Pretendemos analizar la influencia que el contexto y el formato de los datos puede tener sobre las resoluciones proporcionadas por los estudiantes a problemas que involucran el uso de medidas de tendencia central y reducción de datos. Nos centramos en la descripción del instrumento de recogida de datos que consta de un cuestionario con cuatro problemas de respuesta abierta. El cuestionario ha sido cumplimentado por un total de 190 individuos entre estudiantes de enseñanza secundaria y maestros en formación.

Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico-semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos, Juan D. Godino, Hernán Rivas, Pedro Arteaga, Aitzol Lasa y Miguel R. Wilhelmi, Universidad de Granada y Universidad Pública de Navarra.

Desarrollamos una visión ampliada de la ingeniería didáctica, entendida como una clase específica de investigación basada en el diseño. Como método de investigación, la ingeniería didáctica busca crear conocimiento sobre cómo se construye y se comunica el conocimiento matemático. Este conocimiento didáctico se refiere necesariamente a un enfoque teórico, que sirve de base en las distintas fases del proceso metodológico. Se propone aquí un desarrollo de las fases de la ingeniería didáctica fundamentadas en el enfoque ontológico-semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos. Estas fases (estudio preliminar, diseño, implementación y evaluación), analizadas según las dimensiones epistémica, cognitiva e instruccional se ejemplifican en un estudio de caso sobre enseñanza de la estadística para la formación inicial de profesorado de Educación Primaria. Las herramientas teóricas revelan hechos didácticos significativos, que determinan, por un lado, pautas para la determinación de trayectorias didácticas idóneas para la enseñanza del tópico estadístico y, por otro, fundamentos para valorar la ingeniería didáctica como metodología de investigación extrapolable a distintos enfoques teóricos.

Razonamiento estadístico de profesores de Bachillerato sobre la comparación de distribuciones de datos en un ambiente computacional, Santiago Inzunza, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

Investigamos sobre el nivel de razonamiento estadístico que muestran profesores de bachillerato al comparar distribuciones en un ambiente computacional. En particular nos hemos planteado las preguntas: ¿en qué aspectos de las distribuciones se basan los profesores para realizar sus descripciones y comparaciones?, ¿qué elementos de una

inferencia estadística informal utilizan los profesores para justificar sus conclusiones?, ¿a qué nivel utilizan los profesores la tecnología para representar, organizar y reducir conjuntos de datos? Entre los resultados obtenidos podemos destacar que el razonamiento de los profesores se ubicó principalmente en los niveles inferiores (preestructural y unieestructural) del modelo SOLO; en particular, el proceso de inferencias informales les generó mayor dificultad. Los profesores no utilizaron todo el potencial que el software proporciona a través de la multiplicidad de representaciones dinámicas, frecuentemente se limitaron a la construcción de gráficas y representaciones tabulares con promedios mostrados de manera directa por el software.

Tratamiento de las medidas de dispersión con tecnología. El caso de la varianza, Ignacio González-Ruiz, Universidad de Granada

El manifiesto interés suscitado en la literatura en relación al estudio de las medidas de tendencia central, en particular de la media aritmética, y su tratamiento en las distintas etapas de la educación obligatoria y postobligatoria, contrasta con el recibido por las medidas de dispersión. La varianza se erige como el estadístico más representativo atendiendo al papel que juega dentro del ámbito de la Estadística Descriptiva e Inferencial. En España, este hecho cobra especial relevancia dentro de la modalidad de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, singularmente en las asignaturas “Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II”, donde, en base a los dictámenes ministeriales y recomendaciones curriculares, se advierte de las posibilidades que ofrece el tratamiento de la noción de varianza en entornos tecnológicos (MEC, 2006). El interés de este trabajo subyace en vislumbrar los distintos matices que del significado de la varianza se manifiestan en los Applets, habiendo seleccionado para ello una muestra de los once más significativos presentes en la web. Para ello se toman, como referente teórico, las ideas expuestas por Godino y Batanero (1994, 1997). De igual modo, habida cuenta del papel que juega el libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Chevallard, 1985; Chevallard y Johsua, 1982), se han analizado tres de los más representativos (uno de ellos elaborado para la enseñanza a distancia); de forma que sea posible contrastar los matices que del significado de varianza se perciban, con respecto a los ya estudiados en los applets. Asimismo, se ha realizado una caracterización de la muestra de applets, precisando su idoneidad a la hora de tratar la noción de varianza como elemento de la Estadística Descriptiva o bien de la Inferencial.

6.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica

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

Las sesiones del Grupo en el XVIII Simposio se celebraron con alguna modificación en el programa propuesto. Dado que éste era escaso se admitieron dos trabajos a última hora, muy interesantes, pero de los que no pudimos dar suficiente publicidad. No obstante los trabajos fueron enviados con posterioridad a los miembros del Grupo, puesto que fueron solicitados por varios de ellos. El jueves 4, en la sesión de 16 a 17:30 participó Juan Díaz Godino que presentó el trabajo titulado:

Niveles de algebrización de las prácticas matemáticas escolares, Juan D. Godino¹, Teresa Neto², Miguel R. Wilhelmi³, Lilia Aké⁴, Silvia Etchegaray⁵ y Aitzol Lasa³; ¹Universidad de Granada; ²Universidad de Aveiro, ³Universidad Pública de Navarra, ⁴Universidad de Colima, México, ⁵Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

En el marco del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos se ha propuesto una caracterización del razonamiento algebraico en Educación Prima-

ria basada en la distinción de tres niveles de algebrización. Tales niveles se definen teniendo en cuenta los tipos de representaciones usadas, los procesos implicados de generalización y el cálculo analítico que se pone en juego en la actividad matemática. En este trabajo ampliamos el modelo anterior mediante la inclusión de otros tres niveles más avanzados de razonamiento algebraico que permiten analizar la actividad matemática en los niveles de Educación Secundaria. Estos niveles se basan en considerar 1) el uso y tratamiento de parámetros para representar familias de ecuaciones y funciones; 2) el estudio de las estructuras algebraicas, sus definiciones y propiedades. Se analizan las concordancias y complementariedades de este modelo con las tres etapas del proceso de algebrización del marco de la teoría antropológica de lo didáctico.

La sesión contó con algunos participantes nuevos y tuvo una primera parte en la que el Dr. Godino recordó el origen de este Grupo, procedente en un primer momento del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de la Matemática (SIIDM), seminario creado en 1991 y cuyo objeto de estudio eran los fundamentos teóricos de la Didáctica de la Matemática. El SIIDM se integró en la SEIEM en 1997; desde entonces desapareció como tal y el Grupo Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica (DMDC) asumió el estudio de los fundamentos teóricos.

Seguidamente presentó el trabajo antes citado y cómo el tema de la algebrización había sido trabajado por miembros de la TAD, incluso utilizando la terminología de “Niveles de algebrización”; tuvimos un intenso debate intentando buscar puntos de encuentro y sobre todo lo que podía ser novedoso o aportar este trabajo respecto a los realizados y publicados en 2002 y 2010, por Bolea y Ruiz Munzon respectivamente.

En la sesión del viernes 5 de 16 a 17:30 horas se presentaron dos trabajos. El primero de ellos a cargo de Juan Díaz Godino con el título:

Articulación de la indagación y transmisión de conocimientos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, Juan D. Godino, Carmen Batanero, Gustavo R. Cañadas y José M. Contreras, Universidad de Granada.

Diversas teorías postulan que el aprendizaje de las matemáticas debe estar basado en una pedagogía constructivista, orientada a la indagación de situaciones problemas por parte de los estudiantes, y asignando al profesor un papel de facilitador. En un extremo opuesto se sitúan otras teorías que defienden un papel más protagonista del profesor, que implicaría la transmisión explícita del conocimiento y la recepción activa de los estudiantes. En este trabajo, basándonos en una síntesis de estas posiciones en educación matemática, razonamos que la optimización del aprendizaje requiere adoptar una posición intermedia entre ambos extremos, reconociendo la dialéctica compleja entre indagación por parte del estudiante y transmisión del conocimiento matemático por parte del profesor. Nos fundamentamos en la asunción de presupuestos antropológicos y semióticos sobre la naturaleza de los objetos matemáticos, así como en supuestos relativos a la estructura de la cognición humana.

El debate fue muy fructífero. El papel de la indagación y de la transmisión se complementan y la necesidad de un modelo mixto fue aceptada por la mayoría de asistentes junto con la necesidad de un nuevo paradigma escolar basado en el cuestionamiento del mundo. A menudo las interpretaciones personales de las teorías no coinciden con sus fundamentos. Se observa confusión en la comprensión de los momentos didácticos, que son vistos lineales y no vinculados a los componentes de las praxeologías.

El segundo trabajo fue presentado por Berta Barquero de la Universidad de Barcelona, bajo el título:

Recorridos de estudio e investigación para formación del profesorado: el proyecto de los REI--FP, Berta Barquero (Universitat de Barcelona), Marianna Bosch (Universitat Ramon Llull), Fco. Javier García (Universidad de Jaén) y Josep Gascón (Universitat Autònoma de Barcelona)

Partiendo del problema general de cómo integrar las actividades de modelización matemática en los actuales sistemas de enseñanza, el trabajo se centra en el paso ineludible del cuestionamiento y la propuesta de cursos dentro de los programas de formación inicial y continua del profesorado. Desde la teoría antropológico de lo didáctico (TAD), se presenta la propuesta de los recorridos de estudio e investigación para la formación del profesorado (REI--FP) como medio para combinar el cuestionamiento práctico y teórico sobre cómo llevar a cabo actividades de modelización matemática en distintos niveles escolares. El proyecto parte de casos particulares de REI que han sido previamente diseñados, localmente experimentados y analizados en investigaciones previas. Nuestro objetivo es ahora indagar en cómo estos REI pueden ser usados en los programas de formación del profesorado. Después de presentar los fundamentos de su propuesta y sus fases de diseño e implementación, se mostrarán algunos de resultados preliminares derivados de dos REI--FP, en primer lugar, el caso de un REI--FP para la formación inicial de maestros de Primaria y, en segundo lugar, la implementación de un curso on---line para la formación continua del profesorado de Secundaria organizado por el centro CICATA (México).

Lamentablemente no dispusimos de mucho tiempo para la discusión, pero los temas siguen abiertos al debate científico.

6.7. Investigación en Educación Matemática Infantil

Coordinadora: M^a Jesús Salinas Portugal, mjesus.salinas@usc.es, Universidad de Santiago de Compostela

En el XVIII Simposio de la SEIEM de Salamanca, este Grupo se reunió en una única sesión el viernes 5 de 16 a 17:30. Se acordó no realizar la reunión intermedia en el curso 2014-2015. Se expusieron tres trabajos cuyos resúmenes exponemos a continuación:

Las Matemáticas 'por enseñar' en la Educación Infantil en Francia, Tomás Sierra, Universidad Complutense de Madrid

Presentamos cuáles son *matemáticas por enseñar* que se proponen en el currículo de la Educación Infantil en Francia. Utilizaremos para ello el marco de la teoría antropológica de lo didáctico, la teoría de la transposición didáctica y la teoría de las situaciones didácticas. Después de dar una visión global, estudiaremos, en algún caso concreto, el tipo de gestión de la actividad matemática que se propone para la educación infantil, analizando los tipos de tareas que se sugiere plantear a los alumnos y las técnicas que deben construir para resolverlas.

Tratamiento de la orientación espacial en los materiales didácticos de Educación Infantil, Ainhoa Berciano, Guadalupe Gutiérrez, Jon Anasagasti y A. Zugadi, Universidad del País Vasco

Mostramos un estudio en proceso de realización sobre la orientación espacial en los materiales didácticos más usados en Educación Infantil en el País Vasco. Para ello, se han seleccionado 10 editoriales, de las que se ha estudiado el tratamiento a la orientación espacial en el 2º ciclo de Educación Infantil, tanto estática como la orientación del sujeto en espacios reales, concluyendo que en la mayoría de los casos, dicho tratamiento es minoritario, y en caso de darse, éste trata en su mayoría la orientación estática.

Idoneidad didáctica de una experiencia sobre competencia numérica en educación infantil, María Salgado, M^a Jesús Salinas y Pablo González, Universidad de Santiago de Compostela

Salinas y Salgado (2014) presentó para debate una secuencia de aprendizaje en un aula de Educación Infantil de 4 años y documentada en video. Dicha secuencia arranca con el fin de introducir al alumnado a la sucesión de los números naturales, bajo la hipótesis de que el desarrollo de la competencia numérica supone un proceso acumulativo gradual, donde conocimientos incompletos se van relacionando repetidamente con nuevos datos para incorporar nuevas inferencias y procedimientos (Baroody, 2005). Para desarrollar el concepto de número los niños tienen que reconocer los símbolos numéricos y aplicar procesos verbales, tales como contar, además de poner en orden los significados y usos que estos símbolos toman, y para lograr esta comprensión, deben construir toda una serie de relaciones entre una gran cantidad de situaciones, habilidades y datos. El propósito ahora ha sido analizar la secuencia tomando como herramienta la propuesta de evaluación de De Castro (2006), que aplica a Educación Infantil los criterios de idoneidad didáctica de Godino, Bencomo, Font y Wilhelmi (2006) mediante una guía de evaluación para las dimensiones involucradas (epistémica, cognitiva, mediacional, emocional y ecológica) en la que se detallan una serie de preguntas clave y se ofrecen las referencias para responderlas.

7. Trabajos de tesis doctoral

Título: Análisis de la coordinación entre los procesos de visualización y los procesos de razonamiento en la resolución de problemas en Geometría

Autor: Humberto Quesada Vilella

Director: Germán Torregrosa

Fecha de lectura: 24/10/2014

Programa: Doctorado en Investigación Educativa: Didáctica de la Matemática, de la Lengua y la Literatura, de la Expresión Musical

Universidad: Alacant

Tribunal: (Presidente) Bruno D'Amore; (Secretario) Salvador Llinares; (Vocal) Martha Isabel Fandiño

Calificación: Sobresaliente

Resumen: La resolución de problemas, en particular de problemas geométricos, es uno de los objetivos prioritarios y un tema central para la construcción del conocimiento matemático, siendo una actividad fundamental para la práctica educativa. La organización de los procesos de enseñanza-aprendizaje en Geometría debe apoyarse en lo que empezamos a conocer sobre la manera en que los estudiantes aprenden, es decir, sobre la forma en que se generan determinados procesos cognitivos. En las últimas dos décadas se ha intentado identificar y caracterizar algunos de los procesos que pueden intervenir en la resolución de problemas en Geometría, siendo dos de los procesos más investigados en la literatura la visualización y el razonamiento. Conseguir la coordinación entre ambos procesos es un asunto transcendente para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría. Esta investigación tiene como objetivo el estudio del comportamiento de los estudiantes para maestro ante la tarea de resolver problemas de probar en Geometría. La amplitud del tema aconseja acotar el estudio a los procesos cognitivos que evidencian los estudiantes en sus producciones que hemos ob-

tenido como respuesta a la resolución de una colección de problemas geométricos, en un entorno de lápiz y papel. Los resultados muestran la influencia de las figuras iniciales, que acompañan a los problemas, y las modificaciones posteriores de estas figuras en el desarrollo de las aprehensiones discursiva y operativa, cuya coordinación constituye un tipo de razonamiento en Geometría. Aportamos instrumentos para explicar los distintos desenlaces que se dan en el desarrollo de la prueba matemática en Geometría, siendo un paso más hacia el reconocimiento y la comprensión de la coordinación entre lo visual y lo analítico en la resolución de problemas.

Título: Evaluación y desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de Educación Primaria

Autor: Emilse Gómez Torres

Directores: Carmen Batanero y José Miguel Contreras

Fecha de lectura: 28/3/2014

Programa: Doctorado en Educación

Universidad: Granada

Tribunal: (Presidente) Juan D. Godino; (Secretario) Juan J. Ortiz; (Vocales) Carmen Chamorro, Pedro Huerta y Vicenç Font

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen: Se aborda la evaluación y el desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de educación primaria. El interés del tema se justifica por su reciente inclusión en este nivel educativo y la escasez de investigaciones. Nos basamos en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, que permite determinar las configuraciones epistémicas asociadas a los significados intuitivo, clásico, frecuencial, subjetivo y axiomático de la probabilidad, fijando el significado de referencia de la probabilidad en esta investigación. Este enfoque también es utilizado en el diseño de los instrumentos de evaluación y el análisis de sus resultados. Se realizan tres estudios complementarios. El Estudio 1 analiza la presentación de la probabilidad en los decretos oficiales y en dos series de libros de texto de educación primaria, determinando los objetos matemáticos respecto a cada significado de la probabilidad en el currículo. Con ello se establece el significado pretendido en el currículo español y se fijan las bases de la definición semántica de los cuestionarios contruidos para los estudios de evaluación 2 y 3. El Estudio 2 evalúa el conocimiento matemático sobre probabilidad, en una muestra de 157 futuros profesores que completan individualmente el Cuestionario 1. Dicho cuestionario tiene en cuenta el conocimiento común, ampliado y especializado de los principales objetos matemáticos ligados a los diferentes significados de la probabilidad, que se identificaron en el Estudio 1. El Estudio 3, realizada una discusión conjunta con los futuros profesores de las soluciones al Cuestionario 1 con actividades de simulación, lleva a cabo una segunda evaluación. 81 estudiantes, trabajando en parejas, completan el Cuestionario 2, que incluye posibles soluciones de niños a cuatro ítems del Cuestionario 1 y preguntas complementarias sobre el contenido evaluado. El análisis de las respuestas permite describir la evolución del conocimiento matemático común, ampliado y especializado, así como evaluar el conocimiento sobre el contenido y el estudiante. Los resultados informan sobre el conocimiento matemático inicial para la enseñanza respecto a los diferentes significados de la probabilidad y la evolución de dicho conocimiento. Otras aportaciones son el análisis curricular, los instrumentos y las actividades diseñados.

Título: Idoneidad didáctica de procesos de formación estadística de profesores de Educación Primaria

Autor: Hernán Rivas Catricheo

Directores: Juan D. Godino y Pedro Arteaga

Fecha de lectura: 12/9/2014

Programa: Doctorado en Educación

Universidad: Granada

Tribunal: (Presidente) Carmen Batanero; (Secretario) Rafael Roa; (Vocales) Antonio Estepa, Ángel Alsina y Francisco J. García

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen: La investigación se centra en el desarrollo y aplicación de la teoría de la idoneidad didáctica en el marco del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. El desarrollo se hace en dos direcciones: (1) la elaboración de sistemas de indicadores empíricos de idoneidad a partir del análisis del contenido de documentos curriculares y resultados de investigaciones didácticas; (2) la aplicación de las facetas de la idoneidad y las herramientas de análisis didáctico del EOS a la investigación de diseño o ingeniería didáctica. Ambos estudios se realizan en el contexto de la formación estadística de futuros profesores de Educación Primaria. La evaluación de la idoneidad didáctica de planes y procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere disponer de instrumentos adecuados que orienten de manera fundamentada dicha evaluación. En el primer estudio describimos una metodología para la mejora progresiva de instrumentos de evaluación de la idoneidad de procesos de instrucción matemática/estadística mediante el análisis de contenido de propuestas curriculares. Las unidades de análisis son clasificadas según las facetas y componente para identificar normas e indicadores de idoneidad, los cuales son confrontados con el sistema propuesto por la teoría, a fin de identificar concordancias y complementariedades. La guía desarrollada para la valoración de la idoneidad didáctica se aplica al análisis de un caso de plan de formación en estadística de futuros profesores. En el segundo estudio se desarrolla una visión ampliada de la ingeniería didáctica, entendida como una clase específica de investigación basada en el diseño. Se propone un desarrollo de las fases de la ingeniería didáctica fundamentadas en el EOS. Estas fases (estudio preliminar, diseño, implementación y evaluación), analizadas según las dimensiones epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica se ejemplifican en un estudio de caso sobre enseñanza de la estadística para la formación inicial de profesorado de Educación Primaria.

Título: Análisis de las pruebas de acceso a la Universidades de Castilla y León (Matemáticas II)

Autora: M^a Rosario Fátima Zamora Pérez

Director: Tomás Ortega

Fecha de lectura: 25/07/2014

Programa: Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales, Experimentales, y de la Matemática

Universidad: Valladolid

Tribunal: (Presidente) Lorenzo J. Blanco; (Secretaria) Cristina Pecharromán; (Vocales) Núria Planas, Carmen López y David Arnau

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen: La diversidad de las aulas en el periodo educativo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria influye en los estudios posteriores de Bachillerato, ya que la heterogeneidad de las mismas influye en los rendimientos académicos. En un análisis sociológico se puede considerar que las deficiencias estructurales del sistema general (formativas, curriculares, institucionales, sociales,...) provocan situaciones que tienen gran implicación en el diseño y desarrollo del currículo de Bachillerato de las que forma una parte importantísima la evaluación y, en consecuencia, las Pruebas de Acceso a Estudios Universitarios (PAEU). Si la docencia que se practica en las aulas tiene como objetivo fundamental que los alumnos superen o saquen una buena puntuación en las PAEU, es evidente que el desarrollo curricular va a depender en gran medida de este objetivo y, en consecuencia, la formación matemática que alcanzan nuestros alumnos cuando terminan el bachillerato es escasa y muy deficiente en algunos de los contenidos de este nivel educativo, presentando lagunas curriculares formativas, e incluso, pudiera ser que ni siquiera se desarrollaran en las aulas todos los contenidos del currículo. Otro aspecto investigado es la consideración o no de las competencias PISA y de los niveles de evaluación presentes en los problemas y en las cuestiones. Estas consideraciones llevan a enunciar las siguientes preguntas: ¿Favorecen las PAEU el estudio de los contenidos curriculares? ¿Están bien formulados los enunciados de las pruebas? ¿Están implícitos de forma uniforme los niveles PISA de las competencias curriculares en las PAEU? Una aportación de esta investigación es todo el material elaborado con la solución de todas las pruebas propuestas en los quince años de estudio, para que los alumnos puedan disponer de una batería de ejercicios resueltos de Matemáticas II; pero, sin duda, es mucho más interesante para el profesorado y también para los encargados de proponer las PAEU el análisis competencial de las pruebas, ya que junto con la resolución de los mismos, aparecen las competencias ligadas a la misma. El estudio lexicográfico invita al docente a cuidar la estructura de los enunciados de ejercicios. Es importante desterrar la ambigüedad de los enunciados y tener presente la acción verbal, que debiera escribirse de forma imperativa. Asimismo, debieran evitarse los interrogativos.

Título: Análisis del uso del concepto de derivada por estudiantes universitarios en el estudio de conceptos económicos

Autor: Ángel Luis Ariza Jiménez

Director/es: Salvador Llinares

Fecha de lectura: 23/10/2014

Programa: Doctorado en Investigación Didáctica: DM, DLL y DEM

Universidad: Alicante

Tribunal: (Presidente) Bruno D'Amore; (Secretario) Germán Torregrasa; (Vocal) Martha Isabel Fandiño

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen: Se elabora una aproximación a la caracterización de los niveles de desarrollo del esquema relación función-derivada en el aprendizaje de conceptos económicos basados en referentes de la teoría APOE y de la teoría de los registros de representación de Duval. Para ello, se crea una propuesta de descomposición genética del esquema de la relación entre una función y su derivada cuando se usan conceptos económicos. Esta propuesta se estructura en 12 elementos matemáticos fundamentados en: 4 elementos que definen la relación funcional entre las variables, otros 4 elementos que definen la variabilidad de la relación, y por último otros 4 que definen la variabilidad de la variación. Los 12 elementos se agruparon en tres esquemas encajados, donde cada esquema formaba parte del siguiente como primer elemento. Los esquemas se establecieron bajo

el supuesto de que los alumnos que llegan a la universidad han tratado con el concepto de la derivada en el uso de conceptos económicos básicamente en el registro algebraico, de modo que en la universidad tratarán y construirán la primera y la segunda derivada a través también del registro gráfico. Se diseñó un cuestionario de 5 tareas con 12 ítems, que movilizaban los 12 elementos de la descomposición genética. El cuestionario fue resuelto por 110 alumnos, 25 de los cuales fueron entrevistados. Para su análisis se puntuaron las respuestas a cada ítem y luego se usó una métrica derivada de la lógica fuzzy para identificar niveles de desarrollo Intra, Inter y Trans del esquema relación función-derivada en el aprendizaje de conceptos económicos. A continuación determinamos dos puntos de corte de la medida fuzzy que actuaron de límite entre los niveles. Observando el comportamiento de los alumnos de cada nivel, y de alumnos próximos a los puntos de corte que delimitan los niveles propusimos una hipotética trayectoria de cambio de niveles. Los resultados indican que la transición, en primer lugar, se apoya en la capacidad de realizar conversiones del registro gráfico al algebraico, establecer relaciones entre función y derivada en el registro gráfico, y calcular la segunda 2ª derivada en el registro algebraico. En segundo lugar, la transición se apoya en ser capaces de aplicar el significado económico de concavidad/convexidad. Por último, los alumnos que son capaces de aplicar todas estas relaciones entre función y derivada en nuevos conceptos económicos, desde el valor de la derivada en un punto e independientemente de la convexidad de la función origen, muestran evidencias del esquema tematizado.

Título: Presencia de los procesos matemáticos en la enseñanza del número de 4 a 8 años. Transición entre la Educación Infantil y Elemental

Autora: María Claudia Coronata Ségure

Director: Ángel Alsina

Fecha de lectura: 17/10/14

Programa: Doctorado en Educación

Universidad: Girona

Tribunal: (Presidente) Mequè Edo; (Secretaria) Anna Geli; (Vocal) Edelmira Badillo

Calificación: Excelente

Resumen: Según resultados de la prueba PISA (2009), solo el 51,1% de los estudiantes chilenos superan las competencias básicas en matemáticas. Para abordar esta problemática desde las prácticas de enseñanza-aprendizaje de los maestros de las primeras edades, se asumen los planteamientos del *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), quienes dan igualdad de importancia a contenidos y procesos matemáticos. Este estudio se enmarca en el análisis de los procesos matemáticos en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la noción de número de maestras de niños entre 4 y 8 años. Para realizar dicho estudio se plantea la pregunta de investigación: ¿de qué manera están presentes los procesos matemáticos en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la noción de número de las maestras de niños entre 4 y 8 años? De esta pregunta deriva el objetivo de describir las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas por el maestro de infantil y elemental en relación a los procesos matemáticos en el aprendizaje de la noción de número en niños de 4 a 8 años. Se realiza un estudio interpretativo de casos múltiples. En el estudio participaron 6 maestras de educación infantil y 6 maestras de educación elemental. Se diseña una pauta de evaluación para analizar la presencia de los procesos matemáticos, la cual consta de indicadores. La pauta se valida con la participación de expertos y se utiliza para registrar la presencia o ausencia de indicadores que se observan en los registros audiovisuales de cada caso. El análisis de casos ha permitido observar e interpretar profundamente lo que sucede con cada una de las maestras, en

relación a su práctica de enseñanza-aprendizaje de la noción de número en cuanto a la presencia o ausencia de indicadores de cada proceso matemático. Como conclusiones finales del estudio se han podido establecer dos elementos importantes: a) a nivel general casi no existe presencia de los procesos matemáticos en los casos analizados, solamente se puede decir que se observó presencia en dos de ellos; b) la realidad de estos casos muestra que se deben incorporar cambios para favorecer de mejor manera la adquisición de la noción de número en los niños de los primeros años de educación infantil y elemental, por lo que urge la necesidad de seguir indagando en esta línea para poder influir en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de los maestros en activo.

Título: Evaluación de los conocimientos didáctico-matemáticos para la enseñanza de la probabilidad de los profesores de Educación Primaria en activo

Autora: Claudia Alejandra Vásquez Ortiz

Director: Ángel Alsina

Fecha de lectura: 17/10/14

Programa: Doctorado en Educación

Universidad: Girona

Tribunal: (Presidente) Juan D. Godino; (Secretaria) Anna Geli; (Vocal) Vicenç Font

Calificación: Excelente Cum Laude

Resumen: Se evalúa el conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza de la probabilidad que poseen los profesores de educación primaria. Esto cobra importancia si consideramos que la probabilidad se ha incorporado fuertemente a lo largo del currículo escolar. Las investigaciones en relación a este tema son aún escasas, sobre todo en países como Chile, sin instrumentos que permitan evaluar los distintos componentes del conocimiento didáctico-matemático para enseñar probabilidad. Por esta razón construimos un instrumento de evaluación que permita indagar en tales conocimientos, y así contar con información para el desarrollo de acciones de mejoramiento. Se asume el Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático (Godino, 2009; Godino y Pino-Fan, 2013; Pino-Fan, Godino, Font, 2013; Pino-Fan, Font y Godino, 2013). Bajo esta mirada llevamos a cabo el proceso de construcción de nuestro instrumento, el Cuestionario CDM-Probabilidad, que requiere un estudio histórico-epistemológico sobre el objeto matemático probabilidad y sus significados. Dicho estudio se complementa con el análisis de investigaciones sobre el aprendizaje de la probabilidad y la formación del profesorado para enseñar probabilidad. Este análisis lleva a establecer el significado de referencia para nuestra investigación, en base al cual hemos construido y validado el Cuestionario, que fue aplicado a 93 profesores chilenos de educación primaria en activo. Los resultados muestran un conocimiento didáctico-matemático para enseñar probabilidad insuficiente en todos sus componentes (conocimiento común del contenido, conocimiento ampliado de contenido, conocimiento especializado y subcategorías), pues los participantes no logran superar el 23% de respuestas correctas en ninguno de los aspectos evaluados. En las distintas respuestas se observan variados sesgos y heurísticas asociados a una inadecuada comprensión de la probabilidad. Así, podemos afirmar que estos profesores no cuentan con un nivel de conocimientos adecuados para enseñar de manera exitosa la enseñanza de la probabilidad en la educación primaria. Se concluye que urge realizar una intervención que permita fortalecer y desarrollar los distintos componentes del conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza de la probabilidad de los profesores de educación primaria en activo, además de una mejora sustancial del tratamiento de la probabilidad en los libros de texto de educación primaria.

8. Otras informaciones

8.1. Tercer aniversario de AIEM, nuestra revista

En noviembre de 2014, se ha publicado el sexto número de Avances de Investigación en Educación Matemática, www.aiem.es, con el que llegamos al tercer año de vida. Ello nos ha dado la oportunidad de tener difusión en nuevas bases de datos internacionales. Nuestra revista ha sido incluida en Latindex (ver su inclusión en directorio y catálogo en <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?folio=24065&opcion=1>), además de seleccionada para la Base de Datos ISOC. AIEM también se ha incorporado al Directorio 'Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades, asociado a ISOC (ver <http://bddoc.csic.es:8080/ver/ISOC/revi/3515.html>) y aparece en IRISIE, de la Universidad Autónoma de México.

Transcurridos estos tres años podemos hacer un balance de lo que ha significado la revista en nuestro ámbito de trabajo. Así, podemos decir que en estos años se han publicado artículos de investigadores de Universidades españolas (Alicante, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, Granada, Huelva, La Laguna, Lleida, Navarra, Salamanca, Santiago, Valencia, Valladolid), de la Universidad de Sao Paulo en Brasil, de la Universidad Nacional de Bogotá y Universidad de Antioquía en Colombia, de Estados Unidos (University of Delaware y de Michigan, Perry High School), de México (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de México, CINVESTAV y Universidad Juárez del Estado de Durango), de la Pontificia Universidad Católica del Perú y de Portugal (Universidade do Minho y Universidade de Lisboa).

Las referencias anteriores dan cuenta de la buena acogida que nuestra revista está teniendo en nuestro ámbito de investigación. El contador de la revista revelaba el 22 de octubre que, desde su inicio, hemos tenido 15.898 sesiones realizadas por 10.427 usuarios que han visitado 78.873 páginas. El 65,8 % de los visitantes vuelve a ver nuestra revista, lo que muestra su seguimiento e interés en la misma. Cada lector emplea por sesión un tiempo medio de 3 minutos y 39 segundos, que es un tiempo estimado para ver y bajar los documentos. Hay que destacar que sólo el 36,92 % son sesiones realizadas desde España, y el 30,07 son usuarios españoles, pudiéndose acreditar visitas de hasta 81 países diferentes. A este respecto, destacaríamos los países latinoamericanos, los Estados Unidos y otros países europeos como Alemania o Italia.

Estamos ante una situación que nos anima a trabajar y nos indica la oportunidad de una revista de estas características. La presencia cada vez mayor en otras web, medios y bases de datos internacionales nos da argumentos para animar a los investigadores en educación matemática a que consideren AIEM como una revista significativa tanto para sus lecturas como para sus publicaciones. Específicamente y dada la importancia que la revista tiene para nuestra Sociedad, queremos hacer un llamamiento a los socios y socias de la SEIEM para que preparen artículos que puedan ser evaluados y considerados para su publicación en nuestra revista.

El Equipo Editorial de AIEM

8.2. Crónica del Encuentro de Estudiantes de Matemáticas 2014

Como viene siendo habitual, la SEIEM ha participado y apoyado económicamente en el Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas (ENEM), organizado por la Asociación Nacional de Estudiantes de Matemáticas (ANEM). Este año la XV edición del

evento tuvo lugar en Málaga del 28 de julio al 2 de agosto del 2014. Contó con 164 asistentes de las Universidades de Alicante, Almería, Autónoma de Madrid, Baleares, Barcelona, Carlos III de Madrid, Complutense de Madrid, Extremadura, Granada, Jaime I (Castellón), La Laguna, Málaga, Murcia, Oviedo, País Vasco, Politécnica de Barcelona, Politécnica de Cataluña, Politécnica de Valencia, Politécnica de Madrid, Salamanca, Santiago de Compostela, Sevilla y Valencia.

El congreso estuvo compuesto por varias ponencias formativas y talleres, impartidas por profesores de universidad de matemáticas y áreas afines, profesores de matemáticas de secundaria y representantes de la FESPM y de la SEIEM. Marta Molina asistió en representación de la SEIEM e impartió la ponencia “Transitando del simbolismo algebraico al lenguaje verbal: ¿Qué significa el simbolismo algebraico para un alumno de secundaria?”, con una buena acogida entre los participantes.

8.3. Primera edición del Premio Emma Castelnuovo

Recientemente el ICMI ha creado el Premio Emma Castelnuovo, bajo la consideración de ICMI Emma Castelnuovo Award for Excellence in the Practice of Mathematics Education, cuya primera convocatoria para proponer candidatos está abierta. El Premio está pensado para reconocer logros excepcionales en el desarrollo de la educación matemática, así como para enaltecer a las personas, grupos, proyectos, instituciones u organizaciones que han hecho un trabajo excepcional en nuestro campo. Las nominaciones para la primera edición del Premio han de enviarse a la dirección electrónica jkilpat@uga.edu, gestionada por Jeremy Kilpatrick, Presidente del Comité para el Otorgamiento del Premio Emma Castelnuovo, antes del 15 enero de 2015.

Este Premio se une a los dos ya existentes, en honor a Felix Klein y a Hans Freudenthal, también auspiciados por ICMI para el reconocimiento a trayectorias de excelencia. A diferencia de los dos Premios mencionados, que se conceden cada dos años, el Premio Emma Castelnuovo tendrá una periodicidad de cuatro años. Oficialmente, se celebrará en las ceremonias inaugurales del International Congress on Mathematical Education – ICME, con una conferencia especial a cargo del investigador premiado o bien, cuando el Premio recaiga en una institución, de un representante. Esto significa que el Primer Premio Emma Castelnuovo se celebrará en julio de 2016, en el Congreso de Hamburgo.

8.4. Reunión de la Conferencia de Decanos y Directores de Matemáticas

Del 23 al 25 de octubre de 2014 en Santiago de Compostela, tuvo lugar un año más la Reunión de la Informe Conferencia de Decanos/as y Directores/as de Matemáticas. El primer día el tema de la mesa redonda fue Renovación de la Acreditación de las Titulaciones de Matemáticas; mientras que segundo día las mesas redondas trataron sobre Investigación Matemática en España. Carrera docente e investigadora y sobre Enseñanzas de Grado y Máster en Matemáticas. En este último punto, la Dra. Teresa Fernández, que asistió como representante de la SEIEM, hizo una serie de puntualizaciones sobre los documentos enviados para la Reunión, principalmente relacionadas con la presencia y el tratamiento dado al área de Didáctica de la Matemática. Cuando se detallan los estudios de posgrado relacionados con el área de Matemáticas, no se citan másteres en didáctica de la Matemática. Tampoco hay referencia al Máster de Secundaria que, sin ser específico de matemáticas, es una vía elegida por una parte importante de los graduados en Matemáticas. En la relación de los programas de doctorado, tampoco se hace

referencia a doctorados en Didáctica de la Matemática. Solo se cita el área al contabilizar el número de tesis leídas y ese número habría que rectificarlo. Si esta omisión también afectara la producción investigadora, debería resarcirse la falta de representación.

La Presidenta de la Conferencia, la Dra. Carme Cascante, explicó el interés por lo relacionado con didáctica de las matemáticas y formación del profesorado de secundaria y bachillerato. Sin embargo, el estudio realizado sobre las enseñanzas se ha centrado en los grados y másteres de Matemáticas gestionados por facultades y departamentos de matemáticas, excluyendo, por su complejidad y variedad, los gestionados por facultades de Educación y Formación del Profesorado y clasificados en el ámbito de Ciencias Sociales y Jurídicas. Respecto a proyectos de investigación y programas del Ministerio los datos corresponden al área MTM sin incluirse EDUC por no discriminar entre didácticas específicas. En cuanto a publicaciones y citas en las fuentes WoK Essential Science Indicators y SCIMAGO, se han contabilizado las de la categoría Mathematics (no hay una categoría para Educación). En el JCR se ha incluido lo comprendido en las cuatro categorías (Mathematics, Mathematics Applied, Mathematics Multidisciplinary Applications, Statistics & Probability), de nuevo sin añadir Education ni Scientific Disciplines porque no se discrimina lo relacionado con las matemáticas de otras disciplinas.

A lo largo de la Reunión se habló además de la posibilidad de instaurar algún tipo de prueba de contenidos matemáticos básicos para que los estudiantes de grados de Primaria accedan al título. Respecto a la formación del profesorado de Secundaria, se analizaron varios aspectos sobre el Máster de Secundaria, entre ellos: los requisitos para entrar en el Máster según la Universidad, el número de alumnos y el porcentaje de graduados de Matemáticas. Por otra parte, el Presidente de la Real Sociedad Matemática Española mencionó la existencia de documentos donde se plasman algunas de las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas en Primaria y Secundaria. En el debate que siguió a la Asamblea General, se acordó que la CDM realice una nueva declaración en relación al Máster de Secundaria. Para ello, desde la Junta solicitaron nuestra colaboración en la recopilación de datos de los diferentes másteres de formación del profesorado, especialidad de matemáticas, con atención a: Número de plazas ofertadas; Requisitos de acceso, especificando en tipo de pruebas de acceso; Datos sobre la matrícula; Carácter interuniversitario. La CDM queda a la espera de que desde la SEIEM se les proporcione estos datos para emitir un informe sobre la implantación del máster.

9. Presentación de candidaturas a la Junta Directiva

A pesar de que todavía falta algún tiempo para que se proceda a renovar dos miembros de la Junta Directiva de nuestra Sociedad, la actual Junta considera de enorme importancia recordar a todos los socios y socias la posibilidad de presentar candidatura. Cada año, en Asamblea General, se decide la entrada en Junta de nuevos miembros mediante un proceso de voto secreto, previa publicación de las candidaturas con sus respectivos avales. El modelo a cumplimentar es sencillo, debiendo solo incluir la conformidad del candidato y la firma de otros dos socios que secunden la candidatura (ver un posible modelo al final de esta información). La presentación de candidaturas ha de hacerse llegar por escrito a la Secretaria de la Junta, Nuria.Planas@uab.cat, no menos de 24 horas antes del comienzo de la Asamblea General. El plazo, sin embargo, está abierto durante el período comprendido entre dos Asambleas Generales.

Os animamos a calibrar los muchos beneficios que vuestra candidatura podría suponer para el desarrollo y buen funcionamiento de la Sociedad. Si además presentáis vuestras candidaturas con la antelación suficiente, podrán ser difundidas en el Boletín de julio.

La Junta Directiva de SEIEM

CANDIDATURA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

D/D^a _____,

con DNI: _____,

socio/a de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, presenta su candidatura a la Junta Directiva de la SEIEM.

En _____ (lugar), _____ (fecha)

Firma del candidato/a (original)

Miembros de SEIEM que avalan su candidatura con su firma:

Nombre: _____

Nombre: _____

Firma (original):

Firma (original):