



## **Reunión del Grupo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**

**Salamanca 4 y 6 de Septiembre de 2014**

Estimados compañeros.

Un año más el grupo de trabajo de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria se reúne para compartir vivencias, plantear ideas y discutir sobre el área que a todos nos apasiona. Contaremos con siete comunicaciones, que nos mostrarán algunos ejemplos de investigaciones de nuestra área, tanto a nivel nacional como internacional.

Sin otra que deseamos un buen inicio de año académico y daros la bienvenida a la reunión.

José Miguel Contreras

## Horarios:

Jueves 4 de 18:00 a 19:30

- El aprendizaje de la estadística a través de PBL con futuros profesores de primaria. Jon Anasagasti y Ainhoa Berciano (Euskal Herriko Unibertsitatea/Universidad del País Vasco)
- Evaluación del conocimiento de alumnos de primaria sobre probabilidad. Juan Jesús Ortiz y María Salud Teodoro (Universidad de Granada)
- Razonamiento estadístico de profesores de bachillerato sobre la comparación de distribuciones de datos en un ambiente computacional. Santiago Inzunza Cazares (Universidad Autónoma de Sinaloa, México)
- Influencia del contexto en el uso e interpretación de medidas de posición central y variabilidad. Un estudio exploratorio con estudiantes de secundaria y maestros en formación. M<sup>a</sup> Luisa Martínez Romero y M. Pedro Huerta Palau (Florida Universitaria, Universidad de Valencia)

Sábado 6 de 11:30 a 13:00

- Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico – semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos. Juan D. Godino, Hernán Rivas, Pedro Arteaga, Aitzol Lasa y Miguel R. Wilhelmi (Universidad de Granada, Universidad Pública de Navarra).
- Tratamiento de las medidas de dispersión con tecnología. El caso de la varianza. Ignacio González-Ruiz (Universidad de Granada)
- Análisis de problemas de probabilidad en las pruebas de acceso de matemáticas aplicadas a las ciencias sociales de Andalucía. José Miguel Contreras García, Carmen Batanero Bernabeu y Magdalena S. Carretero Rivas (Universidad de Granada)
- Exploración de conceptos de probabilidad con Geogebra. Miguel Mercado Martínez (UPIICSA – IPN, México)

# **ANÁLISIS DE PROBLEMAS DE PROBABILIDAD EN PRUEBAS DE ACCESO**

José Miguel Contreras García, Carmen Batanero Bernabeu y Magdalena S. Carretero  
Rivas

Universidad de Granada

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

## **EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA A TRAVÉS DE PBL CON FUTUROS PROFESORES DE PRIMARIA**

Jon Anasagasti y Ainhoa Berciano

Euskal Herriko Unibertsitatea/Universidad del País Vasco

### **Resumen**

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

# EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE ALUMNOS DE PRIMARIA SOBRE PROBABILIDAD

Juan Jesús Ortiz y María Salud Teodoro

Universidad de Granada

## Resumen

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

# EXPLORACIÓN DE CONCEPTOS DE PROBABILIDAD CON GEOGEBRA

Miguel Mercado Martínez

UPIICSA - IPN (México)

## Resumen

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

# **INFLUENCIA DEL CONTEXTO EN EL USO E INTERPRETACIÓN DE MEDIDAS DE POSICIÓN CENTRAL Y VARIABILIDAD. UN ESTUDIO EXPLORATORIO CON ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y MAESTROS EN FORMACIÓN**

M<sup>a</sup> Luisa Martínez Romero y M. Pedro Huerta Palau

Florida Universitaria y Universidad de Valencia

## **Resumen**

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

# **INGENIERÍA DIDÁCTICA BASADA EN EL ENFOQUE ONTOLÓGICO – SEMIÓTICO DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INSTRUCCIÓN MATEMÁTICOS**

Juan D. Godino, Hernán Rivas, Pedro Arteaga, Aitzol Lasa y Miguel R. Wilhelmi

Universidad de Granada, Universidad Pública de Navarra

## **Resumen**

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

# **RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO DE PROFESORES DE BACHILLERATO SOBRE LA COMPARACIÓN DE DISTRIBUCIONES DE DATOS EN UN AMBIENTE COMPUTACIONAL**

Santiago Inzunza Cazares

Universidad Autónoma de Sinaloa (México)

## **Resumen**

*En el presente trabajo nos hemos planteado investigar sobre el nivel de razonamiento estadístico que muestran profesores de bachillerato al comparar distribuciones en un ambiente computacional. En particular nos hemos planteado las preguntas: ¿en qué aspectos de las distribuciones se basan los profesores para realizar sus descripciones y comparaciones?, ¿qué elementos de una inferencia estadística informal utilizan los profesores para justificar sus conclusiones?, ¿a qué nivel utilizan los profesores la tecnología para representar, organizar y reducir conjuntos de datos?*

*Entre los resultados obtenidos podemos destacar que el razonamiento de los profesores se ubicó principalmente en los niveles inferiores (preestructural y unieestructural) del modelo SOLO; en particular, el proceso de inferencias informales les generó mayor dificultad. Los profesores no utilizaron todo el potencial que el software proporciona a través de la multiplicidad de representaciones dinámicas, frecuentemente se limitaron a la construcción de gráficas y representaciones tabulares con promedios mostrados de manera directa por el software.*

## **TRATAMIENTO DE LAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN CON TECNOLOGÍA. EL CASO DE LA VARIANZA**

Ignacio González-Ruiz

Universidad de Granada

## **Resumen**

*El manifiesto interés suscitado en la literatura en relación al estudio de las medidas de tendencia central, en particular de la media aritmética (Barr, 1989; Cai, 1995; Gattuso y Mary, 1996; Pollatsek, Lima y Well, 1981; Watson y Moritz, 1999; Cobo y Batanero, 2003), y su tratamiento en las distintas etapas de la educación obligatoria y postobligatoria, contrasta con recibido por las medidas de dispersión. Dentro de las anteriores, la varianza se erige como el estadístico más representativo atendiendo al papel que juega dentro del ámbito de la Estadística Descriptiva e Inferencial. En España, este hecho cobra especial relevancia dentro de la modalidad de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, singularmente en las asignaturas “Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II”, donde, en base a los dictámenes ministeriales vigentes así como a otras recomendaciones curriculares, se advierte de las*

*posibilidades que ofrece el tratamiento de la noción de varianza (como el de otras nociones estadísticas) en entornos tecnológicos (MEC, 2006).*

*El interés de este trabajo subyace en vislumbrar los distintos matices que del significado de la varianza se manifiestan en los Applets, habiendo seleccionado para ello una muestra de los once más significativos presentes en la web. Para ello se toman, como referente teórico, las ideas expuestas por Godino y Batanero (1994, 1997). De igual modo, habida cuenta del papel que juega el libro de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Chevallard, 1985; Chevallard y Johsua, 1982), se han analizado tres de los más representativos (uno de ellos elaborado para la enseñanza a distancia); de forma que sea posible contrastar los matices que del significado de varianza se perciban, con respecto a los ya estudiados en los applets. Asimismo, se ha realizado una caracterización de la muestra de applets, precisando su idoneidad a la hora de tratar la noción de varianza como elemento de la Estadística Descriptiva o bien de la Inferencial. Finalmente, fruto de la caracterización anterior, se advierte de la bondad estos para el tratamiento de la citada noción atendiendo a las distintas pretensiones que de su enseñanza se persigan.*