

Grupo Pensamiento Numérico y Algebraico

Coordinador: Antonio Codina Sánchez, Universidad de Almería, acodina@ual.es

El pasado 10 y 11 de marzo de 2016 se celebró en la Universidad Autónoma de Madrid el “Seminario de Investigación en Pensamiento Numérico Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática (PNA-HMEM-2016)”. Organizado por dos de los grupos de la SEIEM, por el Departamento de Didácticas Específicas y por la Facultad de Formación del Profesorado y Educación de la Universidad Autónoma de Madrid. El Seminario se celebró en la Facultad de Formación de Profesorado y Educación siendo el comité científico: José Luis Lupiáñez. Universidad de Granada (Coordinador Grupo PNA), Luis Puig. Universitat de València (Coordinador Grupo HMEM) y Carlos de Castro Hernández (Coordinador Local). El comité local estuvo formado por: Francisco Javier Peralta Coronado (Universidad Autónoma de Madrid), Francisco Javier Claros Mellado. (Universidad Complutense de Madrid) y Mónica Ramírez García (Universidad Complutense de Madrid).

En el seminario se presentaron un total de 15 trabajos de 32 autores y 12 centros distintos y una empresa privada. También se anunció el relevo en la coordinación del grupo, dejando la coordinación José Luis Lupiáñez Gómez de la Universidad de Granada y asumiéndola Antonio Codina Sánchez de la Universidad de Almería.

El listado completo de las comunicaciones y un resumen de cada una de ellas es:

Título: LAS CANTIDADES EN LA YUPANA DESDE UNA PERSPECTIVA CULTURAL ANDINA: UNA EXPERIENCIA EN AULA DE PRIMERO Y SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA

Autores:

Santiago Atrio Cerezo, Universidad Autónoma de Madrid
Herbert Jhon Apaza Luque, Universidad Autónoma de Madrid

Resumen:

En este estudio presentamos un análisis de la concepción de cantidad, histórica y culturalmente construido por las sociedades sur americanas. Nuestra finalidad es posibilitar su adaptación pedagógica a través de un recurso también culturalmente propia cómo es la Yupana. En este sentido deseamos enlazar las actividades que realizan las personas en un contexto sociocultural andina con las actividades escolares, específicamente la construcción de cantidad y sus operaciones básicas en niños que inician la formación básica escolar. La metodología empleada fue básicamente estudio de casos, la recolección de datos consistió en las observaciones de actividades en aula.

Título: UN ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA INVENCIÓN DE PROBLEMAS Y LA COMPETENCIA EN LA RESOLUCIÓN ARITMÉTICA DE PROBLEMAS VERBALES DE VARIAS ETAPAS

Autores:

Laura Jiménez Márquez, Universidad de Castilla-La Mancha
José Antonio González Calero, Universidad de Castilla-La Mancha
Silvia Martínez Sanahuja, Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen:

Este trabajo tiene por objeto llevar a cabo un estudio exploratorio comparativo entre alumnos de 10-11 años de E. Primaria de un colegio inglés y uno español. En el estudio se

emplea la invención de problemas como instrumento para la evaluar el grado de competencia de los alumnos en la resolución de problemas verbales de varias etapas. El diseño experimental comprende dos etapas: 1) una instrucción en invención de problemas y 2) una recogida de datos. Para esta segunda fase se utilizará un cuestionario que constará de distintas tareas de invención de problemas. En cada tarea se presentan al estudiante diferentes elementos del espacio del problema y, a partir de ellos, el alumno debe inventar un problema. El análisis de resultados pretende examinar tanto la influencia de la información de entrada en el proceso de invención de problemas como posibles diferencias entre los distintos grupos de alumnos.

Título: ¿INFLUYE LA EXPERIENCIA PREVIA Y LA AUTOCONFIANZA EN LOS ESTADOS DE FLUJO?

Autores:

Ana Elisa Berenguel, Universidad de Almería
Ana Belen Montoro Medina, Universidad Camilo José Cela
Francisco Gil Cuadra, Universidad de Almería
María Francisca Moreno Carretero, Universidad de Almería

Resumen:

Nuestro estudio, realizado en el contexto de Formación de Maestros, pretende profundizar en los aspectos que favorecen que los estudiantes experimenten flujo durante la realización de tareas matemáticas, entendiendo este como un estado de alta concentración y disfrute. Tras aplicar cuestionarios al finalizar 11 tareas matemáticas en un curso de la asignatura Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética, la Estadística y el Azar, los resultados mostraron que los estudiantes pueden experimentar flujo realizando dichas tareas, independientemente de su experiencia previa y de su autoconfianza en matemáticas. Posteriormente, se realizó un estudio de caso con estudiantes de baja autoconfianza y mala experiencia previa en matemáticas para ver qué aspectos favorecieron que experimentaran flujo.

Título: ESTUDIO EMPÍRICO SOBRE EL ERROR DE INVERSIÓN EN PROBLEMAS DEL RESTAURANTE DE MINDY

Autores:

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

Resumen:

En este trabajo presentamos un estudio empírico a 108 estudiantes del grado de Maestro en Educación Primaria con el objetivo de analizar cómo afectan diferentes variables de la tarea en la mayor o menor incidencia del error de inversión en los problemas similares al del restaurante de Mindy (Clement 1982). En estos problemas se pide a los estudiantes lo siguiente: “Escribe una ecuación usando las variables C y S para representar la siguiente afirmación: ‘En el restaurante de Mindy, por cada 4 personas que pidieron tarta de queso, hay 5 personas que pidieron strudel’. Donde C representa el número de pasteles de queso y S el número de strudels” (p. 17). Los resultados apuntan a que el uso de la multiplicación incrementa significativamente el error de inversión.

Título: EL ERROR DE INVERSIÓN EN LA FORMULACIÓN DE ENUNCIADOS POR MAESTROS EN FORMACIÓN

Autores:

José Antonio González Calero, Universidad de Castilla-La Mancha

David Arnau Vera, Universidad de Valencia

Resumen:

Este trabajo en desarrollo estudia la aparición de errores de inversión en tareas de formulación de enunciados. Numerosos estudios previos han analizado la incidencia del error de inversión en tareas de traducción de enunciados verbales al lenguaje algebraico. En este estudio, en cambio, se plantea al estudiante la tarea de construir un enunciado, el cual pueda traducirse a una expresión, que le es dada, en lenguaje algebraico. En la presente comunicación se presenta el instrumento diseñado para el estudio, que considera diversas variables como: i) la exigencia o no de que el enunciado formulado contenga obligatoriamente una determinada proposición (p.ej., “veces menos que”) y, ii) la expresión que se ofrece al estudiante sea aritmética o algebraica. A su vez, se presentan los primeros resultados, frutos de un estudio piloto con estudiantes para maestro.

Título: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN 3º E.S.O PARA TRABAJAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO AVANZADO, HACIENDO USO DE SCRATCH

Autores:

Miguel Ángel Baeza Alba, Universidad Complutense de Madrid
Francisco Javier Claros Mellado, Universidad Complutense de Madrid
María Teresa Sánchez Compañá, Universidad de Málaga

Resumen:

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica llevada a cabo con alumnos de 3º de ESO en la asignatura de “Matemáticas orientadas a las Enseñanzas Académicas”. Dicha propuesta, basada en la programación del Algoritmo de Euclides para el M.C.D con la herramienta tecnológica Scratch, permitió trabajar con los alumnos elementos propios del Pensamiento Matemático Avanzado (PMA) a través de una metodología basada en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD). Se observa cómo la abstracción, la formalización y la generalización, elementos propios del PMA, aparecen durante el desarrollo de las producciones de los alumnos y cómo el diseño de las fichas de trabajo, siguiendo la TSD, junto con la organización de la clase en grupos, favoreció el debate y la obtención de resultados.

Título: FENÓMENOS SUCESIONES CON LÍMITE INFINITO

Autores:

Mónica Arnal Palacián, Universidad Complutense de Madrid
Francisco Javier Claros Mellado, Universidad Complutense de Madrid
María Teresa Sánchez Compañá, Universidad de Málaga

Resumen:

En este documento se ha seleccionado una definición, correcta y aceptada por la comunidad matemática, de una sucesión con límite infinito, teniendo como finalidad su análisis fenomenológico, en el sentido de Freudenthal (1983). Para esta selección se llevaron a cabo dos consultas a expertos. La primera de ellas no fue determinante, por la interferencia del término divergencia, y por este motivo se realizó una segunda donde se eliminó dicho término y se consiguió seleccionar la definición analizada en este documento.

Una vez seleccionada la definición, se consideraron dos enfoques para su análisis: el intuitivo y el formal. A través de estos enfoques precisamos algunos fenómenos organizados por la definición y mostramos ejemplos de estos, en los sistemas de representación gráfico, verbal y tabular.

Título: LÍMITE FINITO DE UNA FUNCIÓN EN UN PUNTO: DISEÑO DE UN INSTRUMENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DISTINTOS PERFILES FENOMENOLÓGICOS DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Autores:

Isabel Duarte Tosso, Universidad de Málaga
Antonio Jiménez Fernández, Universidad de Málaga
Juan Antonio Macías García, Universidad de Málaga
María Teresa Sánchez Compañá, Universidad de Málaga
Francisco Javier Claros Mellado, Universidad Complutense de Madrid

Resumen:

Presentamos una continuación de la línea de investigación iniciada en Sánchez (2012) centrada en el estudio de los perfiles fenomenológicos, en el sentido dado por Freudenthal (1983), del profesorado de Enseñanza Secundaria respecto a la noción de límite finito de una función en un punto. En esta investigación, una de las principales limitaciones fue la representatividad de la muestra, debido a la dificultad de encontrar profesores dispuestos a detallar su actuación dentro del aula. Esto, unido al tedioso proceso de realización, transcripción y análisis de las entrevistas, nos ha llevado a diseñar un nuevo instrumento que nos permita obtener relatos de forma más eficaz.

Describimos pues el diseño de dicho instrumento, y lo presentamos en este foro con el fin de obtener sugerencias para la mejora del mismo.

Título: TRES ENFOQUES HISTÓRICOS PARA LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE LOS N HEREDEROS CON REPARTO EQUITATIVO, DÓNDE SE DESCONOCE LA CANTIDAD DE HEREDEROS Y EL TOTAL A REPARTIR

Autores:

María Teresa Sanz García, Universidad de Valencia
Bernardo Gómez Alfonso, Universidad de Valencia

Resumen:

Se estudia un tipo de problemas descriptivos con fracciones que han estado presentes en los libros de texto desde tiempo inmemorial. Se identifican los métodos de resolución históricos y sus lecturas analíticas con el fin de crear conocimientos útiles para la formación de profesores.

Título: USO DE APPLETS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES

Autores:

Carlos Valenzuela García, Universidad de Valencia
David Arnau Vera, Universidad de Valencia
Olimpia Figueras Mourut de Montppellier, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Juan Gutiérrez Soto, Universidad de Valencia

Resumen:

En este documento se describen avances de una investigación en la que se construye un Modelo Teórico Local sobre las fracciones y su enseñanza. Con ese marco teórico y metodológico se diseña, desarrolla y se pone a prueba una secuencia de enseñanza basada en el uso de applets diseñados con GeoGebra, en los cuales se utiliza la recta numérica como recurso didáctico. El objetivo principal del estudio es caracterizar la influencia que tiene el uso de dichas herramientas en la construcción de mejores objetos mentales de las fracciones de alumnos de sexto grado de primaria. Específicamente se describen los componentes que se han considerado para el diseño de la secuencia y construcción de los applets, así como los

recursos que se han implementado en el diseño para la recolección digital de los datos en el proceso de interacción de los estudiantes con los applets.

Título: LA RELATIVIDAD DEL TODO

Autores:

Paula Donat Gironés, Universidad de Valencia
Carlos Valenzuela García, Universidad de Valencia

Resumen:

En este trabajo se exponen los resultados de un estudio exploratorio sobre las actuaciones que los estudiantes en formación para profesores tienen sobre las fracciones como relación parte todo. Específicamente se presenta el diseño y resultados de una actividad donde se plantea un problema en el que subyace la relatividad del todo. El objetivo de la actividad es caracterizar el tipo de respuestas que dan los estudiantes de este nivel educativo e identificar si son capaces de reconocer la problemática que conlleva el concepto de unidad cuando se trabaja con las fracciones.

Título: ARTICULACIÓN DE TRAYECTORIAS Y CAMINOS DE APRENDIZAJE PARA EL DISEÑO DE TAREAS CON EL REKENREK EN UN ENTORNO ONLINE

Autores:

Patricia Gutiérrez del Álamo, Smartick
Mónica Ramírez García, Universidad Complutense de Madrid
Carlos de Castro Hernández, Universidad Autónoma de Madrid

Resumen:

Describimos el diseño de una trayectoria de enseñanza para el aprendizaje de la subitización, la iniciación a la aritmética y la resolución de problemas con el rekenrek, con el método online de aprendizaje de las matemáticas Smartick. El diseño está basado en las trayectorias de enseñanza y aprendizaje y utiliza como instrumento los caminos para el aprendizaje de cada tarea. La trayectoria está compuesta por cuatro subtrayectorias: trabajo con configuraciones para el aprendizaje inicial de la subitización, desarrollo de la subitización, iniciación a la aritmética, y resolución de problemas aritméticos verbales. Concluimos el trabajo presentando el análisis de los datos correspondientes a las subtrayectorias de resolución de problemas y presentando una discusión e implicaciones para el refinamiento de las trayectorias de aprendizaje.

Título: DISEÑO DE UNA INVESTIGACIÓN SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE COMBINATORIA EN LOS PRIMEROS AÑOS

Autores:

José Ángel Murcia Carrión, Universidad Complutense de Madrid
Carlos de Castro Hernández, Universidad Autónoma de Madrid
Mónica Ramírez García, Universidad Complutense de Madrid

Resumen:

Presentamos el diseño de una investigación para el aprendizaje de la resolución de problemas de combinatoria en los primeros años (educación infantil y primaria). La investigación pretende estudiar los procesos infantiles de resolución de problemas de combinaciones, variaciones y permutaciones en situaciones muy familiares, con la ayuda de materiales manipulativos, y con conjuntos de soluciones con un cardinal que pertenezca al dominio de conteo fluido de objetos de los alumnos. Pretendemos estudiar también cómo influyen las tareas de clasificación con diagramas de árbol y tablas de doble entrada en la

enumeración de las distintas configuraciones de cada problema y cómo se desarrollan las capacidades implicadas en la resolución de este tipo de problemas a lo largo de una trayectoria de enseñanza.

Título: PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN 1º DE ESO

Autores:

Álvaro Molina Ayuso, IES Profesor Tierno Galván (La Rambla, Córdoba).

Rafael Bracho López, Universidad de Córdoba.

Natividad Adamuz Povedano, Universidad de Córdoba.

Resumen:

Un aspecto importante dentro de la competencia matemática, es la competencia de resolución de problemas. Muchas veces, la heurística de resolución tradicional no es asimilada adecuadamente por el alumno por tener un carácter muy general y algo confuso, dependiendo del tipo de problema. Esta investigación tiene como objetivo principal analizar el impacto que tiene el uso del pensamiento computacional, trabajado con el software educativo de Scratch, en la mejora de la competencia de resolución de problemas buscando que el aprendizaje del alumno esté centrado en nuevas formas de afrontar un problema y conceptos que puedan ser necesarios, evitando técnicas específicas que no van a usarse con la frecuencia necesaria para poder asimilarse.

Título: RESULTADOS PISA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS CURRÍCULOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Autores:

Juan Luis Piñeiro, Universidad de Granada.

Elena Castro Rodríguez, Universidad de Granada.

Enrique Castro Martínez, Universidad de Granada.

Resumen:

Los resultados de las sucesivas evaluaciones PISA muestran diferencias sustanciales entre países. En este contexto, nos preguntamos si estas diferencias están relacionadas con los niveles de concreción en resolución de problemas de los currículos de estos países. Particularmente, en el presente trabajo mostramos un estudio comparativo de los currículos de Educación Primaria de seis países los cuales han recibido puntajes altos, medios y bajos en el estudio PISA 2012. Mediante un análisis de contenido describimos cómo se configura la competencia de resolver problemas en estos currículos. Los resultados revelan diferentes niveles de explicitación en cada documento y dicotomías sobre lo que se explicita como una concepción de la resolución de problemas y lo que se exige a los escolares. Se concluye que los países que presentan currículos con mayor nivel de explicitación no se corresponden con aquellos que obtuvieron mayor puntaje en el estudio PISA.