



Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

BOLETÍN SEIEM

Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática

Número 38. Julio de 2015

EDITORES: *Junta Directiva*

Nº ISSN 1576-5911

Dirección página web: www.seiem.es

Índice

1. Editorial	2
2. Convocatoria para la Asamblea General (septiembre 2015)	2
3. Acta de la reunión de la Junta Directiva del 12 de mayo de 2015	4
4. Informes de los grupos de investigación	8
4.1. Pensamiento Numérico y Algebraico (PNA) / Historia de las Matemáticas y Educación Matemática (HMEM)	8
4.2. Didáctica del Análisis Matemático (GIDAM)	10
4.3. Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor	12
4.4. Aprendizaje de la Geometría	12
4.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria	13
4.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica	14
4.7. Investigación en Educación Matemática Infantil	15
5. Trabajos de tesis doctoral	15
6. Información del XIX Simposio de la SEIEM. Alicante 2015.	28
7. Otras informaciones	32
7.1. Sesión Especial en el Congreso de la RSME	32
7.2. Sesión para Jóvenes Investigadoras/es en el XIX Simposio	32
7.3. Llamada a la presentación de candidaturas a Junta	33

1. Editorial

Permitidme la licencia de utilizar el símil en las próximas líneas; será breve.

Tengo la impresión de que lo que peor resisten los mercados bursátiles es la incertidumbre. Naturalmente, las decisiones de los gobiernos en contra de los criterios o expectativas mercantiles dominantes provocan significativas caídas en las bolsas, pero más pronto que tarde el negocio suele adaptarse a las circunstancias. Sin embargo, no saber qué criterios aplicar, no saber a qué atenerse, o no poseer expectativas por no disponer de una política económica clara, no digamos a largo, sino a medio plazo, genera una incertidumbre perniciosa para los mercados, que desincentiva al inversor.

Salvando las distancias, y dejando claro que la educación no es un mercado, es lo que viene sucediendo en el sistema educativo español desde hace muchos años. Esto se hace patente especialmente en la legislatura actual y, en particular, en relación con la propuesta coloquialmente denominada 3+2 del Real Decreto del 30 de enero de 2015, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, por el que se modifica el RD 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

¿Cómo puede cambiarse del 4+1 actual al 3+2 sin haberse evaluado el efecto de su implantación? ¿A dónde va a parar el esfuerzo y la inversión de tiempo e ilusión del profesorado participante (y otros actores) en la elaboración e implantación de los actuales grados? ¿Cómo puede apoyarse el 3+2 sobre la base de la homologación europea cuando países como Alemania (con el que a menudo nos comparamos) están planteándose pasar de *su* 3+2 a *nuestro* 4+1? ¿Cómo puede pretenderse la homologación con Europa y dar, al mismo tiempo, cabida a la heterogeneidad dentro de España? ¿Se está pensando en que todas las comunidades autónomas y todas las universidades se verán forzadas a implantar el 3+2 en sus titulaciones?

¿Y no será mejor adoptar un sistema estable (aun con inconvenientes y deficiencias) que ir cambiando de sistema con la frecuencia que en España se acostumbra a hacer?

¿Quién va a invertir (y no pensemos solo en recursos económicos) en educación en España con esta incertidumbre? ¿El profesorado, cuyos esfuerzos no son respetados por las autoridades administrativas y caducan antes de analizar su efecto? ¿El alumnado, a los que se transmite improvisación e intereses no académicos? ¿La sociedad en general, a la que se aleja de la toma de decisiones al tiempo que se le pide cada vez más contribución económica?

Alguien invertirá no obstante, a alguien tendrá que beneficiar. Por algo se hará, quizás no seamos capaces de interpretar y de ver las bondades del cambio. Se hace necesario, en cualquier caso, un debate sosegado donde se analicen ventajas e inconvenientes de las dos propuestas.

2. Convocatoria de Asamblea General (septiembre 2015)

Estimadas socias y socios:

Por indicación del Presidente, convoco la Asamblea General Anual de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, el viernes 4 de septiembre de 2015 a las 17'30 horas, en el Salón de Actos de la Facultad de Educación de la Universitat d'Alacant, con el siguiente orden del día:

1. Lectura y aprobación, en su caso, del acta de la Asamblea General anterior
2. Informe del Presidente
3. Presentación y aprobación, en su caso, del balance económico 2014-15
4. Propuestas de la Junta Directiva y toma de decisiones
 - Modificación de los Estatutos para incluir una vocalía

Redacción alternativa al actual Artículo 12

La Junta Directiva está formada por el Presidente y seis vocales, elegidos por un período de 3 años por la Asamblea, como establecen los Artículos 17 y 20.

Para una de las seis vocalías, se concurrirá mediante votación específica entre el grupo de candidatos que cumplan la condición de joven investigador y que deseen constar como tales. En el caso de inexistencia de candidatos a la vocalía reservada a jóvenes investigadores, dicha vocalía quedará desierta.

Será joven investigador aquel socio o socia que cumpla una de las siguientes condiciones en el momento de presentar su candidatura: 1) estar matriculado en un programa de máster con acceso a programa de doctorado, 2) estar matriculado en un programa de doctorado, 3) no haber transcurrido más de cinco años desde la defensa de su trabajo de tesis doctoral. Si durante el ejercicio de la vocalía se dejara de pertenecer a la categoría de joven investigador, se deberá informar al resto de Junta Directiva y cesar del cargo en la Asamblea General inmediatamente posterior.

5. Renovación parcial de la Junta Directiva: elección de dos miembros según los Artículos 17 y 20 de los Estatutos de la SEIEM¹
6. Propuestas para el XX Simposio de la SEIEM
7. Turno abierto de intervenciones

Aprovecho para recordar que el acta provisional de la Asamblea General de septiembre de 2014 se puede consultar en el Boletín 37 de diciembre de 2014.

Barcelona, julio de 2015

La Secretaria: Núria Planas

¹ Artículo 17. *Los cargos ejecutivos son: Presidencia, Secretaría y Tesorería. El Presidente es elegido por la Asamblea General de entre las personas que presenten su candidatura.*

Artículo 20. *La presentación de candidaturas ha de hacerse por escrito al Secretario, no menos de 24 horas antes del comienzo de la Asamblea General. Las candidaturas han de incluir la firma de dos personas que la propongan, al menos, y la conformidad del candidato; las candidaturas serán hechas públicas por la Secretaría.*

3. Acta de la reunión de Junta Directiva del 12 de mayo de 2015

Tras convocatoria de su Presidente, la Junta Directiva de la SEIEM se reunió a las 11h del martes 12 de mayo de 2015 en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid, con la asistencia de cinco de sus miembros: A. Berciano, J. Carrillo, M. Luz Callejo, M. Molina y N. Planas. De acuerdo con el orden del día establecido, se trataron los siguientes temas:

Informe del Presidente

- El Presidente realiza un sumario de la participación de miembros de la Junta en reuniones. El pasado octubre T. Fernández asistió a la XV Conferencia de Decanos de Matemáticas (CDM), que tuvo lugar en Santiago de Compostela, en representación de la SEIEM. En la Conferencia nuestra representante manifestó la preocupación por la formación no universitaria en matemáticas, la cual es compartida por los miembros de la CDM. En el debate que se produjo en torno a este asunto, se acordó que la CDM elabore una declaración en relación al Máster de Secundaria. Para ello, se pidió la colaboración de la SEIEM en la recopilación de datos de los diferentes másteres de formación del profesorado, especialidad de matemáticas, en la que se incluyeran, entre otros: número de plazas ofertadas, requisitos de acceso, especificando el tipo de pruebas de acceso que se realizan, datos sobre la matrícula y carácter interuniversitario. Desde la SEIEM se proporcionarán estos datos, para que desde la Conferencia se realice un análisis de la implantación del Máster y, si cabe, un pronunciamiento. T. Fernández explica que hay un trabajo de tesis doctoral en curso donde se están analizando aspectos de los másteres de Secundaria.
- El pasado diciembre A. Berciano asistió, en representación de la SEIEM, a la reunión del Comité Español de Matemáticas (CeMAT) que se desarrolló en Madrid. Durante esa reunión, la Presidenta de la CDM, Carme Cascante, explicó la colaboración entre CDM y SEIEM en relación con los Másteres de Formación del Profesorado de Matemáticas en España. Desde la Comisión de Educación del CeMAT se recordó que existe un análisis de este tipo realizado hasta el año 2010 cuyo documento es público en la página web del CeMAT. Raquel Mallavibarrena, Presidenta de la Comisión de Educación, añadió que se podría involucrar a la FESPM en el desarrollo de esta iniciativa, además de considerar el planteamiento de mejoras con cara al procedimiento de evaluación y acreditación de los distintos másteres. En esa misma reunión, el Presidente del CeMAT, Antonio Campillo, comentó que España sigue en situación de impago ante el IMU y que el Ministerio sigue sin asumir el coste de la deuda acumulada (del trienio 2012-2014 se deben 33.500€). Se propone que a partir del año 2015, la cuota pase a ser asumida por el CeMAT, aunque en una categoría con menor representación por ser más económica (la cuota del Grupo 2 asciende a 2.790€ por año). En ningún caso el CeMAT puede afrontar la deuda previa. Para ello se buscará la colaboración de las otras seis sociedades, entre ellas la

SEIEM y la FESPM, con contribuciones pendientes por acordar entre todas ellas (opción posible: cuotas proporcionales al número de miembros).

- El pasado febrero M. L. Callejo participó en el Congreso de la RSME, en particular en la Sesión Especial ‘Conocimiento profesional del profesor de matemáticas’ organizadas por Pablo Flores, M. Teresa González y Miguel C. Ribeiro. La Sesión contó con ponencias de los siguientes miembros de la SEIEM: Mari Luz Callejo, Gloria Sánchez-Matamoros, Luís C. Contreras y M. Cinta Muñoz, Lorenzo J. Blanco, Antonio Moreno. Se finalizó con un debate coordinado por Pablo Flores sobre avances, logros y problemáticas en la línea de investigación del conocimiento del profesor y su desarrollo profesional. En la reunión de Junta se valora especialmente que el área haya tenido presencia específica en el Congreso de la Real Sociedad Matemática Española, y se espera que la iniciativa de este año pueda repetirse en el Congreso de 2017. Se agradece al grupo sobre Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor que se haya encargado de organizar y llevar a cabo la Sesión.
- El pasado marzo J. Carrillo asistió a la Reunión de la Conferencia de Decanos de Matemáticas en la Universidad Complutense de Madrid. Se discutió acerca de la propuesta de modificación del Real Decreto vigente sobre la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, a fin de avanzar hacia una posición consensuada en el contexto de la CDM. Tanto en la presentación del Rector de la UCM, José Carrillo Menéndez, como en la del Vicerrector de Política Académica y Calidad de la UB, Gaspar Rosselló, hubo consenso en relación con la necesidad de evaluar el modelo 4+1 antes de cambiar al modelo 3+1. Se comentaron la diversidad de estructuras en las titulaciones de distintos lugares del territorio y se valoró la oportunidad de solicitar una moratoria de dos años al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. El Presidente cede la palabra a A. Berciano para que informe sobre la tarea iniciada de elaboración de un mapa del área en España. En diciembre de 2014 se pasó un cuestionario on-line a los socios y socias de la SEIEM, que respondieron algo menos de 110 personas. Se ha realizado un primer vaciado de los datos y se deberán tomar decisiones acerca de cómo proseguir en la configuración de un mapa de investigadores, de sus universidades y de sus líneas de investigación que sea de utilidad al colectivo. Se encarga a A. Berciano que, en nombre de la Junta, elabore un póster con la información recopilada para ser presentado en el XIX Simposio. También se decide que los contenidos básicos del mapa del área en construcción se introducirán como información relevante en la próxima Asamblea General.
- El Presidente señala la necesidad de promover con énfasis que los socios y socias presenten candidaturas a entrar en la Junta. Es importante que durante las Asambleas se cuente con candidatos y, en concreto, que todos los socios y socias sientan que pueden compartir tareas de responsabilidad ya sea bajo los cargos de vocalía, tesorería, secretaría o presidencia. En los últimos años, las candidaturas finalmente presentadas han sido escasas y, por lo general, se han formalizado pocos días antes de la Asamblea General. Se busca que en el futuro haya un mayor número de candi-

daturas y que estas se formalicen a lo largo del año mediante envío del formulario correspondiente con avales a la Secretaria de la Junta. Los miembros de la Junta animarán a los socios y socias con los que coincidan en eventos a presentar candidatura o bien a sugerir posibles candidatos con quienes contactar.

- El Presidente recuerda que en la última Asamblea General se consideró la opción de incluir una vocalía en la Junta Directiva destinada a la categoría de joven investigador. Esto requeriría un cambio en los Estatutos de la Sociedad, lo cual debería someterse a votación en Asamblea. Se decide presentar una propuesta de inclusión de un nuevo artículo en relación con una vocalía de esta naturaleza, cuyo redactado se someterá a votación en la Asamblea de Alicante. Además, se requerirá modificar el Artículo 12 donde se enuncia que la Junta Directiva está formada por el Presidente y cinco vocales. Se deberá establecer con claridad el significado, en el contexto de la SEIEM, para la expresión de joven investigador/a. La propuesta inicial es de alguien que cumpla una de estas tres condiciones: estar matriculado en un programa de Máster con acceso a un programa de Doctorado, estar matriculado en un programa de Doctorado, o bien no haberse cumplido más de cinco años desde la defensa de tesis doctoral. Mientras se cumpla alguna de estas condiciones se podrá presentar candidatura a la vocalía específica y ejercer como vocal.
- El Presidente informa del acuerdo que se ha firmado con la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática, FISEM. El acuerdo entre SEIEM y FISEM es de colaboración, similar al acuerdo que ya se tiene con la FESPM. No hay incorporadas condiciones de reciprocidad respecto a las cuotas de miembro, como sí ocurre con la RSME, Sociedad con la cual existe la opción de cuota ‘conjunta’. Toda la Junta valora el acuerdo establecido con FISEM.

Informe de la Tesorera

- El Presidente cede la palabra a M. Molina, que en calidad de Tesorera pasa a explicar el resumen contable de la SEIEM desde el 4 de septiembre de 2014 hasta el 5 de mayo de 2015. En primer lugar indica que se cuenta con 193 socios. Hay un saldo favorable de 16.080,46€, habiéndose ya ingresado las cuotas pendientes de 2014 y las de 2015, junto con las inscripciones restantes del XVIII Simposio (Salamanca) y las inscripciones hasta la fecha del XIX Simposio (Alicante). Los gastos en el período contabilizado han ascendido a 17.810,72€, con las mayores partidas destinadas a la factura pendiente con FUNDECYT por la gestión de la plataforma de la Revista AIEM, el mantenimiento de la actual gestión de la Revista, los gastos pendientes del XVIII Simposio y los de inscripciones al Congreso de la RSME. Como novedad ha habido un gasto de 204,25€ para la contratación de la plataforma EasyChair, acompañada de una disminución de 140€ en el total de comisiones bancarias respecto al ejercicio contable anterior. Por otra parte, se ha mantenido la ayuda de 300€ al Encuentro Nacional de Estudiantes de Matemáticas. Tras escuchar las explicaciones detalladas de la Tesorera, la Junta da por bueno el resumen contable. Dado que en

septiembre de 2015 otra persona pasará a asumir las tareas de tesorería, M. Molina se ofrece para realizar un traspaso de la información.

Informe del Comité Local del XIX Simposio

- En representación de Ceneida Fernández, Coordinadora del Comité Local del XIX Simposio de la SEIEM, M. L. Callejo, que es miembro del Comité Local, explica algunos de los aspectos principales de organización social y académica del próximo Simposio. Hasta la fecha ha habido 21 inscripciones, siendo 9 de ellas de personas que se han inscrito en el programa piloto del 2 de septiembre para jóvenes investigadores. El Comité Local ha conseguido distintas fuentes de financiación, las más cuantiosas procedentes de la Generalitat Valenciana, de la Facultad de Educación y del Departamento de Innovación y Formación Didáctica. Respecto a los eventos sociales, la cena de gala tendrá lugar en una conocida cadena hotelera que incluye gratuitamente la música al menú de 45€. Habrá además una visita guiada al Castillo de Santa Bárbara. A lo largo del Simposio se contará con conexión a internet mediante Eduroam. Las salas grandes de la Facultad de Educación se habilitarán para los seminarios y resto de eventos dirigidos al conjunto de socios y socias. Desde el Comité Local se pide a los Grupos de Investigación que informen con antelación del número de reuniones que tienen previstas, 1 o 2, durante el Simposio. También se hace una llamada a la puntualidad a lo largo de los tres días del Simposio, de modo que todas las actividades se puedan iniciar y acabar en los horarios marcados. Por su parte, A. Berciano solicita al Comité Local que informe de los moderadores de sesiones de comunicación con un cierto tiempo. Añade que, junto con el cuestionario disponible on-line de valoración del Simposio, se siga entregando la versión en papel para quienes prefieran responder al cuestionario al final del Simposio. Toda la Junta agradece al Comité Local, y en particular a su Coordinadora, el trabajo de preparación del XIX Simposio.

Informe del Comité Científico del XIX Simposio

- En representación del Comité Científico del XIX Simposio de la SEIEM, sus Coordinadoras, M. Molina y N. Planas, señalan algunos de los aspectos principales del proceso de recepción, revisión y evaluación final de propuestas de comunicación (no se mencionan los pósteres por estar en ese momento todavía abierto el período de envío). La cantidad de comunicaciones recibidas ha sido 79, de las cuales han sido finalmente aceptadas 43, que corresponde a un 54% de aceptación. En general, se ha recurrido a dos revisores, siendo necesario un tercer revisor en situaciones de juicios contrapuestos o bien cuando se han recibido informes de revisión apenas argumentados. El total de revisores ha sido de 85. Ha habido algunas demoras mayormente debidas a que no todos los textos habían sido adecuadamente cegados para ser enviados a revisión. Por otra parte, se han recibido textos no formateados mediante la plantilla proporcionada en la web del Simposio y otros textos con numerosos errores de escritura en el cuerpo principal y en el resumen en inglés. Ambas coordinadoras valoran positivamente el uso de la plataforma EasyChair, a pesar de que unos pocos

autores han manifestado tener dificultades a la hora de utilizar algunas de las herramientas. EasyChair ha permitido agilizar varios de los procedimientos de comunicación con autores y revisores, además de haber facilitado la gestión de datos y textos, que se ha desarrollado de un modo más transparente, continuo y anónimo.

Preparación del Boletín n. 38

- El Presidente propone temas para la redacción del editorial. Pide al resto de miembros de la Junta que, una vez escrito el texto, lo comenten y participen en la revisión de la redacción definitiva. La Secretaria solicitará a T. Fernández que se ponga en contacto con los coordinadores de los grupos de investigación para que envíen los resúmenes de su actividad intermedia y las fichas de tesis doctorales completadas en el periodo que sigue a la publicación del último Boletín. Solicita a todos los miembros que identifiquen informaciones sobre congresos, eventos y otros sucesos relevantes desde enero de 2015 para incluir al final del Boletín. Se solicitará a los socios y socias organizadores del programa para jóvenes investigadores en Alicante que redacten un breve texto informativo para el Boletín.

Otras cuestiones

- Se harán llegar invitaciones para asistir al próximo Simposio a la Presidenta de la Sociedad Portuguesa de Investigación en Educación Matemática, Leonor Santos, al Presidente de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, Onofre Monzó, al Presidente de la Real Sociedad Matemática Española, Antonio Campillo, y a la Presidenta de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática, Cecilia Crespo.

Sin más asuntos que tratar, se da por finalizada la reunión a las 15:00 horas.

La Secretaria: Núria Planas

Vº Bº, El Presidente: José Carrillo

4. Informes de los grupos de investigación

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

Coordinador: José Luis Lupiáñez Gómez, Universidad de Granada, lupi@ugr.es

Los días 19 y 20 de febrero de 2015 celebramos en Albacete el seminario de investigación “Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y la Educación Matemática”. Fue organizado por dos de los Grupos de la SEIEM y por el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Castilla-La Mancha en su campus de Albacete. El comité local estuvo coordinado por José Antonio González-Calero y junto a él participaron Silvia Martínez, María Antonia Sotos y Antonio Bueno.

En el seminario se presentaron 14 comunicaciones y también se anunciaron actividades y eventos relacionados con la línea del grupo. Se está trabajando para la publicación de esas comunicaciones en un monográfico de la revista *Ensayos*, editada por la Facultad de Educación de la Universidad de Castilla-La Mancha en Albacete. El anuncio se pue-

de ver en su página web: <https://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos/index>. El listado completo de las comunicaciones figura a continuación.

El paso de la razón interna a la razón externa

Juan Gutiérrez-Soto, Bernardo Gómez y Alejandro Fernández (Universidad de Valencia)

Análisis de dificultades de futuros maestros de Primaria en problemas de divisibilidad

Silvia Martínez, José Antonio González-Calero y María Sotos (Universidad de Castilla-La Mancha)

El recurso a los nombres de las cantidades cuando se resuelven problemas de fracciones

Antonia García y David Arnau (Universidad de Valencia)

La trayectoria personal de las docentes. Metodología de análisis

José M. Aguilar (Ayuntamiento de Albacete), María Sotos (Universidad de Castilla-La Mancha) y Carmen López (Universidad de Salamanca)

Cómo reconocen los estudiantes para maestro evidencias de la comprensión de los estudiantes de *componentes del razonamiento proporcional*

Àngela Buforn y Ceneida Fernández (Universidad de Alicante)

Aprendiendo a mirar profesionalmente el pensamiento matemático de los estudiantes en el contexto de las prácticas de enseñanza. El papel de las narrativas.

Pedro José Ivars y Ceneida Fernández (Universidad de Alicante)

Análisis Didáctico del infinito actual mediante la comparación cardinal

Juan Antonio Prieto (Universidad de Cádiz) y Catalina Fernández (Universidad de Málaga)

Fenomenología y representaciones en El Dorado Contador de Miguel Gerónimo de Santa Cruz

María José Madrid, Alexander Maz-Machado (Universidad de Córdoba) y Carmen López (Universidad de Salamanca)

Juan Cortázar y sus aportaciones a la educación matemática española del siglo XIX

Carmen León-Mantero y Alexander Maz-Machado (Universidad de Córdoba)

La historia de la educación matemática a través de sus docentes. El proceso de construcción del saber pedagógico en el caso de M. A. Canals.

María Sotos (Universidad de Castilla-La Mancha) y Carmen López (Universidad de Salamanca)

Caminos de aprendizaje de problemas con agrupamientos de diez en primer curso de educación primaria

Mónica Ramírez (Universidad Complutense de Madrid) y Carlos de Castro (Universidad Autónoma de Madrid)

Problemas descriptivos de fracciones. Componentes críticas

María Teresa Sanz y Bernardo Gómez (Universidad de Valencia)

Didáctica de las funciones en Bachillerato utilizando las TIC

Rafael Portero y Catalina Fernández (Universidad de Málaga)

Un estudio exploratorio sobre el uso de DragonBox Algebra como una herramienta para la enseñanza de la resolución de ecuaciones

Juan Gutiérrez-Soto, David Arnau (Universidad de Valencia) y José Antonio González-Calero (Universidad de Castilla-La Mancha)

4.2. Didáctica del Análisis Matemático (GIDAM)

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

Durante los días 6 y 7 de marzo de 2015 tuvo lugar el V Seminario del Grupo de Investigación de Didáctica del Análisis Matemático (GIDAM) en la Facultad de Educación de Segovia (Universidad de Valladolid) (<http://www.seiem.es/gruposdetrabajo/analisis.htm>). La organización del mismo fue posible gracias al trabajo realizado por el comité local, formado por los profesores de la Universidad de Valladolid: José M^a Marbán, Ana Maroto, Matías Arce, Laura Conejo, Cristina Pecharromán y Tomás Ortega, a los cuales agradecemos el esfuerzo personal. Asimismo, contamos con la financiación parcial de la SEIEM, la Facultad de Educación del Campus de Segovia y del Departamento de Didáctica de las CC. Experimentales, Sociales y Matemática de la Universidad de Valladolid. Como coordinadora del GIDAM me responsabilicé de organizar los talleres en los que trabajamos durante día y medio. El viernes 6 de marzo se presentaron 3 talleres, dos por la mañana y uno por la tarde, sobre modelización y recta tangente. El sábado 7 de marzo participamos en dos talleres sobre el concepto límite. A continuación presento un resumen de los mismos:

Taller 1: *Categorización de errores y dificultades asociados al concepto de función y sus operaciones en el marco de una modelización matemática de un fenómeno físico*, organizado por: Teresa Fernández de la Universidad de Santiago de Compostela y José Benito Boa de la Xunta de Galicia, y presentado por éste último.

Se presentó una actividad de modelización basada en el comportamiento de un muelle sometido a un peso. La actividad de modelización se divide en tres fases: 1.- Obtención de datos en el laboratorio, 2.- Volcado de datos y obtención de la función de ajuste (programa GeoGebra), 3.- Preguntas sobre el modelo matemático obtenido (una función). El taller se centró en la tercera fase. Se solicitó a los asistentes al taller un análisis sobre la conveniencia de realizar una categorización de errores, dificultades y obstáculos observables en las respuestas a seis preguntas (agrupadas en tres bloques). En caso de considerar necesario realizar categorías de respuestas, establecer qué categorías serían las más convenientes en cada pregunta o bloque de preguntas. Se proporcionaron fotocopias con las respuestas de los alumnos a las 6 preguntas realizadas por el profesor-investigador para discutir y aportar ideas en el grupo.

Taller 2: *Las creencias de los estudiantes de ingeniería sobre la modelización matemática*, realizado por los profesores Francisco J. Boigues Planes, Vicente D. Estruch Fuster y Anna Vidal Meló, Universidad Politécnica de Valencia y presentado por los tres.

Partiendo de algunas investigaciones en didáctica de las matemáticas con influencia del ámbito social, no cabe duda que hay un factor emocional que influye en la actitud frente al quehacer matemático del estudiante. En este sentido los autores recurren a las investigaciones de Blanco (2010), que señalan que un factor que puede influir “positivamente” en la actitud es la creencia de que las matemáticas deben ser instrumento para la resolución de problemas relacionados con el ámbito de estudio de los estudiantes. Otras de las investigaciones revisadas (Ginovart, 2014, 2011, 2010) defienden que en los currículos de los grados debe acentuarse el papel de las matemáticas, especialmente a través de la modelización matemática, y en concreto una modelización basada en individuos que permite una mejor simulación de la realidad y por tanto de la experimentación. En esta investigación que realizaron, participaron 72 estudiantes de ingeniería Industrial y 47 del Grado en Ciencias Ambientales que realizaron una experiencia de enseñanza de 3 sesiones de 90'. Para la recogida de datos se diseñaron: un test previo a la experiencia

de enseñanza y un test post. Las preguntas de la investigación que se plantearon en el taller fueron:

- ¿Cuáles son las creencias de unos estudiantes de ingeniería respecto al papel de las matemáticas en su formación?
- ¿Qué saben sobre la modelización matemática?
- ¿Hasta qué punto se pueden modificar sus creencias después de una experiencia de enseñanza basada en la modelización matemática?
- ¿Hay un cambio de actitud frente al quehacer matemático?

Durante el taller se discutió sobre la experiencia de enseñanza y la idoneidad de los datos recogidos para responder a las preguntas de investigación, y asimismo, se valoró el post-test como herramienta de recogida de datos.

Taller 3: Aproximaciones para la identificación de las concepciones sobre la recta tangente de alumnos de bachillerato, realizado por Abilio Orts (1), Salvador Llinares (2) y Francisco José Boigues (3) procedentes de (1) IES Guadassuar (Valencia), (2) Universidad de Alicante, (3) Universidad Politécnica de Valencia) y, presentado por el primero.

En primer lugar se presentó la descomposición genética del concepto de recta tangente vista como una trayectoria hipotética de aprendizaje. A esta descomposición genética se ha llegado tras una revisión histórica de la génesis del concepto, un análisis de los principales libros de texto usados en Bachillerato, una revisión bibliográfica, la experiencia de los autores y un cuestionario piloto formado por ocho ítems que fue pasado a un grupo de 24 estudiantes de Bachillerato. A partir de esta descomposición genética (DGC) se plantean un experimento de enseñanza dirigido a promover la construcción del significado de la recta tangente a una curva. El objetivo del taller fue presentar las tareas previstas para realizar un análisis crítico de ellas. Así nos interesa responder a cuestiones tales como:

- ¿En qué medida las tareas previstas son adecuadas para promover la construcción de los significados de la recta tangente a una curva?
- ¿Qué tipo de modificaciones sería adecuado considerar en algunas tareas y en su secuencia para maximizar su potencial?

Para la realización del taller, a cada uno de los grupos se les proporcionaron las tareas previstas en el experimento de enseñanza relacionadas con cada uno de los tres momentos de la descomposición genética y una copia de la DGC. El análisis se centró en la relación tareas-momentos de la descomposición genética considerada, así como la puesta en común de las aportaciones de los diferentes grupos, el debate y las conclusiones.

Taller 4: Sobre el conocimiento matemático para la enseñanza del límite realizado por Matías Arce (1), Laura Conejo (1), José Antonio Fernández-Plaza (2), Cristina Pecharrromán (1), Tomás Ortega (1) y Juan Francisco Ruiz (2), de (1) Universidades de Valladolid y (2) Universidad de Granada, y presentado por Tomás Ortega.

Se presentó un taller sobre el concepto de límite (secuencial y funcional) con el objetivo de que los investigadores en Didáctica del Análisis Matemático presentes analizaran la posible viabilidad de un proyecto de investigación sobre Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT) (Ball, Thames y Phelps, 2008) del alumnado del máster de secundaria y/o del profesorado de secundaria sobre este concepto. En concreto, los investigadores tratan de indagar sobre el Conocimiento Común del Contenido (el conocimiento matemático que ha alcanzado cualquier graduado con suficientes estudios en matemáticas y, como profesor, el conocimiento que necesita saber para transmitir el contenido que enseña), el Conocimiento Especializado del Contenido (conocimientos y

habilidades propias de la enseñanza: ¿Por qué? Ejemplos, relaciones, explicaciones, elecciones, evaluaciones... y el Conocimiento del Horizonte del Contenido (Distribución en el currículo, conexiones entre contenido matemático y la interpretación de estas conexiones desde un punto de vista curricular (de forma horizontal (por cursos), vertical (entre cursos) y entre áreas de la matemática). Visión global de la matemática curricular con perspectiva. Se proporcionó a los participantes el cuestionario para que éstos reflexionaran y discutieran sobre si los ítems eran adecuados o no para determinar el Conocimiento Matemático para la Enseñanza del Concepto de Límite. También analizaron los modelos de concepción que puedan surgir entre profesores de secundaria en formación profesionalizante y en ejercicio. Durante el taller los participantes también tuvieron ocasión de discutir sobre la idoneidad del marco teórico.

Taller 5: Cómo futuros profesores de matemáticas de secundaria reconocen la comprensión de alumnos de bachillerato sobre el concepto de límite de una función en un punto, realizado por Ceneida Fernández (1), Gloria Sánchez-Matamoros (2), M^a Luz Callejo (1), Mar Moreno (1) y Julia Valls (1), de la (1) Universidad de Alicante y (2) Universidad de Sevilla, y presentado por Mar Moreno.

Partiendo de la importancia que tiene, en el contexto de formación de profesores, desarrollar la habilidad de anticipar respuestas de los estudiantes que reflejen determinados niveles de desarrollo, y que reconozcan evidencias de la comprensión de los estudiantes a través de las respuestas dadas a los problemas matemáticos. Los autores plantearon un taller cuyo objetivo era que los participantes analizaran en qué medida los estudiantes para profesor de secundaria (EPS) eran capaces de anticipar posibles respuestas de los estudiantes de bachillerato que reflejaran diferente comprensión del concepto de límite de una función en un punto, y qué tareas proponen para desarrollar su comprensión. Para realizar la tarea los participantes del taller disponen de:

Un documento teórico que incluía: definición de concepción dinámica de límite de una función en un punto (Blázquez y Ortega, 2002), los elementos matemáticos (Pons, Valls y Llinares, 2012) y los modos de representación. También se proporcionaron las respuestas dadas por los estudiantes para profesor a las tareas propuestas.

A los participantes del taller se les pidió que describieran cómo ellos, en su calidad de investigadores, eran capaces de caracterizar la forma cómo los EPS comprendían el proceso de aprendizaje del concepto de límite de una función en un punto, así como, identificaran las evidencias con las que apoyan su descripción e interpretación.

Todos los talleres fueron muy interesantes y la valoración final del V Seminario GIDAM fue muy buena por parte de los participantes.

4.3. Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor

Coordinadora: Edelmira Rosa Badillo Jiménez, Edelmira.Badillo@uab.cat, Universidad Autònoma de Barcelona

No ha habido reunión intermedia.

4.4. Aprendizaje de la Geometría

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

No ha habido reunión intermedia.

4.5. Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria

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

Por segunda vez, como reunión intermedia del Grupo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria de la SEIEM se ha realizado del 10 al 12 de abril las Segundas Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria. El evento ha sido patrocinado por el Plan Propio de Investigación de la Universidad de Granada y realizado por el Grupo de Investigación en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) y el Grupo de Investigación en Educación Estadística de la Universidad de Granada. Las jornadas han contado con el apadrinamiento de entidades educativas de prestigio como International Association for Statistical Education (IASE), the World of Statistics, el Instituto Nacional de Estadística - Portal divulgativo Explica, la Universidad de Granada y la Facultad de Ciencias de la Educación de esta Universidad. Se han realizado cuatro modalidades de participación en las jornadas:

- *Ponencias Invitadas.* Se ha contado con la participación de seis ponentes de repercusión a nivel internacional en el área de la educación estadística: Pilar Azcárate Goded (Universidad de Cádiz), Roberto Behar Gutierrez (Universidad del Valle, Colombia), Manfred Borovcnik (University of Klagenfurt, Austria), Carolina Carvalho (Universidade de Lisboa), Assumpta Estrada Roca (Universitat de Lleida) y Manuel Pedro Huerta Palau (Universitat de València). Los ponentes además grabaron un video de su ponencia que pasará a formar parte del canal de Youtube *Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* que pretende ser otro medio de difusión en el área.
https://www.youtube.com/playlist?list=PLQxU_f3jveH0iC6PN0q04otakUiyr8BfD&feature=c4-feed-u
- *Seminario.* Como novedad ha habido un seminario sobre ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticas a cargo de Juan Díaz Godino (Universidad de Granada). Para el seminario on-line se utilizó la plataforma de la Universidad Adobe Connect.
<http://videosala.ugr.es/p6f44o166ma/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal>
- *Comunicaciones.* Este año nos felicitamos de la gran acogida que han tenido las jornadas en la comunidad iberoamericana ya que se contó con el envío para revisión de 55 trabajos, de los cuales los revisores miembros del comité científico aceptaron 38 de ellos. Estos trabajos aportan una visión de la necesidad de la investigación en esta área debido a la problemática que las nociones estadísticas aportan en la etapa formativa de las personas y que posteriormente no le permite razonar correctamente las situaciones que se le plantean en la vida diaria.
- *Poster.* Las comunicaciones no aceptadas pero que aportaban un interés palpable para el área fueron aceptadas como póster. En esta ocasión se aceptaron 17 pósteres, en los que en la mayoría de los casos hacían referencia, más que a investigaciones didácticas, a innovación en el aula de estadística.

La participación en las jornadas fue más que aceptable, con 101 inscritos más 24 invitados (miembros del comité científico y de las sociedades que apadrinaban). La participación fue muy activa ya que se generaron 1612 comentarios entre preguntas y respuestas de los conferenciantes (830 bloques de comentarios). Se realizaron 8307 visitas a la web en los días que permanecieron abiertas las jornadas, destacando los dos días centrales con más de 2500 visitas. Algunos datos destacables han sido el número de páginas visi-

tadas de la web de las jornadas en los días del encuentro: 162568 Páginas Visitadas, destacando los dos últimos días de las jornadas con más 5000 páginas visitadas; 6,47 minutos de tiempo medio de estancia por página visitada y 18 páginas visitadas (ponencias, seminarios, comunicaciones, póster). La difusión internacional de las Jornadas ha sido positiva, ya que se ha contado con participantes de 13 países: 50 españoles, 22 argentinos, 11 portugueses, 9 Brasileños, 9 colombianos, 8 peruanos, 6 mexicanos, 4 chilenos, 2 venezolanos, 1 israelita, 1 dominicano, 1 austriaco y 1 ecuatoriano. A partir de los trabajos sobre evaluación de conocimientos estadísticos, probabilísticos, combinatorios; nuevas tecnologías en la enseñanza de la Estadística, Probabilidad y la Combinatoria; enseñanza de la Estadística, Probabilidad y la Combinatoria; recursos para la enseñanza de la Estadística, Probabilidad y la Combinatoria y formación de profesores se han publicado las Actas de las Segundas Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, ISSN: 2386-5520. Editores: J. M. Contreras, C. Bataño, J. D. Godino, G. R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. M. Gea y M. M. López.

4.6. Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica

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

Como siempre recordamos que en el grupo de trabajo DMCDC conviven dos líneas de investigación que en algunos momentos parece que se complementan y en otros se producen fructíferas discusiones sobre los elementos teóricos de ambas. Por un lado la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y de otro el Enfoque Onto-Semiótico (EOS). Ambas han tenido diferentes actividades a lo largo del semestre.

Durante los días 9, 10 y 11 de abril de 2015 tuvo lugar en Madrid el encuentro anual presencial de los miembros del grupo Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica, fundamentalmente del enfoque TAD. La convocatoria se realizó en diciembre de 2014 y febrero de 2015, dando publicidad a la misma mediante correo electrónico a través de la lista de miembros del grupo. Fundamentalmente asistieron personas interesadas en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y contamos con la presencia del profesor Chevallard.

El programa de trabajo consistió en tres sesiones presenciales de trabajo, dos de las cuales se llevaron a cabo en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y la tercera y última se celebró en una sala de la Fundación Gómez Pardo Intervinieron diferentes investigadores del grupo según el siguiente programa:

Jueves 9 (Universidad Autónoma de Madrid, Aula 2 Edificio de Posgrado)

19:00 h – 20:30 h Conferencia en el Dpto. de Didácticas Específicas

Yves Chevallard: ¿Por qué enseñar matemáticas en secundaria? Una pregunta vital para los tiempos que se avecinan

Viernes 10 (Universidad Autónoma de Madrid)

11:00 h – 13:00 h Defensa de tesis doctoral (Sala de Juntas Facultad de Filosofía)

Alicia Ruiz-Olarría: La formación matemático-didáctica del profesorado de Secundaria. De las matemáticas por enseñar a las matemáticas para la enseñanza

17:00 h – 18:15 h Seminario TAD-Sesión 1 (Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Seminario II-310)

Fase final del proyecto coordinado: informe de cada subgrupo sobre el plan de trabajo para el 2015

18:45 h – 20:00 Seminario TAD-Sesión 2 (Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Seminario II-310)

Marianna Bosch (coord.) La difusión de la TAD: interrogantes y reflexiones después del CERME

Comunicaciones para el CITAD 5: Propuestas, creación de posibles subgrupos en torno a temas determinados

Sábado 11 (Sala de la Fundación Gómez Pardo)

10:00 h – 11:30 h Seminario TAD-Sesión 3

Gisèle Cirade y Tomás A. Sierra: La formación de profesores en la Escuela Superior de Profesorado y de la Educación (ESPE) de Toulouse

11:30 h – 13:00 h Seminario TAD-Sesión 4

Josep Gascón (coord.) Temas de organización: CITAD 5; Grupo SEIEM; Web ATD--TAD; Artículos pendientes; Reunión de julio en Jaén; Preparación de la solicitud del proyecto para 2016-2019.

La mayor parte de los trabajos presentados son trabajos en curso, que los investigadores quieren compartir con el grupo para contrastar ideas, experiencias y opiniones y con las aportaciones de todos intentar mejorar y fortalecer el trabajo, así como contribuir a dar un poco de luz a los puntos que todavía están más débiles o son más difíciles de resolver. La participación fue intensa y el debate muy enriquecedor para todos.

Además el grupo de la TAD ha mantenido reuniones virtuales a través de diferentes aplicaciones de la red, en las que se han ido presentando diferentes trabajos en curso.

También el grupo EOS ha mantenido diferentes reuniones a través de la red y mantienen comunicación constante a través de su foro.

4.7. Investigación en Educación Matemática Infantil

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

No ha habido reunión intermedia.

5. Trabajos de tesis doctoral

Título: Motivación y matemáticas. Experiencias de flujo en estudiantes de Maestro de Educación Primaria

Autora: Ana Belén Montoro Medina

Director: Francisco Gil Cuadra

Fecha de lectura: 15 de mayo de 2015

Lugar: Departamento de Educación, Universidad de Almería

Tribunal: Luis Rico Romero (Presidente), Isabel María Romero Albadalejo (Secretaria), María Fátima Carmona Simões da Paixão (Vocal)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

El término flujo se refiere a estados de total implicación con una actividad, por lo que se ha relacionado con la mejora del rendimiento académico y del compromiso con la actividad que lo produce. Esta tesis doctoral se centra en la aplicación de la teoría de flujo al aprendizaje de las matemáticas. En concreto, al análisis de los aspectos que facilitan y

dificultan a aparición de experiencias de flujo en estudiantes del grado de Maestro Educación Primaria mientras resuelven tareas de geometría y medida en grupo.

Tras una revisión de las investigaciones previas de flujo en educación (capítulo 1), planteamos tres objetivos generales y seleccionamos la metodología más adecuada para alcanzarlos, teniendo en cuenta los recursos disponibles y el entorno (capítulo 2).

El primer objetivo consistió en determinar si es necesario tener altas capacidades matemáticas para experimentar flujo durante su aprendizaje. Se administró un cuestionario abierto para identificar actividades de flujo matemáticas a 121 estudiantes universitarios de Matemáticas, Ingeniería y Maestro de Primaria y se entrevistó a 6 de ellos (capítulo 3). Se encontraron evidencias de que estudiantes con habilidades matemáticas en torno a la media habían experimentado flujo durante la realización de tareas matemáticas.

Nuestro objetivo es crear entornos educativos donde estudiantes de Maestro de Primaria tengan más oportunidades de experimentar flujo. En concreto, nos propusimos analizar el nivel de flujo experimentado por los estudiantes en nueve sesiones de trabajo en grupo de una asignatura de didáctica de la matemática del grado de Educación Primaria.

La falta de consenso en cuanto a los indicadores de la experiencia de flujo y aspectos externos a ella que facilitan su aparición, provocó la selección del segundo objetivo: adaptar el concepto de flujo al trabajo en grupo de estudiantes del Grado de Maestro de Educación Primaria con tareas matemáticas. Para alcanzarlo, se diseñó un cuestionario cerrado que contenía las variables vinculadas con mayor frecuencia al flujo en el entorno escolar, se seleccionó un modelo de flujo apoyado en la literatura, se recogieron datos para contrastar el modelo y proponer mejoras. Para ello se utilizaron técnicas de Análisis Factorial Exploratorio y Análisis Factorial Confirmatorio (capítulo 4).

Para lograr el tercer objetivo, analizar los aspectos que facilitan y dificultan la aparición del flujo en estudiantes del grado de Educación Primaria mientras resuelven tareas matemáticas en grupo, se utilizaron los datos recogidos de las nueve sesiones de trabajo en grupo de la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría y la Medida en Educación Primaria. Con ello, analizamos la influencia en las experiencias de flujo de:

- aspectos de las actividades que han sido vinculadas con frecuencia a la aparición del flujo y son percibidas de manera distinta por cada estudiante, esto es, nivel de complejidad, metas, retroalimentación, utilidad e interés (capítulo 5);
- tipo de conocimiento y proceso cognitivo que involucran y su riqueza (capítulo 6).

Por último, se comparó el comportamiento de dos grupos de estudiantes ante dos tareas matemáticas: la que menos flujo produjo a nuestros estudiantes y una de las que más flujo produjo. Esto permitió contrastar la información obtenida a través del cuestionario y explorar la influencia de las creencias sobre las matemáticas y su enseñanza, autoconfianza, experiencia previa y rendimiento en el flujo (capítulo 7).

Se ha confirmado la posibilidad de experimentar flujo con tareas matemáticas teniendo una habilidad en torno a la media; se ha diseñado y validado un cuestionario que permite identificar si un estudiante universitario ha experimentado flujo al finalizar una tarea matemática; se constata la importancia de realizar tareas útiles e interesantes que establezcan metas claras y proporcionen retroalimentación inmediata para que los estudiantes experimenten flujo; y se encontró un mayor porcentaje de estudiantes de flujo cuando se proponen tareas que requieren aplicar y/o analizar conocimiento procedimental. El estudio cualitativo sugiere que la confianza en las propias capacidades para afrontar la tarea y superar posibles dificultades (autoconfianza), más que la complejidad de la tarea,

es un factor clave a la hora de experimentar flujo. Por otro lado, muestra que cuando la tarea aumenta rápidamente su nivel de complejidad se debe prestar especial atención a los agrupamientos y al rol que afronta cada miembro del grupo, asegurando que todos tengan oportunidades para pensar el modo de resolver las tareas y proponer alternativas.

Título: Diseño de pruebas para la evaluación diagnóstica en Matemáticas. Una experiencia con profesores

Autora: Rosa Marta Caraballo Caraballo

Directores: Luis Rico Romero y José Luis Lupiáñez Gómez

Fecha de lectura: 21 de noviembre de 2014

Lugar: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada

Tribunal: Isidoro Segovia (Presidente), José Gutiérrez (Secretario); Abraham Arcavi, Núria Planas y Francisco Gil (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum laude

Resumen:

El estudio consiste en una experiencia de desarrollo profesional. El interés se focaliza en identificar y describir los cambios en la competencia profesional— definida como el conglomerado de conocimientos, habilidades y actitudes— requerida por los profesores de matemáticas de educación secundaria para elaborar tareas con las cuales promover el aprendizaje escolar y evaluar el desarrollo y nivel de la alfabetización matemática. Esta competencia profesional se ejerce en situaciones complejas, como son las evaluaciones diagnósticas establecidas y las evaluaciones internacionales en que España participa.

Su propósito general es fundamentar, planificar, implementar y valorar los logros de un curso de formación para profesores en ejercicio centrado en el análisis, diseño y selección de tareas mediante las cuales promover y desarrollar la competencia matemática escolar en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El objetivo del estudio abarca la valoración de los logros de estos profesores y propone evaluar el curso como programa formativo, en conjunto, en tanto dichos conocimientos, capacidades y actitudes promueven el desarrollo de una competencia profesional que han de ejercer en la práctica los profesores.

Título: Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros

Autora: Elena Castro Rodríguez

Directores: Luis Rico Romero y Pedro Gómez Guzmán

Fecha de lectura: 10 de junio de 2015

Lugar: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada

Tribunal: Isidoro Segovia Álex (Presidente), Juan Francisco Ruiz Hidalgo (Secretario), Bernardo Gómez Alfonso, Isabel Romero Albadalejo y Armando Solares Rojas (Vocales).

Calificación: Sobresaliente cum laude

Resumen:

La investigación que presentamos se centra en el conocimiento del contenido y en el conocimiento didáctico del contenido que un grupo de estudiantes universitarios del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada manifiestan acerca de la noción escolar de fracción basada en la relación parte-todo. La necesidad de un diseño metodológico para las distintas fases del estudio que realizamos, coherente con sus objetivos, llevó a seleccionar el análisis didáctico como método para este proceso.

A continuación, describimos las fases de desarrollo. Primero llevamos a cabo un análisis conceptual de la relación parte-todo. Este primer paso ha sido necesario para profundizar en dicha relación y conseguir precisión y dominio en su uso en las fracciones.

En segundo lugar, presentamos el estudio empírico en tres fases. En la primera fase encuestamos a los profesores en formación mediante un cuestionario sobre conceptos básicos de las fracciones. El cuestionario fue diseñado para establecer su conocimiento sobre la estructura conceptual, sistemas de representación y contextos y modos de uso de las fracciones. A partir del análisis de los datos identificamos y caracterizamos significados atribuidos a dicho concepto por los maestros en formación participantes.

En tercer lugar, pusimos nuestra atención en algunos aspectos del conocimiento didáctico del contenido. Nos centramos en la planificación inicial para la instrucción de las fracciones a partir de la relación parte-todo. Para ello diseñamos un instrumento compuesto por una serie de viñetas con las que ilustrar la relación parte-todo. A partir de esas imágenes los maestros en formación redactaron una explicación para introducir a los escolares de primaria en el concepto de fracción. Mediante algunas de las componentes del análisis de instrucción, interpretamos el conocimiento sobre la enseñanza de las fracciones que estos futuros maestros manifestaron en sus respuestas.

Finalmente, concluimos este estudio sobre el conocimiento didáctico del contenido. Nos centramos en el diseño de tareas escolares, planteamiento de expectativas y detección de limitaciones en el aprendizaje, como componentes del análisis cognitivo. A partir de las respuestas previas obtenidas sobre instrucción en las fracciones, profundizamos en el análisis de su aprendizaje. La información se obtuvo a través de una entrevista que constó de una serie de preguntas relativas al aprendizaje de los escolares.

Título: Significados escolares del concepto de límite finito de una función en un punto

Autor: José Antonio Fernández Plaza

Directores: Luis Rico Romero, Juan Francisco Ruiz Hidalgo y Enrique Castro Martínez

Fecha de lectura: 18 de junio de 2015

Lugar: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada

Tribunal: Tomás Ortega del Rincón (Presidente), José Luis Lupiáñez Gómez (Secretario), Luis Radford Hernández, M^a del Mar Moreno Moreno y M^a Consuelo Cañadas Santiago (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Esta investigación fija el foco de estudio en la zona de transición entre el pensamiento matemático elemental y el pensamiento matemático avanzado acerca del concepto de límite finito de una función en un punto. El objeto del estudio fue la caracterización del significado que un grupo de estudiantes de Bachillerato atribuye a este concepto con posterioridad a la instrucción ordinaria correspondiente. Partimos de la hipótesis de que los estudiantes muestran parcelas de su significado escolar en respuesta a las tareas que se les plantean, los cuales denominamos de manera genérica *concepciones*. Los objetivos específicos del estudio persiguen la caracterización de las concepciones escolares de los siguientes tipos: *analíticas* (cuando identifican, expresan o discuten diversas propiedades del concepto), *sintéticas* (cuando sintetizan las características para ellos imprescindibles del concepto en una definición individual) y *aplicada* (cuando una definición individual u otras nociones son aplicadas en otros contextos). En relación a las concepciones aplicadas, la forma de valorar la aplicación de la definición individual por un escolar, es mediante el análisis de la *coherencia* de la argumentación respecto de la definición individual. En relación a la metodología, se empleó un cuestionario de lápiz y

papel que se implementó a un grupo natural de 36 estudiantes de 1º Bachillerato (Ciencias y Tecnología). Los resultados muestran que las concepciones analíticas de los escolares se clasifican en tres grandes grupos (*sentido dinámico o de convergencia, sentido estático o de valor de la función, sentido de restricción*). Estos sentidos también nos permitieron caracterizar 5 niveles de elaboración de la definición individual de los escolares. Finalmente, en relación a la aplicación de la definición individual, se caracterizaron tres grados de coherencia, la incoherencia y la inconsistencia lógica de la definición individual. Constatamos que las concepciones analíticas previas se refuerzan contradiciendo la definición individual si es preciso, si bien, la definición individual se elabora parcialmente a partir de concepciones analíticas previamente movilizadas.

Título: Análisis de la comprensión en estudiantes de Bachillerato del concepto de límite de una función en un punto

Autor: Joan Baptista Pons Tomàs

Directores: Júlia Valls González y Salvador Llinares Císcar

Fecha: 28 de noviembre de 2014

Lugar: Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Universitat d'Alacant

Tribunal: (Presidente) Matías Camacho Machín (Presidente), Ceneida Fernández Verdú (Secretaria), Mar Moreno Moreno (Vocal)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Los estudios sobre la comprensión que la comunidad educativa (estudiantes y profesorado) tiene de los conceptos matemáticos es un campo de gran interés para la investigación en Educación Matemática. La investigación se centra en la comprensión de los estudiantes de educación post obligatoria (16-18 años) sobre el concepto de límite de una función de variable real. El campo en que se ubica el trabajo es el Pensamiento Matemático Avanzado, dentro de la investigación en Didáctica de la Matemática.

La legislación en la Comunidad Valenciana (DOGV de 11 de julio de 2008) indica al profesorado como contribuir a desarrollar en los estudiantes los conocimientos científicos fundamentales y asegurar las destrezas básicas necesarias para utilizar los procedimientos de las matemáticas para la resolución de problemas con un doble objetivo: analizar e interpretar situaciones en las que exista relación funcional entre dos variables y utilizar el concepto y el cálculo de límites como técnicas del cálculo diferencial.

Esta situación muestra el interés de la investigación educativa en caracterizar los procesos de aprendizaje del concepto de límite de una función.

Nuestra investigación tiene como objetivo identificar características de los niveles de desarrollo del esquema de límite de una función y analizar la influencia de los modos de representación en la comprensión de la coordinación de los procesos de aproximación.

La tesis doctoral que presentamos consta de cinco capítulos. El primer capítulo recoge la idea de límite de una función de variable real como objeto de aprendizaje. Describe el desarrollo histórico de la noción de límite, cómo aparece la idea de límite de una función real en los libros de texto españoles del siglo XX, cómo se introduce la idea de límite de una función en el currículum actual de la educación secundaria obligatoria y post obligatoria, y su tratamiento en los libros de texto, y finalmente se recoge una visión panorámica de las investigaciones sobre la comprensión de la noción de límite de una función y el papel que desempeñan los obstáculos epistemológicos, las concepciones espontáneas y los diferentes modos de representación.

En el segundo capítulo se expone el marco teórico utilizado en el desarrollo de esta investigación. Analizaremos perspectivas sobre cómo se construyen los objetos matemáticos; el modelo piagetiano de desarrollo de un esquema basado en la abstracción reflexiva, y la Teoría APOS con las construcciones mentales, los mecanismos de la abstracción reflexiva, la descomposición genética de un concepto matemático y la tematización que han permitido plantear las preguntas de investigación.

En el tercer capítulo se describe el diseño realizado atendiendo en primer lugar a los participantes y al contexto; los instrumentos de recogida de datos explicitando las tareas del cuestionario y la forma en que se desarrollaron las entrevistas; y las diferentes fases del análisis de los datos: la evaluación de las respuestas de los estudiantes, el análisis cualitativo, y el análisis estadístico implicativo.

En el cuarto capítulo se recogen los resultados obtenidos en el análisis de datos interpretados desde el marco teórico. En este capítulo presentamos tanto resultados cualitativos como estadísticos implicativos. En primer lugar las características de los niveles (Intra, Inter y Trans) de desarrollo del esquema de límite desde la Teoría APOS, en segundo lugar las características de los niveles de desarrollo desde el análisis implicativo y finalmente la tematización del esquema de límite de una función.

En el último capítulo se presentan las conclusiones y la discusión de resultados, reflexionando sobre la comprensión del límite de una función y los modos de representación, el desarrollo del esquema de una función, la tematización del esquema de límite comparando nuestros resultados con los resultados en otras investigaciones y considerando algunos aspectos que podrían tenerse en cuenta en futuras investigaciones así como las limitaciones que pudiera tener nuestra investigación referidas a la construcción del concepto de límite en estudiantes de bachillerato.

Título: Perfiles matemáticos de los estudiantes al término de la educación primaria.

Influencia del contexto social y cultural

Autora: Ángela del Rosario Cauch Canul

Director: Tomás Ortega del Rincón

Fecha: 24 de febrero de 2015

Lugar: Departamento de Análisis Matemático y Didáctica de la Matemática, Universidad de Valladolid

Tribunal: José Carrillo Yáñez (Presidente), Cristina Pecharromán Gómez (Secretaria), Ainhoa Berciano Alcaraz, José María Marbán Prieto y Núria Planas Raig (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Los profesores no conocen la realidad del alumno en el aula, es decir, no conocen el perfil matemático del alumno el cual se refiere a conocer al alumno para encontrar situaciones didácticas desde el entorno del estudiante y para ello es necesario un conjunto de variables de tipo cognitivo y afectivo-emocional relacionadas con el rendimiento. En este estudio se aporta un modelo de clasificación de alumnos (en subgrupos de aproximación) en base a las variables de conocimiento matemático, destrezas básicas y actitudes hacia las matemáticas relacionadas con el rendimiento académico, estas tres variables configuran el perfil matemático del alumno, siguiendo un marco de teórico de integración, con respecto a las destrezas básicas y actitudes hacia las matemáticas. Se utilizan test de aptitudes mentales primarias (AMPE-F) y cuestionarios y prueba de conocimiento (Hidalgo, Maroto y Palacios, 1997). Se descubre que el gusto por las matemáticas es positivo, sin embargo, se ha encontrado que con el paso de nivel educativo el

gusto por las matemáticas y el rendimiento disminuye. Se observa un desarrollo de satisfacción de sus destrezas básicas.

Título: El paso de la geometría sintética a la geometría analítica

Autora: Rosa Cecilia Gaita Iparraguirre

Director: Tomás Ortega del Rincón

Tribunal: Lorenzo J. Blanco Nieto (Presidente), José María Marbán Prieto (Secretario), Nuria Climent Rodríguez, Miguel Rodríguez Wilhelmi, M^a Teresa Fernández Blanco (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

La organización actual de la geometría analítica en los textos didácticos empleados en el primer año de universidad de estudiantes de carreras de ingeniería y arquitectura responde básicamente a dos orientaciones. Una asociada al álgebra lineal, cuyo origen se encuentra en la concepción moderna de geometría en función del conjunto de invariantes, y otra caracterizada por abordar la geometría analítica básicamente a través del estudio de las propiedades de las curvas a partir de sus expresiones algebraicas. Por otro lado, se ha encontrado que la enseñanza de la geometría analítica se realiza sin una problematización previa y sin establecer relaciones explícitas entre ella y la geometría de las formas, estudiada en el nivel educativo previo al universitario. En este trabajo se considera positiva la búsqueda de dichas relaciones ya que el uso de distintos elementos y procedimientos favorecerán los aprendizajes matemáticos. Partiendo del supuesto de que es posible diseñar actividades que sean el hilo conductor entre dichas geometrías, se plantea como objetivo fundamental de investigación diseñar situaciones que permitan la evolución de los conocimientos de la geometría sintética, con los que los estudiantes podrían venir de su formación básica, hacia la geometría analítica, en particular, hacia el tratamiento de las rectas y las cónicas. Para el desarrollo de la investigación se consideran elementos de la investigación basada en el diseño y de la investigación-acción. Luego de un estudio sobre la evolución histórica de la geometría, se hallaron evidencias de que la noción de lugar geométrico ha estado presente en el desarrollo inicial de la geometría analítica. A partir de lo hallado, se diseñó una familia de problemas para cuya solución se requiere inicialmente de las técnicas de construcciones exactas; luego éstas deben evolucionar para dar lugar a técnicas algebraicas. De esa manera, la introducción de un sistema de coordenadas cartesianas estará plenamente justificada. Para comprender la complejidad cognitiva de las tareas propuestas, se recurrió a la noción de registro de representación semiótico y se definieron unidades elementales de información. Con esos elementos teóricos se contrastan los procedimientos de solución desde los marcos geométrico y algebraico y se identifican algunos conflictos que pueden presentarse cuando los estudiantes resuelvan las tareas propuestas. Como resultado del trabajo se cuenta con una secuencia didáctica que justificará la enseñanza de técnicas algebraicas en geometría analítica, a partir de las limitaciones de las técnicas de construcción con regla y compás. Se espera contribuir a que alumnos de niveles educativos equivalentes al nivel en el que se hizo el estudio reconozcan el aporte de los conceptos, técnicas, argumentos y representaciones algebraicas de la geometría analítica en otros temas en los se requiera de un pensamiento matemático avanzado como el cálculo diferencial, integral y el álgebra lineal, y para los cuales la geometría analítica debe ser un conocimiento previo.

Título: Perfil afectivo-emocional matemático de los maestros de Primaria en formación

Autora: Ana Isabel Maroto Sáez

Directores: José María Marbán Prieto y Andrés Palacios Picos

Fecha de lectura: 8 de julio de 2015

Lugar: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática, Universidad de Valladolid

Tribunal: Tomás Ortega del Rincón (Presidente), Cristina Vallés Rapp (Secretaria), José María Muñoz Escolano, Ainhoa Berciano Alcaraz, José María Chamoso Sánchez (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Las cuestiones afectivas juegan un papel clave en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El objetivo principal de esta tesis es realizar un análisis de variables afectivo emocional matemáticas de los maestros de Primaria en formación. Mediante un estudio longitudinal y utilizando ocho escalas emocionales se analizan distintas dimensiones del dominio afectivo matemático (emociones, creencias y actitudes) de una amplia muestra de estudiantes de grado de Primaria. Los resultados nos muestran que hay cuatro perfiles matemáticos que caracterizan a los maestros en formación mediante variables emocionales y cognitivas. Además se comprueba que al finalizar los estudios, la formación afectivo emocional matemática que han recibido estos estudiantes no es la deseable para un futuro maestro y que sería recomendable que en los estudios de grado se tuviera en cuenta una formación en emociones, creencias y actitudes hacia las matemáticas.

Título: Conocimiento especializado del profesor de matemáticas acerca del infinito. Un estudio de caso

Autor: Miguel Ángel Montes Navarro

Director: José Carrillo Yáñez

Fecha: 28 de enero de 2015

Lugar: Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía, Universidad de Huelva

Tribunal: Tomás Ortega del Rincón (Presidente), Luis Carlos Contreras González (Secretario), María Teresa González Astudillo (Vocal)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Esta investigación aborda el conocimiento especializado que el profesor de matemáticas de secundaria puede movilizar, en pos de su identificación, caracterización y categorización. Para ello, nos basamos en el modelo de ‘Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas’-MTSK-, desarrollado de forma contemporánea a esta investigación. Así, dotamos de contenido a cada uno de los subdominios que este modelo propone, concretando en el caso del conocimiento que el profesor posee acerca del infinito para enseñar matemáticas. La metodología seguida es de corte cualitativo, siguiendo el enfoque metodológico de la Grounded Theory, encuadrado en un paradigma interpretativo, con diseño de estudio de caso. Las herramientas usadas y desarrolladas para obtener los datos fueron:

- Un cuestionario exploratorio, que abordaba concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, concepciones acerca de la naturaleza de las matemáticas, y una primera aproximación a la noción matemática de infinito.
- Una entrevista, en diferentes sesiones, que permitió abordar cuestiones relativas al infinito como concepto matemático, como sustento epistemológico de nociones matemáticas, y como elemento sobre el que se incitó al profesor a desarrollar reflexiones tanto matemáticas, como ligadas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las que éste estuviera envuelto. Se asistió a las clases del profesor objeto del estudio de caso para añadir elementos de discusión a la entrevista.

Se analizaron los datos en varias ocasiones, desde diferentes enfoques, a fin de obtener un mayor grado de triangulación. El análisis permitió la emergencia de las categorías: Localización de curso; Pensamiento y acciones de alumnos; Lenguaje; Explicitación en el aula y ejemplos de enseñanza; Fenomenología; Desarrollo cognitivo del infinito; Conflictos-Disonancia cognitiva; Errores conceptuales; Significados del infinito. Estas categorías fueron evidenciadas con fragmentos que mostraran su contenido.

En el capítulo de discusión de resultados y conclusiones abordamos los diferentes subdominios del modelo de conocimiento profesional MTSK, desarrollando una discusión acerca del contenido de los mismos en relación con el infinito, estableciendo las relaciones entre los subdominios y las categorías emergentes, así como entre los propios subdominios debido al carácter transversal de las propias categorías a estos. Así, con estas relaciones establecidas, profundizamos en la naturaleza del conocimiento del infinito mostrado por un profesor, proponiendo generalizaciones plausibles (coherentes con el enfoque metodológico) acerca del propio conocimiento del infinito movilizable por un profesor. Las conclusiones reflejan la naturaleza compleja del conocimiento del profesor, particularizada en el caso del infinito. Estas conclusiones se basan en la asunción del concepto ‘conocimiento’ en el sentido de Schoenfeld (2010), siendo esta la información disponible para usar, lo que permite hacer una discusión flexible del significado que posee ‘conocer el infinito como profesor’, más allá de consideraciones propias de la matemática formal. Asimismo, la sensibilidad teórica desarrollada en esta investigación ha permitido establecer reflexiones sobre el infinito y el conocimiento profesional, de forma independiente, como parte del objeto de estudio.

Título: El uso de contextos históricos en el aula de matemáticas de secundaria. El caso concreto de la visualización en la conexión geometría-álgebra

Autora: Yolanda Guevara

Directora: Carme Burgués

Tribunal: Josep Maria Fortuny (Presidente), Núria Rosich (Secretaria), Jordi Deulofeu (Vocal)

Calificación: Excelente Cum Laude

Resumen:

En la etapa de la educación secundaria obligatoria la enseñanza/aprendizaje del álgebra incluye estructuras, relaciones y lenguaje, pero la introducción y el uso de este lenguaje es difícil para la mayoría del alumnado por el grado de abstracción que comporta. Este problema no es exclusivo de los estudiantes de Cataluña sino que lo reencontramos en otros sistemas educativos, por eso se ha tomado como punto de partida.

El álgebra es el bloque de contenidos más extenso del currículum de matemáticas, por ello se ha centrado el estudio en un campo de trabajo más acotado: la visualización de algunos procesos matemáticos. La decisión se ha tomado porque hay muchas teorías sobre las ventajas de este método, dentro del ámbito educativo y en particular en el educativo matemático y también por el papel que tiene en el mundo actual.

Se plantea la idoneidad de relacionar el lenguaje simbólico del álgebra con la geometría, con la intención de potenciar el pensamiento y el razonamiento visual de los alumnos, para mejorar el aprendizaje de este nuevo lenguaje a base de hacerlo más significativo. La herramienta para establecer la conexión geometría-álgebra son los diagramas.

Lo que se pretende estudiar es hasta qué punto la introducción de diagramas geométricos históricos, relacionados con temas del currículum de la ESO, favorece que el alumnado resuelva determinados problemas. Es decir, Identificar las posibles oportunidades

de aprendizaje y sus efectos respectivos, en la introducción, por parte del profesor, de diagramas geométricos históricos en las tareas de los alumnos.

La investigación se caracteriza por ser un experimento de enseñanza interdependiente con un curso de tercero de ESO, durante la implementación de dos unidades didácticas, una de resolución de problemas con triángulos rectángulos y otra de resolución de ecuaciones de 2º grado, que corresponden al currículum establecido para este curso. La metodología compagina la investigación en didáctica de las matemáticas y la práctica de la enseñanza/aprendizaje, a través de una persona que asume a la vez el papel de investigadora y profesora, y una segunda persona que asume el papel de observador externo. El estudio se caracteriza por ser cualitativo, ecológico y etnográfico.

Consta de tres partes: creación, ejecución y análisis. En la primera parte se diseñan las actividades de aprendizaje de los alumnos y los instrumentos para analizarlas. En la segunda los alumnos llevan a cabo las actividades, en dos momentos de un mismo curso académico, uno en el primer trimestre y el otro en el tercero. En la tercera parte, se analizan las producciones de los alumnos en referencia a: la relación álgebra/geometría, el uso de diagramas y la competencia matemática.

Los resultados muestran que los alumnos han sido mayoritariamente capaces de resolver los problemas planteados con este recurso, los diagramas históricos. Han producido razonamiento diagramático y se ha visto que este tipo de razonamiento es potente, tiene muchas posibilidades porque conecta álgebra y geometría, pero también se ha visto que requiere de un cierto entrenamiento. Es decir, que hace falta más razonamiento visual en las actividades dirigidas a los alumnos de secundaria, porque todavía hoy la tendencia es que en el aula de matemáticas se propongan muchas actividades para razonar con tablas y con secuencias sintácticas pero menos con imágenes.

Título: Un estudio comparativo de las tendencias de pensamiento probabilístico de los estudiantes de los profesorados en biología y en matemática

Autor: Amable Moreno López

Directores: Francisco González García y José María Cardeñoso Domingo

Fecha: 19 de septiembre de 2014

Lugar: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Granada

Tribunal: Honorio Salmerón Pérez (Presidente); José Antonio Naranjo Rodríguez (Secretario); Teresa Prieto Ruiz, Pilar Azcárate Goded y Antonio Estepa Castro (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

El presente trabajo de investigación surgió ante la necesidad de dar respuesta, a la falta de tratamiento de los contenidos relativos a la probabilidad, en el aula de secundaria. Por este motivo, nos centramos en las ideas de los estudiantes para profesor de biología y para profesor de matemática, con miras a la mejora del currículum del profesorado. Nuestro objetivo principal fue, la determinación de las tendencias de pensamiento probabilístico de estos estudiantes. Las técnicas aplicadas para la recogida de datos fueron, un cuestionario y entrevistas; mientras que el análisis de las respuestas de los estudiantes se realizó aplicando técnicas estadísticas multivariantes. El cuestionario se aplicó en todos los institutos de formación docente de la provincia de Mendoza, Argentina. El mismo contempla tres dimensiones, una relativa a los datos sociodemográficos de los estudiantes; la segunda plantea el reconocimiento de la aleatoriedad de sucesos relativos a tres contextos: juego, cotidiano y físico-natural; y la tercera solicita la estimación de la probabilidad en los contextos mencionados. En la segunda y tercera dimensión, se soli-

cita la fundamentación de las respuestas. El cuestionario fue completado por 325 estudiantes de biología y 583 de matemática.

Los antecedentes más directamente relacionados con nuestra investigación son; la tesis doctoral de Pilar Azcárate Goded (1995) y la tesis doctoral de José María Cardeñoso Domingo (2001); y nuestro marco teórico de referencia es el Sistema de Categorías para la determinación de las tendencias de pensamiento probabilístico propuesto Cardeñoso (2001); y la propuesta de Garfield y Ben-Zvi (2008) para la enseñanza de la estadística. También tuvimos en consideración, la formación profesional en matemática según Hill, Ball y Schilling (2008) y la de Godino, Batanero, Rao y Wihelmi (2008).

Los resultados obtenidos revelaron la existencia de cuatro tendencias de pensamiento probabilístico entre los estudiantes del profesorado de biología y entre los estudiantes del profesorado de matemática, con variados matices. Estas tendencias son: Contingencia, Incertidumbre, Personalista y Determinista; las que nos informan que los estudiantes de biología logran un mayor reconocimiento de la aleatoriedad, en particular en el contexto cotidiano; mientras que los estudiantes de matemática poseen ideas más cercanas a las formales en relación con la probabilidad. Sin embargo, en ambos profesorados se requiere de una revisión de los diseños curriculares.

Título: La formación matemático-didáctica del profesorado de Secundaria. De las matemáticas por enseñar a las matemáticas para la enseñanza.

Autora: Alicia Ruiz Olarria

Directores: Marianna Bosch Casabò y Josep Gascón Pérez

Fecha: 10 de abril de 2015

Lugar: Departamento de Didácticas Específicas, Universidad Autónoma de Madrid

Tribunal: Yves Chevallard (Presidente), Manuel Álvaro Dueñas (Secretario), José Carrillo Yáñez, Tomás Á. Sierra Delgado y Núria Joglar Prieto (Vocales)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Los antecedentes lejanos del problema que se aborda en la memoria se sitúan en los trabajos de Lee Shulman (1987, 1988) sobre el conocimiento pedagógico del contenido (pedagogical content knowledge, PCK) y en las investigaciones sobre el conocimiento matemático para la enseñanza (mathematical knowledge for teaching, MKT) iniciadas por Deborah Ball y sus colaboradores (Hill, Ball & Schilling 2008, Ball & Bass 2009), así como en los desarrollos posteriores de estos trabajos (Carrillo et al. 2013).

Entre los antecedentes más próximos, surgidos en las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la teoría antropológica de lo didáctico (TAD) en el que se sitúa esta memoria, se pueden citar, por un lado, los trabajos sobre las «matemáticas para la enseñanza» (Cirade 2006; Chevallard y Cirade 2009) y, por otro, las investigaciones encaminadas a estudiar la ecología de los «recorridos de estudio e investigación» (REI), es decir, las condiciones institucionales que permiten la existencia normalizada de este dispositivo didáctico (García 2005, Rodríguez 2006, Sierra 2006, Barquero 2009, Ruiz-Munzón 2010, Serrano 2013). En base a los resultados obtenidos en dichos trabajos y utilizando los instrumentos de todo tipo que proporciona la TAD, la memoria se plantea el problema de la construcción y estudio de praxeologías para la enseñanza mediante la puesta en marcha (diseño y gestión didáctica) de los Módulos M0, M1 y M2 de un nuevo dispositivo didáctico para la formación del profesorado, los REI-FP, implementado en el ámbito de la formación inicial del profesorado de matemáticas.

En coherencia con la metodología de investigación de la TAD, se ha llevado a cabo un análisis documental de todo tipo de materiales curriculares, libros y artículos científicos, con el objetivo de caracterizar el modelo pedagógico dominante en la formación del profesorado, el modelo epistemológico subyacente y las investigaciones en este campo.

La metodología específica para el diseño y experimentación de los REI---FP parte de un REI experimentado con estudiantes de Secundaria y se utiliza la vivencia del propio REI y el análisis didáctico de dicho proceso como instrumentos para construir una praxeología matemática para la enseñanza. Las etapas de esta metodología son las siguientes: Análisis matemático y organización didáctica a priori, observación clínica de la experimentación, selección de la información pertinente, evaluación del proceso en términos de topogénesis, mesogénesis y cronogénesis, y análisis ecológico a posteriori.

Las principales aportaciones de esta memoria se sitúan en tres ámbitos muy relacionados entre sí. En primer lugar, se hace una caracterización de la formación tradicional del profesorado de matemáticas y un análisis crítico de las investigaciones sobre los conocimientos (especialmente matemáticos) necesarios para la enseñanza, llevadas a cabo desde el enfoque cognitivo. En segundo lugar, se profundiza en el análisis de las relaciones entre las praxeologías para la enseñanza, las praxeologías matemáticas por enseñar y las praxeologías de la profesión y se diseña y experimenta por primera vez un REI-FP como dispositivo de formación del profesorado cuya puesta en marcha posibilita el estudio de cuestiones umbilicales de la profesión. En este universo conceptual y experimental se reformula profundamente el problema didáctico de la formación del profesorado de matemáticas. En tercer lugar, se describe, y se lleva a cabo en el Máster de Formación del Profesorado de Secundaria, una estrategia metodológica para construir una praxeología matemática para la enseñanza en torno a la modelización funcional elemental. Dado que la estructura de esta estrategia es aplicable a otros muchos casos con el objetivo de reconstruir praxeologías matemáticas para la enseñanza (en torno a diversos ámbitos de la actividad matemática escolar), constituye en sí misma una de las aportaciones centrales de esta memoria.

Título: La influencia del método de enseñanza y de los andamios en el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil

Autora: Marta López

Director: Ángel Alsina

Fecha: 10 de abril de 2015

Lugar: Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Girona

Tribunal: Anna M^a Geli (Presidente), Núria Rosich (Secretaria), Olga Esteve (Vocal)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

En esta tesis se analiza la influencia de tres métodos de enseñanza de las matemáticas planteados por Baroody y Coslick (1998), relacionados con los enfoques de destrezas (cuaderno de actividades), conceptual (manipulación y experimentación), de resolución de problemas y de investigación (rincones de trabajo) en una muestra de 149 alumnos de Educación Infantil de seis escuelas públicas de la provincia de Girona. Se llevan a cabo dos estudios: el primero de carácter cuantitativo, bajo un diseño cuasi-experimental, para evaluar el rendimiento matemático de los alumnos según la metodología con la que han aprendido el área; y un segundo estudio, de carácter cualitativo, en el que se analiza la influencia del método utilizado en el momento de ofrecer los andamios educativos a los alumnos. Los resultados demuestran que los alumnos que han aprendido las matemáticas mediante una metodología que presente un escenario educa-

tivo libre para decidir qué, cómo y durante cuánto tiempo investigar obtienen un mayor nombre de andamios educativos para afrontar los retos con los que se encuentran y, como consecuencia, adquieren al finalizar el ciclo un rendimiento más elevado que el resto. En definitiva, se trata de un estudio que llega a la conclusión que el método condiciona el aprendizaje matemático de los alumnos pero es el maestro con su práctica educativa quién lo determina.

Título: Aspectos epistemológicos de la argumentación en el aula de matemáticas

Autor: Manuel Goizueta

Directora: Núria Planas

Fecha: 2 de julio de 2015

Lugar: Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Universitat Autònoma de Barcelona

Tribunal: Josep Maria Fortuny (Presidente), Joaquim Giménez (Secretario), Nadia Douek (Vocal)

Calificación: Sobresaliente Cum Laude

Resumen:

Este trabajo de tesis doctoral se inscribe en el área de estudio de la argumentación en clase de matemáticas. En él se aborda la cuestión de investigación: ¿Cómo se construye la validez de la producción matemática cuando se resuelven problemas en aulas de matemáticas? Para acercarse a esta cuestión se plantean tres objetivos: 1) Caracterizar procesos de construcción de la validez de la producción matemática en el trabajo en grupo de alumnos; 2) Caracterizar procesos de construcción de la validez de la producción matemática en la interacción de grupos de alumnos con el profesor del aula; 3) Caracterizar la gestión de procesos de construcción de la validez de la producción matemática a cargo de dos profesores en el aula de matemáticas. Los métodos de investigación se inscriben dentro del paradigma investigativo de la teoría fundamentada. El análisis, de carácter interpretativo-inductivo, se organiza alrededor de la comparación constante de episodios de clase. Para ello se realizan ciclos iterativos de codificación de datos hasta alcanzar el punto de saturación teórica. A partir de este análisis se generan categorías descriptivas y explicativas que dan cuenta de los datos analizados y, mediante un proceso de síntesis, de los objetivos de la investigación. Los resultados se presentan en forma de temas narrativos que dan cuenta de manera articulada de los aspectos más relevantes aparecidos en el análisis. Los resultados ponen en evidencia la compleja relación entre la epistemología de las matemáticas del aula y aspectos sociales. Se observan las raíces sociales de la construcción de la validez de la producción matemática en el aula y, en particular, la relevancia del papel del profesor y su gestión en estos procesos. Los alumnos utilizan argumentos de distinto tipo (deductivos, abductivos e inductivos) durante el trabajo en grupo y producen, validan y falsan distintos modelos matemáticos. En estos procesos implican conocimientos matemáticos y referencias extra-matemáticas, sin embargo no reconocen la falsabilidad de los modelos ni consideran su representatividad como condición de validez. Por otro lado, en la interacción con el profesor, esta complejidad epistemológica no se hace visible; se privilegia la presentación de resultados numéricos y el uso de conocimientos y técnicas matemáticas conocidas. La justificación de la validez de la producción matemática queda en segundo plano. En estas interacciones no suelen utilizarse calificadores modales, de modo que el estatus epistémico de las soluciones que se proponen y el nivel de certeza alcanzado no resultan evidentes.

6. Información del XIX Simposio de la SEIEM. Alicante 2015

SEGUNDO ANUNCIO

Página Web del XVIII Simposio:

<http://web.ua.es/es/investigacion-educacion-matematica/xix-simposio-de-la-sociedad-espanola-de-investigacion-en-educacion-matematica.html>

Fecha: 3, 4 y 5 de septiembre de 2015

Lugar: Alicante, Facultad de Educación. Universitat d'Alacant, Calle del Aeroplano s/n, 03660, Sant Vicent del Raspeig

Organización: Área de Didáctica de la Matemática del 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)

Dra. Leonor Santos (Universidad de Lisboa)

Coordinadora local:

Dra. Ceneida Fernández Verdú

Comité local:

Dra. María Luz Callejo de la Vega

Dra. Ceneida Fernández Verdú

Dr. Salvador Llinares Ciscar

Dra. María del Mar Moreno Moreno

Dra. M^a Carmen Penalva Martínez

Dra. Patricia Pérez Tyteca

Dra. Gloria Sánchez-Matamoros García

Dr. Germán Torregrosa Gironés

Dra. Julia Valls González

Secretaría y sede del XVIII Simposio de la SEIEM:

Departamento de Innovación y Formación Didáctica

Facultad de Educación. Universidad de Alicante. Sant Vicent del Raspeig

Tfno: +34 965903400 ext. 2028

xix_simposio_seiem.inscripciones@ua.es

PROGRAMA Y HORARIO

Miércoles 2

16:00-20:30 Entrega de documentación. Aula ED/0-63 Planta baja, Facultad Educación

PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES

17:30 Apertura de la sesión. Aula ED/1-25, Facultad Educación

17:40-19:00 Charla-coloquio "Primeros pasos en el mundo de las publicaciones" Ponentes: Dras. Núria Planas y Ceneida Fernández

19:10-19:55 Sesión grupal "Conociendo nuestros trabajos de investigación e inquietudes". Coordinador: Matías Arce, Universidad de Valladolid

20:00-20:30 Discusión sobre la prospectiva del grupo de jóvenes investigadores

20:30 Cierre de la sesión

Jueves 3

08:30-09:00 Entrega de documentación, Aula ED/0-63

09:00-10:00 Inauguración del XIX Simposio. Salón de Actos, Facultad de Educación

10:00-11:00 Comunicaciones

11:00-11:30 Café. Hall Primera planta

11:30-13:30 Seminario de investigación: Pensamiento Numérico y Algebraico
Coordinador: Dr. José Luis Lupiáñez, Universidad de Granada
Lugar: Salón de actos

Modelos y marcos teóricos en la investigación en pensamiento numérico en España

Ponente: Dr. José Luis González Mari, Universidad de Málaga

Replicante: Dr. Francisco Gil, Universidad de Almería

Hacia profesores artificiales en la resolución algebraica de problemas verbales

Ponente: Dr. David Arnau, Universidad de Valencia

Replicante: Dr. Antonio Moreno, Universidad de Granada

13:30-15:00 Comida

15:00-16:30 Grupos de Investigación I

Aula ED/1-25: Pensamiento Numérico y Algebraico e Investigación en Historia de la Educación Matemática

Aula ED/1-22: Didáctica del Análisis

Aula ED/1-14: Investigación en el Aprendizaje de la Geometría

Aula ED/1-23: Investigación en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria

16:30-17:00 Café. Hall Primera planta

17:00-18:30 Grupos de Investigación II

Aula ED/1-25: Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor de Matemáticas

Aula ED/1-14: Didáctica de la Matemática como Disciplina Científica

Aula ED/1-23: Investigación en Educación Matemática Infantil

18:30-21:00 Salida de autobuses y visita al Castillo de Santa Bárbara

21:00-23:00 Cóctel ofrecido por el Departamento de Innovación y Formación Didáctica en el Castillo de Santa Bárbara

Viernes 4

09:00-11:00 Comunicaciones

11:00-11:30 Café. Hall Primera planta

11:30-13:30 Seminario de Investigación: Investigación en Didáctica de la Probabilidad
Coordinadora: Dra. Carmen Batanero, Universidad de Granada
Lugar: Salón de actos

Significados de la probabilidad en libros de texto para Educación Primaria en Andalucía

Ponente: Dr. J. Miguel Contreras, Universidad de Granada

El razonamiento probabilístico informal de estudiantes de Bachillerato

Ponente: Dr. Ernesto Sánchez, CINVESTAV-IPN

La resolución de problemas de probabilidad con intención didáctica en la formación de maestros y profesores de matemáticas

Ponente: Dr. M. Pedro Huerta, Universidad de Valencia

13:30-15:00 Comida

15:00-15.30 Pósteres. Hall Planta baja

15:30-17:00 Grupos de Investigación I

17:00-17:30 Café. Hall Primera planta

17:30-20:00 Asamblea de la SEIEM. Salón de Actos

20:00-23:00 Salida de autobuses y Cena de Gala ofrecida por la SEIEM en el Hotel
Meliá de la ciudad de Alicante

Sábado 5

09:30-11:00 Comunicaciones

11:00-11:30 Café. Hall Primera planta

11:30-13:00 Grupos de Investigación II

13:00 Clausura del XIX Simposio SEIEM. Salón de Actos



BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN XIX SIMPOSIO DE LA SEIEM

Nombre y apellidos:

Universidad:

Dirección postal:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio y teléfono particular:

Marcar (máximo 2) el grupo o grupos de trabajo en que está interesado 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	

El miércoles 2 de septiembre se celebrará una **sesión especial** destinada a **Jóvenes Investigadoras e Investigadores** (17:30-20:30); en caso de querer asistir, marcar la siguiente casilla:

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

Dra. Ceneida Fernández Verdú
Departamento de Innovación y Formación Didáctica
Facultad de Educación, Universidad de Alicante
Tfno: +34 965903400 ext. 2028
xix_simposio_seiem.inscripciones@ua.es

La cuota de inscripción deberá ser ingresada en la cuenta de la SEIEM:

Banco Santander IBAN: ES65 0049 1929 0625 1000 2407

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 (con justificación de matrícula o del tutor)	45

Cuotas de inscripción (a partir de 01-07-15): Las cuotas se incrementarán en 30 euros fuera de la fecha límite de inscripción al Simposio en todos los casos.

7. Otras informaciones

7.1. Sesión Especial en el Congreso de la RSME

El lunes 2 de febrero de 2015 tuvo lugar la Sesión Especial ‘Conocimiento profesional del profesor de matemáticas’, dentro del Congreso de la Real Sociedad Matemática Española. Esta Sesión estuvo organizada por: Pablo Flores de la Universidad de Granada, M. Teresa González de la Universidad de Salamanca y Miguel C. Ribeiro de la Universidad del Algarve. La Sesión contó con conferencias de los siguientes miembros de la SEIEM: Mari Luz Callejo, Gloria Sánchez-Matamoros, Luís C. Contreras y M. Cinta Muñoz, Lorenzo J. Blanco, Antonio Moreno. Se finalizó con un debate coordinado por Pablo Flores. A pesar de la poca afluencia de público, fue importante tener un espacio donde reflexionar sobre una de las líneas de investigación que más desarrollo actualmente tanto a nivel internacional como estatal dentro de la Didáctica de la Matemática. Dentro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, el grupo Conocimiento y Desarrollo Profesional del Profesor es uno de los más activos. A lo largo de la Sesión se dieron a conocer avances y resultados de investigadores de diversas universidades en torno al conocimiento profesional del profesor. Se ofreció un panorama exhaustivo a partir del problema de identificar y caracterizar el conocimiento del profesor, revisando modelos teóricos y abordando cuestiones que forman parte de dicho conocimiento como puede ser el proceso de resolución de problemas matemáticos, la formación de profesores o la evaluación. El objetivo de la Sesión se cumplió sobradamente. Convendrá seguir manteniendo presencia en los Congresos de la RSME, con eventos que permitan explicar la complejidad y el conocimiento logrado para el área de Didáctica de la Matemática.

7.2. Sesión para Jóvenes Investigadoras/es en el XIX Simposio

Durante el último año, un grupo de jóvenes investigadoras/es en Didáctica de la Matemática hemos comenzado a realizar acciones encaminadas a posibilitar un mayor intercambio de información y de experiencias enriquecedoras tanto entre nosotros como con la SEIEM. Fruto de ese interés, y gracias al apoyo a la iniciativa mostrado por la SEIEM, este año se va a celebrar una experiencia piloto que pretende ser el equivalente a la jornada para jóvenes investigadores existente en otros congresos del área, previa al inicio del evento (YERME Day en el CERME o Early Researchers’ Day en el PME).

Así, el miércoles 2 de septiembre de 2015, día antes del comienzo del XIX Simposio de la SEIEM, y a partir de las 17:30 horas, se desarrollará en la Facultad de Educación de Alicante una sesión para Jóvenes Investigadores en Didáctica de la Matemática. La sesión constará de tres partes. La primera (17:40-19:00h) será una charla-coloquio, “Primeros pasos en el mundo de las *publicaciones*” en Didáctica de la Matemática, con las doctoras Núria Planas y Ceneida Fernández como ponentes y con una ronda posterior de preguntas-coloquio para profundizar en los diferentes perfiles de revistas en Didáctica de la Matemática, requisitos e idiomas de publicación, índices de impacto e información de interés para investigadores en formación. La segunda parte (19:10-19:55h) será una sesión grupal, titulada “*Conociendo nuestros trabajos de investigación e inquietudes*”, encaminada a un mejor conocimiento de los asistentes y a un intercambio de ideas que

favorezca formar lazos y afinidades que desemboquen en futuras colaboraciones. Tras una brevísima presentación de los asistentes y sus trabajos de investigación, éstos plantearán algunas preguntas (sobre su investigación o más generales sobre Didáctica de la Matemática) que serán discutidas en pequeños grupos, con una puesta en común posterior y una reflexión conjunta de las ideas aportadas por cada grupo. La tercera (20:00-20:30h) es una discusión grupal encaminada a la recolección y discusión de ideas acerca de la prospectiva del Grupo de Jóvenes Investigadoras e Investigadores: reflexión y autoevaluación de la sesión, organización del grupo, planteamiento de próximas acciones o eventos, planteamiento de peticiones asociadas a los jóvenes investigadores para discusión en el seno de la SEIEM.

Esta iniciativa es de gran interés y puede contribuir a revitalizar y asegurar el futuro de la SEIEM, además de favorecer un mayor vínculo de los jóvenes investigadores con la Sociedad. Se considera joven investigador a cualquier estudiante de un programa de máster con acceso a un programa de doctorado, a cualquier estudiante de un programa de doctorado, o bien a cualquier doctor cuyo título no tenga más de cinco años de antigüedad. Hacemos una llamada a la participación en esta sesión tanto a los jóvenes investigadoras/es como a investigadoras/es en Didáctica de la Matemática para que informen a otros compañeros o a sus doctorandos sobre la existencia de la sesión y valoren su participación en ella. En el documento de inscripción al XIX Simposio aparece una casilla para marcar la participación. Estamos seguros de que una alta participación e implicación irán en beneficio del desarrollo provechoso de esta sesión y de su consolidación en el marco del Simposio anual de la SEIEM.

¡Allí os esperamos!

Matías Arce Sánchez, coordinador de la sesión y representante del Grupo de Jóvenes Investigadoras e Investigadores de la SEIEM

7.3. Llamada a la presentación de candidaturas a Junta

En la próxima Asamblea General, se procederá a la renovación de dos miembros de la Junta Directiva de nuestra Sociedad. Una vez más queremos recordar a todos los socios y socias que la presentación de candidaturas está abierta. La llamada del Boletín de Diciembre de 2014 ha llevado a que en estos momentos dispongamos de una candidatura, la de Francisco Javier García de la Universidad de Jaén. Damos las gracias a este socio por su iniciativa y animamos al resto a calibrar los beneficios de presentar su candidatura a la Junta. Para mejorar y fortalecer los mecanismos de funcionamiento de la SEIEM, es necesaria la colaboración de todos.

La presentación de candidaturas ha de hacerse por escrito a la Secretaria, mediante correo electrónico dirigido a Nuria.Planas@uab.cat, no menos de 24 horas antes del comienzo de la Asamblea General. Las candidaturas han de incluir la firma de dos miembros de la SEIEM que den conformidad a la propuesta, siguiendo la plantilla incluida en la web (<http://www.seiem.es/organizacion/junta.html>) o bien un formato similar con la información requerida en dicha plantilla. Todas las candidaturas se harán públicas por la Secretaria cuando haya transcurrido el tiempo máximo de presentación de candidatos. Para 2015, esto será a partir de las 17:30h del jueves 3 de septiembre.

