



International Association
For Statistical Education
<http://iase-web.org/>

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Boletín de IASE para América Latina
Junio 2015. Vol. 16 N° 1. ISSN: 2244 – 8179
<http://www.ucv.ve/hipotesis>

EDITORIAL

La educación estadística es básica para el correcto razonamiento social de los futuros consumidores de información, ya que la sociedad de la información bombardeará de datos y gráficos estadísticos a todo aquel que se preste a conocer todo aquello que le rodea. Un mal uso de la estadística, y un mal razonamiento de los datos, provocará analfabetos estadísticos volubles a aceptar lo que se le presente sin evaluar los resultados. Por tanto existe la necesidad de divulgar y poner en común aquellas investigaciones que fomenten la mejora de la educación estadística.

He tenido la suerte de poder participar, y de paso organizar, desde el 10 al 12 de abril las Segundas Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria y contar con el apadrinamiento de entidades educativas de prestigio nacional e internacional como la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), the International Asociación 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 la Universidad de Granada, que han querido poner un granito de arena en la difusión de este evento.

Se han realizado cuatro modalidades de participación en las jornadas: *Ponencias Invitadas*, que ha contado con la participación de seis ponentes de repercusión a nivel internacional en el área de la educación estadística: Pilar Azcárate Goded, Roberto Behar Gutierrez, Manfred Borovcnik, Carolina Carvalho, Assumpta Estrada Roca y Manuel Pedro Huerta Palau. 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; *Seminario*. Como novedad en esta edición se ha realizado un seminario sobre ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticas por parte del Dr. Juan Díaz Godino (Universidad de Granada); *Comunicaciones*. Este año nos felicitamos del nivel de los 38 trabajos presentados, que aportan una visión de la problemática que las nociones estadísticas aportan en la etapa formativa de las personas, no permitiéndoles razonar correctamente las situaciones que se les 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. Estos trabajos han tenido bastante interés en la comunidad ya que aportan ejemplos de situaciones prácticas en el aula.

José Miguel Contreras

Contenido

[II Jornadas de Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria](#)

[IV Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos](#)

[Revista Cuadrante, número especial de Educación Estadística](#)

[Tesis doctorales en Educación Estadística](#)

[Statistics Education Research Journal \(SERJ\)](#)

[Artículos sobre Educación Estadística](#)

II JORNADAS DE VIRTUALES EN DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA, PROBABILIDAD Y COMBINATORIA



El Grupo de Investigación en Educación Estadística de la Universidad de Granada organizó las Segundas Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, realizado con gran éxito los días 10,11 y 12 de abril. Este evento realizado de manera virtual con la coordinación general del Dr. José Miguel Contreras García y participaron 125 docentes e investigadores de distintas partes del mundo, quienes realizaron más de 8300 visitas a la web en los tres días de jornadas.

La primera edición de este evento se realizó en 2013, con el propósito de crear un punto de encuentro para todos aquellos interesados en la educación estadística. Esta segunda edición indica que este pequeño proyecto se va asentando gracias a la participación de docentes e investigadores y la de colaboración de organismo que han ayudado a la realización de esta edición, como la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), la International Asociación 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 la Universidad de Granada.

En estas segundas jornadas se ha seguido la metodología de trabajo de las primeras, modificando, gracias a vuestras aportaciones, aquellos fallos encontrados por los participantes. Al igual que en la anterior edición, estas jornadas contarán con la participación de 6 ponentes invitados de relevancia internacional: Pilar Azcárate Goded (Universidad de Cádiz, España), Roberto Behar Gutierrez (Universidad del Valle, Colombia), Manfred Borovcnik (University of Klagenfurt, Austria), Carolina Carvalho (Universidade de Lisboa, Portugal), Assumpta Estrada Roca (Universitat de Lleida, España) y Manuel Pedro Huerta Palau (Universitat de València, España). Y como novedad en esta edición se va a realizar un seminario sobre ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticas por parte del Dr. Juan Días Gudiño (Universidad de Granada).

Se han aceptado alrededor de 60 trabajos, en español, portugués, o inglés, que han sido referidos por un comité científico formado por doctores con experiencia en el área. Este esfuerzo muestra el nivel que se está alcanzando en esta área a nivel Iberoamericano. Las temáticas a tratar en estas jornadas son: Evaluación de conocimientos estadísticos, probabilísticos y 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. A continuación se encuentran los resúmenes de los trabajos presentados.

Ponencias

Los escenarios de aprendizaje. Una estrategia para tratar los conocimientos estocásticos en las aulas

Pilar Azcárate Goded

Universidad de Cádiz (España)

En este trabajo presentamos una estrategia para tratar los conocimientos estocásticos en el aula que se apoya en el desarrollo de un proyecto de ámbito europeo. Este proyecto, denominado EarlyStatistics, se

focalizaba en el diseño e implementación de propuestas formativas dirigidas tanto a la formación permanente de profesores en relación con la educación estadística, como en la elaboración de propuestas educativas apoyadas en el diseño de escenarios orientadas a la formación estadística de los alumnos de la educación obligatoria. Para dichas propuestas se diseñaron diferentes escenarios, situaciones socio-contextualizadas, de aprendizaje cercanos a los intereses de los estudiantes y adaptados a diferentes niveles educativos. Reflexionamos sobre sus bases teóricas y presentamos la ejemplificación de un escenario de los diseñados durante el desarrollo del proyecto.

Palabras clave: Educación Estocástica. Escenarios de Aprendizaje. Educación Obligatoria.

Comunicación disponible en video en: <https://www.youtube.com/watch?v=8LileTZeeQOs>

Central Theorems of Probability theory and their Impact on Probabilistic Intuitions

Manfred Borovcnik

University of Klagenfurt (Austria)

Probability is a difficult concept and there are many misleading intuitions. Unlike in geometry our perception has not been trained to improve our ideas as probability is not a physical property in the real world. Yet it is often equated to the relative frequencies of an event in a series of repeated experiments. In fact, there is a relation between the two concepts (if only such an experiment could be repeated under the same conditions) though this relation is a bit more complicated. Some statisticians therefore prefer to speak of probability as a metaphor to speak about a random situation, or they would state that probability is a virtual concept (like the Internet or computer games are virtual worlds).

Mathematically, two groups of central theorems regulate what probability is and how we can interpret it. The one group of theorems is the laws of large numbers; the other is the group of central limit theorems. The first justifies that we interpret probability in terms of relative frequencies. The basic law of large numbers is usually summarized as: the relative frequencies converge to the (possibly) unknown probability of the event under scrutiny. The second explains why we can describe the variation of a random variable by a normal distribution in quite a few cases (and becomes eminently important in statistical inference). The simplest case has become famous in the history of probability as the law of errors, which is a thought experiment: if a measurement error can be explained by a sum of elementary errors (each of them is not observable) then the resulting error (that can be observed) should follow a normal distribution.

The simplifying statement for the law of large numbers is simply wrong and misleading but it has a true kernel. We could look more precisely at the mathematical theorem but this requires quite a lot of mathematical arguments. The question is how to develop scenarios and formal signs (with accompanying pictures behind) that we can teach the topic and communicate its relevance, shape intuitions that comply with the mathematical background, and revise intuitions that are at least not helpful (if not wrong).

How can we explain at an intuitive level, in which sense and under which conditions the relative frequencies do converge to the underlying probability? The simplifying statement for the central limit theorem is simply wrong as the sum of the elementary errors cannot converge as it tends to get larger and larger if we add more elementary errors (even with an increasing variability). Again, the teaching challenge is to investigate various situations and observe a kind of divergence or convergence. A further challenge is to clarify the kind of convergence to the normal distribution and design situations where such knowledge would be helpful.

We will use simulations of random experiments and didactical animations of binomial distributions and investigate the data from various perspectives to support feasible ideas about the central theorems, which will help to understand how the concept of probability may be used to extract information from data.

Palabras clave: Probability, Probabilistic Intuitions.

Comunicación disponible en video en: <https://www.youtube.com/watch?v=kEW-ZURLJs>

Estadística: Aprendizaje a largo Plazo. Algunas Reflexiones

Roberto Behar Gutiérrez¹ y Pere Grima Cintas²

¹Universidad del Valle (Colombia)

²Universidad Politécnica de Cataluña (España)

Las reflexiones sobre el aprendizaje a largo plazo de conceptos estadísticos, se aborda en el contexto de la Educación Superior, en los llamados cursos de servicio, que corresponden a la formación de profesionales no estadísticos. En este marco se hacen reflexiones sobre los potenciales objetivos, contenidos y metodologías usados, provocando y confrontando al lector, sobre la pertinencia de sus objetivos, de sus contenidos y sus énfasis, y sobre sus estrategias pedagógicas, en el horizonte del largo plazo. Se pone en evidencia que estamos muy lejos del consenso en estas tres componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística y que las expectativas de lo que se pretende lograr en la formación es muy disímil. Los ejes de las reflexiones se relacionan con lo que sería razonable que permaneciera en el sistema explicativo de nuestros estudiantes en el largo plazo y el contraste sobre si hoy dedicamos tiempo suficiente para construir para el largo plazo. El reconocimiento de que ningún estudiante viene vacío en lo que respecta a su actitud frente a la incertidumbre y que el conocimiento de esas preconcepciones es importante, pues el modelo de aprendizaje supone que lo nuevo (esquema formal de decisiones frente a la variabilidad y al azar) debe competir con el sistema explicativo y de decisiones que el estudiante ha construido durante su vida. La meta en esta confrontación es lograr de su parte, la convicción acerca de que lo que se ofrece le conviene, complementa y mejora lo que él ya trae. En este proceso de confrontación, las analogías juegan un papel muy importante. Se pone en duda el ideal del conocimiento perfecto, en el sentido de sentir la necesidad de desarrollar todos los detalles de manera rigurosa, usando el método deductivo de la matemática, pues se corre el riesgo que el curso de estadística, que posiblemente es la única oportunidad de encuentro formal de un estudiante con esta disciplina en toda su carrera, se convierta en otro curso más de matemática. En esta dirección se plantea que el método de conocimiento del estudiante en su vida cotidiana, no está basado en la lógica formal, pues no ha tenido oportunidad de ponerla en práctica en un ambiente distinto al escolar. Se plantea como una alternativa al ideal de conocimiento perfecto, mejorar el sistema explicativo que el estudiante ya tiene, vinculando conceptos y relaciones para hacer frente a la variabilidad y a la incertidumbre, de una manera más eficiente, aunque sea imperfecta. Para ello, se propone apartarse del esquema del desarrollo matemático del curso, reevaluar el desarrollo lineal por temas y en su lugar introducir un enfoque holístico y en espiral, de tal manera que la misma problemática se vaya resolviendo cada vez con mayor complejidad, así los temas ortodoxos aparecen en el camino de manera natural. Se hace énfasis en la necesidad de incluir a lo largo del curso el proceso de generación de los datos, íntimamente relacionado con el diseño del estudio y que uno hilo conductor sea la búsqueda del conocimiento en ambiente de variabilidad e incertidumbre.

Palabras clave: Aprendizaje a largo plazo, sistema cognitivo, lógica formal, desarrollo holístico y en espiral.

Comunicación disponible en video en: <https://www.youtube.com/watch?v=nrNJS5fjYxM>

Reflexões em torno do feedback do professor em aulas de Estatística

Carolina Carvalho¹ y Carlos Monteiro²

¹Universidade de Lisboa (Portugal)

²Universidade Federal de Pernambuco (Brasil)

Neste artigo são discutidos aspetos que indicam que o feedback é um importante elemento que pode relacionar os objetivos pedagógicos dos professores com as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Para ilustrar a discussão são analisados trechos de diálogos entre professores e duplas de estudantes de estudos que investigaram elementos do ensino de Estatística no âmbito do uso do Software TinkerPlots. A discussão motivada por este artigo sugere que o feedback dos professores que ensinam Estatística pode influenciar a relação dos alunos com estes conteúdos curriculares. Os elementos discutidos neste artigo

sugerem ainda questões a serem investigadas em pesquisas que abordem de maneira mais específica os processos de feedback em situações de ensino de Estatística.

Palabras clave: Literacia Estatística, Educação Estatística, Feedback.

Comunicación disponible en video en: https://www.youtube.com/watch?v=a3t_mA8hd8M

Actitudes positivas hacia la estadística: uno de los objetivos prioritarios en la formación del profesorado

Assumpta Estrada Roca

Universidad de Lleida (España)

El análisis de las actitudes hacia la estadística tiene ya una cierta tradición sobre todo en las dos últimas décadas porque dadas las características del proceso educativo de la estadística es fácil entender que en la interacción profesor -alumno no solamente se transmiten conocimientos sino también, un posicionamiento actitudinal por parte del docente que puede afectar dicho proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo de esta ponencia es, en primer lugar, aportar información sobre la conceptualización del constructo _actitudes hacia la estadística_, analizando sus componentes, las variables que las afectan, así como los diferentes instrumentos de medida. En segundo lugar, presentar las investigaciones más relevantes sobre actitudes hacia la estadística centrándonos específicamente en el colectivo de los profesores de educación primaria tanto en formación como en ejercicio.

Palabras clave: Sentido estadístico, cultura estadística, razonamiento estadístico.

Comunicación disponible en video en: <https://www.youtube.com/watch?v=Tj7uu3wgkY8>

La manera de resolver problemas de probabilidad por simulación

M. Pedro Huerta Palau

Universidad de Valencia (España)

En este trabajo se reflexiona alrededor de una manera de resolver problemas de probabilidad que llamamos por simulación. Se describe la forma de resolver los problemas en cuatro etapas y un método de resolución con contenido heurístico en un número de pasos. Se muestra con un ejemplo el método y su uso para la formación de maestros, justificando la pertinencia de un enfoque posible basado en la resolución de problemas de probabilidad por simulación con intención didáctica.

Palabras clave: Probabilidad, Simulación, Resolución de problemas, Formación de maestros.

Comunicación disponible en video en: <https://www.youtube.com/watch?v=FjLJ41JRYYE>

Seminario

Seminario sobre Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos

Juan Díaz Godino

Universidad de Granada (España)

Seminario para discutir sobre el tema _Ingeniería didáctica basada en el Enfoque Ontosemiótico: El caso de la enseñanza de la estadística. El artículo seleccionado para la discusión fue:

Godino, J. D., Rivas, H., Arteaga, P., Lasa, A. y Wilhelmi, M. R. (2014). Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico semiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34 (2/3), 167-200. http://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino_ID-EOS_31mayo2014.pdf

Comunicaciones

Actitudes hacia la Estadística de los Profesores: un Camino a Recorrer

José Alexandre Martins¹, Assumpta Estrada², Maria Manuel Nascimento³ y Carles Comas⁴

¹UDI/IPG, Instituto Politécnico da Guarda

²Universidad de Lleida

³UTAD, CIDTFF, LabDCT-UTAD, Portugal

⁴Universidad de Lleida

Este estudio se centra en la medición y caracterización de las actitudes hacia la estadística de profesores portugueses de primero y segundo ciclo de la educación básica. Esta investigación surgió a raíz de los cambios que se propusieron desde el 2007 en la enseñanza de la estadística en la educación primaria en Portugal. Su objetivo principal es contribuir positivamente en el desarrollo profesional de los profesores, así como en la educación estadística de sus alumnos diseñando caminos que puedan dar lugar a intervenciones para prevenir y/o corregir actitudes negativas hacia la estadística.

Palabras clave: Actitudes, Estadística, Profesores.

Análisis de la construcción de la definición de estadística por maestros en formación inicial

Ignacio González-Ruiz, M^a Teresa González Astudillo y Myriam Codes Valcarce

Universidad de Salamanca

En este trabajo analizamos los aspectos que organizan la definición de Estadística propuesta por un grupo de futuros maestros. Para ello introducimos un conjunto de cinco conectores que nos permiten llevar a cabo dicho análisis, al mismo tiempo que caracterizar tales aspectos. Concluimos que los futuros maestros aportan una definición poco precisa sobre la Estadística y manifiestan dificultades a la hora de identificar y determinar cuáles son los objetivos que su estudio persigue, los conceptos que en ella se involucran y sus aplicaciones.

Palabras clave: Definición de Estadística, Estadística, Formación de maestros.

Análisis de libros de texto. Estadística de libros empleados en Andalucía

Jesús Del-Pino Ruiz y Antonio Estepa Castro

Universidad de Jaén

En este artículo mostramos la investigación sobre el análisis de libros de texto en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. A su vez presentamos los diferentes marcos teóricos que existen para realizar estos estudios. Por último hemos realizado un estudio sobre los libros más usados en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en Andalucía. Este trabajo trata de dar respuesta a alguna de las primeras cuestiones que se plantean cuando iniciamos una investigación sobre libros de texto, entre las que destacamos dos preguntas: ¿Qué marco teórico utilizaremos? Y ¿qué libros analizaremos?

Palabras clave: Libros de texto, EOS, TIMMS, Estadística.

Aprendizagem de conteúdos de estatística por meio de um trabalho com recursos informáticos para alunos do ensino superior

Gabriela Gonçalves, Jorge Mendonça y Teresa Ferro

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Este trabalho teve como objetivo mostrar que é possível favorecer, por intermédio de atividades que envolvem o trabalho com projetos, as competências que consideramos essenciais na Educação Estatística: a literacia, o pensamento e o raciocínio estatísticos. Para tal, foi pedido aos alunos que desenvolvessem uma ferramenta computacional simples (linguagem JAVA) de ajuda à resolução dos exercícios de estatística da unidade

curricular de Matemática Computacional (U.C.). Desta forma pretendemos comparar o desempenho dos alunos que aderiram ao trabalho relativamente aos conceitos em causa, com o desempenho dos restantes alunos. Pretendemos ainda avaliar a influência motivacional de um recurso informático na aprendizagem dos conceitos estatísticos. Os resultados mostram que os alunos que participaram no trabalho obtiveram os melhores resultados.

Palabras clave: Estatística, Inferência, Software, Ensino Superior.

Aproximación informal al contraste de hipótesis

Carmen Batanero¹ y Carmen Díaz²

¹Universidad de Granada

²Universidad de Huelva

La inferencia estadística es una herramienta esencial en muchas ramas de la actividad humana, por lo que su enseñanza es generalizada en la universidad y formación profesional, en incluso en alguna modalidad de Bachillerato. A la vez encontramos una extensa bibliografía que critica su uso inadecuado. Ello ha originado una línea de investigación y desarrollo de lo que se conoce como inferencia informal que está cobrando un gran auge. En este trabajo se resumen las diferentes aproximaciones actuales al contraste de hipótesis y algunas dificultades frecuentes de comprensión de la inferencia. Finalmente se muestra un ejemplo de aproximación informal a la enseñanza del contraste, siguiendo la metodología de Fisher y se analizan las condiciones para que una aproximación informal pueda considerarse como inferencia. Estas aproximaciones informales, bien planteadas pueden contribuir a la educación del razonamiento del estudiante, antes de iniciar el estudio formal.

Palabras clave: Inferencia estadística, Errores de comprensión, Aproximaciones informales, Inferencia informal.

Atando cabos, contando circunferencias

Aitzol Lasa y Miguel R. Wilhelmi

Universidad Pública de Navarra

Se presenta el análisis de los comportamientos en una cuestión de combinatoria en la Olimpiada Matemática de 2o ESO. El Enfoque ontosemiótico y la Teoría de situaciones didácticas en matemáticas constituyen el marco teórico para la discusión de los resultados. Los datos se han tratado estadísticamente a partir del análisis implicativo. Los resultados indican que los participantes disponen de estrategias aritméticas suficientes sin necesidad de recurrir al álgebra combinatoria. No obstante, el nivel de algebraización mostrado por los participantes en otras preguntas de la Olimpiada muestra una correlación fuerte con los comportamientos observados. Es pues la capacidad de adaptación un elemento clave para el análisis de las estrategias observadas y su tasa de éxito.

Palabras clave: Combinatoria, Nivel de algebraización, Adaptación a un contexto matemático, Análisis implicativo.

Avaliação de probabilidades condicionadas em contextos sociais

José António Fernandes, Maria Helena Martinho y Floriano Viseu

Universidade do Minho

Neste texto estuda-se como alunos, futuros educadores e professores dos primeiros anos de escolaridade, avaliam probabilidades condicionadas formuladas em contextos sociais, e como essa avaliação é influenciada pela representação simbólica dessas probabilidades. Para tal, os alunos foram confrontados com duas questões, cada uma com dois itens, uma sobre probabilidades condicionadas e outra sobre a representação simbólica dos respetivos acontecimentos. Em termos de resultados, verificou-se que os alunos revelaram

dificuldades na avaliação das probabilidades e, mais ainda, na sua representação simbólica, não se observando uma clara relação entre o sucesso na avaliação das probabilidades e na sua representação simbólica.

Palabras clave: Probabilidade condicionada, Contextos sociais, Futuros educadores e professores dos primeiros anos de escolaridade.

Caracterización de los campos de problemas asociados a la noción de media en 3o de eso. Un estudio a través de libros de texto

Ignacio González-Ruiz y María Teresa González Astudillo

Universidad de Salamanca

En este trabajo identificamos, diferenciamos y caracterizamos los campos de problemas asociados al concepto de media, a partir de una muestra de cuatro libros de texto de 3o de ESO. Destacamos la distribución irregular de los doce campos de problemas que determinamos en los textos, advirtiendo de sus consecuencias didácticas, y presentamos un análisis de los resultados útil a la hora de relacionar entre sí campos de problemas, libros de texto y las actividades relativas al concepto de media que en estos se proponen.

Palabras clave: Campos de problemas, Educación secundaria, Libros de texto, Media.

Compreensão dos testes de hipóteses por alunos do curso de Engenharia Informática

Gabriela Gonçalves¹, José António Fernandes², Maria Manuel Nascimento³

¹Instituto Superior de Engenharia do Porto

²Universidade do Minho

³Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, LabDCT-UTAD / CIDTFF

Neste trabalho avalia-se a compreensão em testes de hipóteses de alunos do curso de Engenharia Informática do Instituto Politécnico do Porto. Para tal, uma amostra de 223 alunos responderam a um questionário sobre o tema, do qual analisamos neste texto duas questões que versam o estabelecimento/formulação de hipóteses e a identificação do teste de hipóteses. Os resultados mostram que os alunos, em geral, têm muitas dificuldades nas questões colocadas neste tema de testes de hipóteses, principalmente na interpretação das questões e em expressarem o seu raciocínio estatístico através da justificação escrita das respostas.

Palabras clave: Aprendizagem da Estatística, Inferência, Testes de Hipóteses, Ensino Superior.

Concepções de professores do ensino fundamental em relação ao ensino de estatística

Ailton Paulo Oliveira Júnior y Márcia Lopes Vieira

Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Este estudo investigou a compreensão de alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) referente à interpretação de gráficos. Participaram 37 alunos da EJA de duas escolas da Região Metropolitana do Recife, sendo uma do Ensino Fundamental II (equivalente ao 8o ano) e outra do Ensino Médio (equivalente ao 2o ano). Os participantes responderam individualmente um teste com 5 questões que envolviam a localização de valores implícitos ou explícitos representados na escala de gráficos de barras e de linha. Os resultados apontam que os alunos apresentaram um desempenho aquém do esperado para o nível de escolaridade para ambos os tipos de representação (aproximadamente 64 %). Além disso, localizar um valor implícito na escala se mostrou mais difícil para o aluno do que localizar um valor explícito (47% e 78% respectivamente). Finalmente, observou-se que alunos do Ensino Fundamental II apesar de serem mais jovens (média de idade de 17 anos) e com menos escolaridade apresentaram um desempenho melhor que os alunos do Ensino Mé-

dio e mais velhos (média acima dos 28 anos). A partir dessas informações, podemos constatar que, os alunos ainda apresentam um desempenho insatisfatório quanto à interpretação de gráficos.

Palabras clave: Estatística, Escala, Educação de jovens e adultos - EJA, Gráficos.

Conhecimentos de futuros professores de matemática sobre probabilidade condicional por meio do jogo das três fichas

José Ivanildo Felisberto de Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco

Esta comunicação discute conhecimentos necessários para a compreensão do conceito de probabilidade condicional na formação inicial do professor de matemática. Apresentamos a análise de um jogo vivenciado com 25 futuros professores do curso de Matemática licenciatura da UFPE, campus acadêmico do Agreste. Os resultados apontam lacunas no conhecimento comum e especializado do conteúdo deste grupo com o conceito de probabilidade condicional. A atividade está ancorada na literatura sobre os processos de ensino e aprendizagem da probabilidade constituindo se também como exemplo de abordagem na formação do professor para melhor desempenho em seu futuro exercício docente.

Palabras clave: Probabilidade Condicional, Educação Probabilística, Formação de professores, Conhecimentos de professores de matemática.

Dificultades en el desarrollo de una concepción estocástica de las distribuciones muestrales utilizando un ambiente computacional

Santiago Inzunza Cazares

Universidad Autónoma de Sinaloa

En el presente artículo reportamos resultados de una investigación realizada con 22 estudiantes universitarios del área de ciencias sociales sobre el razonamiento e imágenes que construyen sobre conceptos de población, muestra, variabilidad muestral, efecto del tamaño de muestra y error de muestreo, los cuales son parte esencial en el desarrollo de una concepción estocástica de la inferencia estadística. Los resultados muestran que los estudiantes adquirieron algunos elementos que caracterizan una concepción estocástica del muestreo cuando respondieron diversas preguntas, recién concluidas las actividades de simulación, tales como identificación correcta de la variabilidad muestral mediante un intervalo, efecto del tamaño de muestra en el error muestral y la forma y variabilidad de una distribución muestral. Sin embargo, cuando se les administró un cuestionario días después, varios estudiantes no lograron distinguir gráficamente una población de una distribución muestral, y no tuvieron claridad en la idea de que los datos que se representan en la distribución muestral son estadísticos calculados sobre una muestra, en este caso la media. Se identificaron imágenes erróneas sobre la idea de población y variabilidad desde un punto de vista gráfico que obstruyeron un razonamiento adecuado.

Palabras clave: Población, Muestra, Variabilidad muestral, Simulación.

Dificultades en el razonamiento inferencial intuitivo

Víctor Nozair García Ríos y Ernesto Sánchez

CINVESTAV-IPN

El presente trabajo es un estudio exploratorio sobre el razonamiento inferencial intuitivo, llevado a cabo con estudiantes de bachillerato (15-17 años). Se les aplicó dos problemas que se refiere formalmente como contraste de hipótesis. Las respuestas se organizaron y analizaron con base en un marco conceptual formado por tres categorías. Como resultado, se observó que el concepto de variación está presente en algunos estudiantes pero no es considerado para hacer inferencias, provocando dificultades con conceptos fundamentales como el muestreo, la incertidumbre y el nivel de significación. Una herramienta potencial para

desarrollar la percepción de la variabilidad y sus implicaciones en la inferencia estadística es la simulación computarizada y esta puede considerarse como un elemento informal para hacer una inferencia.

Palabras clave: Inferencia informal, Contraste de hipótesis, Razonamiento informal.

El contenido matemático de los problemas de probabilidad en las pruebas de acceso en Andalucía

Magdalena Carretero Rivas, M. del Mar López-Martín y José Miguel Contreras García

Universidad de Granada

Continuando un estudio anterior, analizamos en este trabajo el contenido de los problemas de probabilidad propuestos en las pruebas de Selectividad del Distrito Andaluz relativos a probabilidad, tanto condicional, total y como problemas bayesianos, en la especialidad de Bachillerato de Ciencias Sociales. Se han analizado las pruebas correspondientes a los años 2003, 2008 y 2013. Los problemas de probabilidad propuestos se han resuelto y mediante un análisis semiótico se ha identificado los objetos matemáticos utilizados. Un estudio estadístico elemental de la frecuencia de cada uno de los objetos en los tres años permite obtener conclusiones sobre la presencia de los mismos y la dificultad de los problemas.

Palabras clave: Probabilidad, Pruebas de acceso a la universidad, Evaluación de problemas.

El Informe Estadístico: Una estrategia de evaluación en estadística

Castro Carvajal, Diclery y Zabala Corrales, John Jairo

Universidad del Tolima

Se presenta en esta comunicación, los resultados de la experiencia didáctica desarrollada en el programa de Administración Financiera y Programas Técnicos de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Tolima, la cual consiste en la inclusión del informe estadístico como estrategia de evaluación de conceptos y metodología estadísticas básicas. Se establece de manera general un estudio sobre el informe estadístico y sobre la manera de interpretar y argumentar escritos o relatos estadísticos, seguidamente, relacionamos el informe estadístico como una estrategia en la comunicación de la información. Mediante la preparación previa de una lista de chequeo, que tiene que ver con la estructura del informe estadístico, que involucra los elementos técnicos de la elaboración del informe estadístico y de las condiciones estéticas y éticas de la evaluación, se establece un acuerdo didáctico para la realización de la actividad.

Palabras clave: Texto argumentativo, Informe estadístico, Lista de chequeo, Evaluación en estadística.

El lenguaje matemático en el tema de correlación y regresión en textos del bachillerato en ciencias y tecnología

María Magdalena Gea Serrano, Danilo Díaz-Levicoy, José Miguel Contreras García y Gustavo Raúl Cañadas de la Fuente

Universidad de Granada

Presentamos un estudio sobre el lenguaje matemático utilizado en el tema de correlación y regresión en ocho libros de texto de Bachillerato. Se analizan los términos verbales, notación simbólica y expresiones algebraicas, representaciones tabulares y gráficas. Se evidencia la complejidad del lenguaje matemático utilizado y su diferencia en los textos analizados, con un uso mayoritario del listado de datos para el registro tabular y del diagrama de dispersión como representación gráfica.

Palabras clave: Correlación y regresión, Textos, Lenguaje matemático, Bachillerato.

El pensamiento crítico en la interpretación de tablas y gráficos estadísticos en el aula

Ángela Rodríguez Nope, Jairo Andrés Nieto Bernal y Ingrith Álvarez Alfonso

Universidad Pedagógica Nacional

El presente documento surge como resultado del proceso de diseño, gestión y evaluación de una experiencia en aula, implementada en un colegio público de Bogotá (Colombia), con el propósito de fomentar los procesos de interpretación de tablas y gráficos estadísticos, mediante la puesta en práctica del pensamiento crítico. La experiencia surge como parte del proceso de formación inicial como futuros profesores de matemáticas, dentro del espacio académico de Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, dentro del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. A partir de tal experiencia y el análisis de los resultados se propone una alternativa metodológica para trabajar en aulas de grado octavo (12-15 años) nociones de estadística.

Palabras clave: Cultura Estadística, Interpretación, Tablas y gráficos estadísticos, Pensamiento crítico.

Elaboração de livro paradidático no ensino de análise combinatória no ensino fundamental

Ailton Paulo Oliveira Júnior, Antonio Augusto Caldas Teotonio, Vanderleia Conceição Ribeiro, Camila Aparecida da Cruz Basista y Soliane Roberta Barbosa

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Consideremos que o livro paradidático visa auxiliar o professor dentro e fora da sala de aula, complementando as informações oferecidas ao aluno, em geral, pelo livro didático. O objetivo deste trabalho é relatar a pesquisa para elaboração de livros Paradidáticos sobre conteúdos da Análise Combinatória para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, com a intenção de contribuir para que o tema esteja mais presente no currículo escolar. O texto paradidático denominado “Jogo das Combinações” pautou-se no desenvolvimento de um trabalho que se adapte aos ritmos de aprendizagem, além de proporcionar uma maior proximidade aluno-professor, marcada a partir da interação e colaboração. Pode-se concluir que a construção deste paradidático é possível graças à sensibilização, envolvimento, querer fazer, apostar numa produção coletiva, por parte dos envolvidos no processo. Constatou-se, também, um aprimoramento da contextualização, intertextualização e desenvolvimento de novas competências e habilidades durante o processo de construção coletiva.

Palabras clave: Ensino de análise combinatória, Paradidático, Ensino fundamental.

Enseñanza de las medidas de centralización a partir de situaciones humorísticas

Mónica Guitart Coria¹, Antonio Moreno Verdejo²,

Pablo Flores Martínez², Camilo García Guridi³

¹Universidad Nacional de Cuyo

²Universidad de Granada

³Instituto de Educación Secundaria Itálica

La enseñanza actual de la estadística aboga por que los alumnos desarrollen su sentido estocástico. Para lograr que las medidas de centralización adquieran un significado funcional se requieren tareas de enseñanza que le den sentido. Las viñetas de los medios de comunicación que citan términos estadísticos, muestran el uso social que se les asigna, o la imagen que tienen los humoristas sobre el papel que desempeña la estadística en la sociedad. Apoyándonos en estudios que muestran el papel didáctico del humor en la enseñanza de la estadística, presentamos una tarea para profundizar en el significado de las medidas de centralización, basada en interpretar situaciones humorísticas.

Palabras clave: Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística, Humor como recurso didáctico.

Estudio exploratorio sobre el razonamiento inferencial informal de profesoras en formación

José Antonio Orta Amaro¹, José Antonio Altamirano Abad¹, Víctor Nozair García Ríos², Ernesto Alonso Sánchez Sánchez²

¹Escuela Nacional para Maestras de Jardines de Niños

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

El objetivo de esta investigación es explorar el razonamiento inferencial informal (RII) de profesoras de jardines de niños en formación al resolver un problema de comparaciones de conjuntos de datos. Se plantea la pregunta ¿en qué medida las estudiantes dependen de sus conocimientos previos de estadística y qué tanto dependen de sus conocimientos cotidianos o experiencia? Para analizar las respuestas de las estudiantes se utilizó la teoría fundamentada y el marco de Zieffler y colaboradores (2008). Los resultados muestran la ausencia del uso de conceptos estadísticos para hacer comparaciones y tomar una decisión con base en ellos. Por lo que es necesario plantear acciones pertinentes a realizar en el aula con el fin de equilibrar los conocimientos, estadísticos y cotidianos, de las futuras profesoras.

Palabras clave: Razonamiento inferencial informal, Profesoras en formación.

Evaluación de sesgos probabilísticos en futuros profesores: Tratamiento de un problema irresoluble

José Miguel Contreras García, Pedro Arteaga Cezón, Gustavo R. Cañadas de la Fuente y María Magdalena Gea Serrano

Universidad de Granada

Los sesgos probabilísticos son un problema extendido en los futuros profesores, como demuestran las investigaciones recientes, llegando a influir considerablemente en el razonamiento probabilístico de éstos. El problema se agrava cuando estos errores llegan al punto de influir en el futuro académico del estudiante, ya no solo porque el futuro profesor cometa estos sesgos, sino porque sea la institución que pretende evaluar al estudiante la que los comete. Este trabajo evalúa, en futuros profesores, un problema de una prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años. El estudio compara los resultados de la muestra principal (alumnos de 4o y 5o de la licenciatura de matemáticas de la Universidad de Granada) con una muestra de alumnos de primer año del Grado de Primaria de la Universidad de Granada, que no cursaron aún docencia en probabilidad, y que poseen unos conocimientos probabilísticos adquiridos en su etapa preuniversitaria.

Palabras clave: Sesgos probabilísticos, Futuros profesores, Evaluación, Pruebas de acceso.

Evaluación del conocimiento del profesorado de matemáticas para enseñar probabilidad a través del Cuestionario CDM-Probabilidad

Claudia Vásquez Ortiz¹ y Angel Alsina²

¹Universidad Católica de Chile

²Universidad de Girona

El estudio que se presenta en este artículo da a conocer resultados globales sobre el conocimiento didáctico matemático para enseñar probabilidad de los profesores de Educación Primaria. Para evaluar las distintas facetas que involucra este tipo de conocimiento se analizaron las respuestas y producciones de 93 profesores de Educación Primaria en activo otorgadas a las distintas preguntas que conforman el Cuestionario CDM-Probabilidad. Los resultados evidencian un conocimiento didáctico-matemático muy insuficiente, por lo que consideramos que urge elaborar programas de intervención que permitan desarrollar el conocimiento didáctico-matemático sobre probabilidad de los profesores de Educación Primaria.

Palabras clave: Profesorado, Educación primaria, Conocimiento didáctico-matemático, Probabilidad.

Evolución de las tendencias de pensamiento probabilístico de los estudiantes para profesor de secundaria: el caso de biología

José María Cardeñoso¹ y Amable Moreno²

¹Universidad de Cádiz

²Universidad Nacional de Cuyo

En este trabajo se analiza la evolución de las tendencias de pensamiento probabilístico de 325 estudiantes para profesor de biología para la educación secundaria, de la provincia de Mendoza, Argentina. Se aplicó el análisis de clusters, análisis discriminante, test de Pearson, y el gráfico de líneas. El marco de referencia es el sistema de categorías para la determinación de las tendencias de pensamiento probabilístico propuesto por Moreno (2014). La caracterización de las mismas está asociada a la capacidad para reconocer la aleatoriedad, siendo los argumentos para justificarla: causalidad, multiplicidad e incertidumbre; los argumentos para justificar la estimación subjetiva de la probabilidad: contingencia, laplaciana, frecuencial, equiprobabilidad y experiencial. Pero no se ha encontrado asociación estadísticamente significativa entre las tendencias de pensamiento probabilístico con la edad y con el nivel propedéutico de los estudiantes; pero sí se ha encontrado dependencia con el instituto educativo. Se encontró mayor presencia de las tendencia contingencia en los dos primeros años; y de incertidumbre en los dos últimos años.

Palabras clave: Educación probabilística, Formación del profesorado de Biología, Evolución de las tendencias de pensamiento.

Exigencia cognitiva de las actividades de estadística en textos escolares de Educación Primaria

Audy Salcedo

Universidad Central de Venezuela

El objetivo de este trabajo es analizar la exigencia cognitiva de las actividades de estadística propuestas para el estudiante en los libros de matemáticas para la educación Primaria de la Colección Bicentenario de Venezuela. Se analizan los 46 enunciados propuestos a los estudiantes en todos libros de la colección en el tema de estadística, que podrían ser considerados actividades. Se descartaron 25 enunciados por no estar relacionado con el contenido estadístico o tratarse de información. Se utilizó el modelo de Stein, Smith, Henningsen y Silver (2000), ajustado para el contenido estadístico, para analizar los 21 enunciados restantes y se encontró que 17 de ellos pertenecen a las categorías de baja demanda cognitiva del modelo utilizado.

Palabras clave: Estadística, Actividades para el estudiante, Exigencias cognitivas, Texto escolar de Matemáticas.

Experiencia pedagógica de construcción de un blog por estudiante

Joan Fernando Chipia Lobo

Universidad de Los Andes

La investigación tuvo como propósito desarrollar una experiencia pedagógica de construcción de un blog por estudiante, en la asignatura de Bioestadística de la carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, durante el semestre U-2013. La práctica educativa buscó que el estudiante universitario alcance un conocimiento más allá de la memorización de procedimientos algorítmicos de Bioestadística, se solicitó una serie de actividades aplicativas, analíticas y críticas relacionadas con salud, en su carrera y cotidianidad, abarcando conceptos básicos de Estadística, Estadística Descriptiva y Probabilidad, se utilizó un blog para que así el participante pueda determinar la utilidad formativa de internet, además de emplear la información de manera consciente. La experiencia se llevó a cabo bajo una teoría de aprendizaje constructivista, con un enfoque de aprender haciendo. El método desarrollado se fundamenta en un enfoque cualitativo; un alcance descriptivo y un diseño transversal descriptivo. El proceso de enseñanza y aprendizaje por medio del blog generó nuevas maneras de producción sistemática utilizando actividades educativas que buscan desarrollar el pensamiento reflexivo, lo cual fue mostrado en los resultados obtenidos. Finalmente se recomienda la realización de experiencias más amplias que integren recursos tecnológicos de utilidad en la futura actividad laboral del discente.

Palabras clave: Blog, Bioestadística, Aprender haciendo.

Experimento de enseñanza para la superación de dificultades y errores referidos a la variable estadística y sus escalas de medición

Maritza Méndez Reina¹, Nydia Beyanira Valero Romero² y Ingrith Álvarez Alfonso³

¹Colegio Cafam (Colombia)

²Colegio San Bernardino I.E.D. (Colombia)

³Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Esta comunicación reporta los resultados del Trabajo de Grado de Maestría enmarcado en la línea de investigación en Educación Estadística de la Universidad Pedagógica Nacional, el estudio es generado a partir de un experimento de enseñanza alrededor de dificultades y errores asociados con la variable estadística y sus escalas de medición. En el presente reporte se describe el proceso de elaboración, puesta en práctica y análisis del experimento de enseñanza siguiendo las fases propuestas por Molina, Castro, Molina y Castro (2011) articuladas con elementos del análisis didáctico propuesto por Gómez (2002) que orientaron el experimento de enseñanza y la secuencia de tareas seguidas en la intervención en el aula. Los resultados de este estudio se muestran en relación a la contribución del experimento de enseñanza a la superación de dificultades y errores.

Palabras clave: Variable estadística, Escalas de medición, Errores y Dificultades, Experimento de enseñanza.

Hechos didácticos significativos en el estudio de nociones probabilísticas por futuros maestros.

Análisis de una experiencia formativa

Hernán Rivas¹ y Juan D. Godino²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile

²Universidad de Granada

Se ejemplifica el uso de las nociones de configuración didáctica y hecho didáctico significativo para describir un proceso formativo sobre nociones probabilísticas elementales realizado con un grupo de 58 estudiantes de magisterio. La experiencia de enseñanza está basada en la resolución de una secuencia de cuestiones relativas al lanzamiento de dos dados y al comportamiento de la suma de puntos obtenidos en series cortas y largas de tales lanzamientos. La metodología de análisis aplicada ha permitido caracterizar el modelo didáctico implementado, identificar conflictos de significado manifestados en el proceso de estudio y el modo en que son abordados. Estos hechos didácticos pueden explicar las limitaciones de aprendizaje de las nociones y técnicas probabilísticas pretendidas.

Palabras clave: Formación de profesores, Probabilidad, Análisis didáctico, Enfoque ontosemiótico.

Invariantes operatórios mobilizados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental ao resolverem situações envolvendo combinatória

Eliana Gomes de Oliveira¹ y Cileda Queiroz e Silva Coutinho²

¹Instituto Federal da Bahia-IFBA

²Pontificia Universidade Católica de São Paulo

Na presente comunicação, discutimos os resultados de uma pesquisa de Mestrado em Educação Matemática na qual tivemos como objetivo identificar invariantes operatórios mobilizados de forma estável por professores que lecionam nos anos iniciais do ensino fundamental, durante a análise de situações-problema envolvendo combinatória. O estudo realizado é de natureza qualitativa e se caracteriza como um estudo de caso. Os sujeitos foram 14 professores dos anos iniciais da Secretaria Municipal de Guanambi-Ba, que responderam ao um questionário, sendo que cinco foram convidados a nos conceder uma entrevista. Os dados coletados foram analisados à luz da Teoria dos Campos Conceituais, buscando responder à questão norteadora desta pesquisa: Quais invariantes operatórios os professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental mobilizam de forma estável, durante a análise de situações envolvendo Combinatória? As análises apontaram que esses professores possuem conceitos restritos sobre combinatória, uma vez que não

mobilizaram invariantes operatórios que permitem a generalização do princípio multiplicativo. A investigação apontou que, em situações que envolvam mais de duas etapas, e que tenham um número maior de possibilidades, esse invariante não era mobilizado em seu domínio de validade. Dessas inferências emerge a necessidade de uma formação que contemple a discussão tanto de conhecimentos didáticos quanto específicos (Combinatória), de forma a desencadear uma reflexão criteriosa sobre prática docente relativa a este conteúdo.

Palabras clave: Combinatória, Educação Matemática, Teoria dos Campos Conceituais, Invariantes operatórios.

La contingencia: la tendencia mayoritaria de pensamiento probabilístico en futuros profesores de matemáticas en secundaria

Amable Moreno¹ y José María Cardeñoso²

¹Universidad Nacional de Cuyo

²Universidad de Cádiz

En este trabajo realizamos una caracterización en forma descriptiva de las cuatro tendencias de pensamiento probabilístico detectadas en los estudiantes para profesor de matemáticas de secundaria de la provincia de Mendoza, Argentina; a la tendencia mayoritaria que llamamos hacia la Contingencia. Las tendencias de pensamiento detectadas fueron: Determinista, Personalista, Incertidumbre y Contingencia. Si bien la tendencia de pensamiento Contingencia es la que alcanza el mayor nivel de complejidad, dista de lo esperado para este grupo de estudiantes. Para concretar nuestra investigación, tomamos como marco teórico de referencia el sistema de categorías propuesto por Cardeñoso (2001), a partir del cual el autor elaboró y aplicó un cuestionario de concepciones probabilísticas en profesores de primaria. Las características más dominantes en la tendencia Contingencia son, el uso de las categorías incertidumbre y multiplicidad en el reconocimiento de la aleatoriedad; y el uso de las categorías contingencia y laplaciana en la estimación de la probabilidad y la escasa presencia del sesgo de equiprobabilidad.

Palabras clave: Tendencias de pensamiento probabilístico, Contingencia.

La Estadística toma protagonismo en la escuela media: estrategias didácticas para el acompañamiento de profesores en formación

Adriana Pérez¹, Gerardo Cueto¹, Stella Maris Diez², María Soledad Fernández¹, Julieta Filloy¹ y Carlos Pomilio¹

¹Universidad de Buenos Aires

²Universidad de Palermo

La alfabetización estadística es considerada como una competencia esencial para un pleno desempeño ciudadano. Sin embargo, a pesar de su importancia y de integrar los contenidos curriculares, en Argentina los tópicos estadísticos no son habitualmente desarrollados en la escuela media. Para los profesores de Matemática, la enseñanza de Estadística puede ser un reto explicable en función de su propia formación de carácter abstracto y por la ausencia de formación en didáctica de la Estadística. En este contexto, se diseñó una intervención dirigida a profesores de Matemática en formación consistente en un conjunto de estrategias didácticas aplicables en las clases de nivel medio bajo la modalidad de talleres presenciales orientados a promover la alfabetización y el pensamiento estadísticos. La estructura de los talleres incluyó la revisión conceptual de los tópicos estadísticos, la identificación de los obstáculos epistemológicos, preconceptos e ideas erróneas y el desarrollo de actividades didácticas. Bajo una modalidad participativa, los talleres incluyeron actividades con material manipulativo, juegos, simulaciones y análisis con datos reales. Se dictaron 5 talleres en distintos profesorados de Buenos Aires, con 280 asistentes. Los talleres fueron evaluados positivamente por los mismos en cuanto a contenidos, pertinencia y aplicabilidad. Creemos que la intervención implementada contribuye a mejorar el proceso de formación y las actitudes hacia la Estadística

de los futuros profesores. Es de esperar que por ende contribuirá a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Estadística en el nivel medio, favoreciendo la alfabetización y el pensamiento estadísticos de sus estudiantes.

Palabras clave: Formación de profesores, Escuela media, Alfabetización estadística.

Los problemas de probabilidad en los libros de texto de bachillerato

Juan J. Ortiz de Haro

Universidad de Granada

En este trabajo se pretende analizar las situaciones problemas de probabilidad que se presentan en una muestra de libros de texto españoles de Bachillerato. Se analizan los conceptos necesarios para resolver dichas situaciones, la asignación de probabilidad, los contextos empleados y el uso de recursos tecnológicos en las situaciones propuestas. Se detectan diferencias entre los diferentes textos y un tratamiento desigual de las variables analizadas.

Palabras clave: Probabilidad, Libros de texto, Problema, Bachillerato.

Midiendo los logros de estudiantes de la Educación Básica Regular en Estadística y Probabilidad

Augusta Osorio Gonzales y Elizabeth Advincula Clemente

Pontificia Universidad Católica del Perú (IREM – PUCP)

Nuestra investigación está dirigida a medir los logros de los estudiantes del nivel educativo básico mediante un Mapa de Progreso de Aprendizajes. En nuestro país, se viene elaborando los Estándares de Aprendizaje Nacionales descritos mediante Mapas de progreso, en particular tenemos un mapa para los temas de Estadística y Probabilidad. La investigación de carácter descriptivo tuvo como resultado la identificación de los principales logros y deficiencias de los estudiantes y nos provee de información relevante para identificar cuáles son los conocimientos que necesitan ser reforzados y con ello orientar mejor la acción pedagógica.

Palabras clave: Mapa de progreso, logro, Estadística.

Propuesta didáctica para promover el desarrollo de competencias matemáticas y didácticas en contenidos de estadística

Verónica San Román y Beatriz Marrón

Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca

Dado que la enseñanza de la estadística no es sólo una colección de conceptos y técnicas sino que es, sobre todo, una forma de razonar -el razonamiento que en situaciones de incertidumbre permite realizar inferencias y guiar la toma de decisiones a partir de los datos es preciso crear e implementar estrategias metodológicas que favorezcan el desarrollo de las competencias estadísticas. En relación con lo antes mencionado, se diseñó una herramienta didáctica que permita, además de enseñar procedimientos, enseñar a aprender promoviendo en los alumnos un cambio de actitud relacionado con su rol de aprendiz contribuyendo a mejorar aspectos del aprendizaje en estadística. En esta comunicación se presenta y analiza una propuesta de enseñanza que brinda la posibilidad de complementar el trabajo formal desarrollado en el aula, adquirir nuevas competencias en el dominio de los contenidos trabajados e integrar las Tics en la adquisición, el desarrollo y el posterior análisis de los contenidos. En este último punto el enfoque está basado fundamentalmente en el uso de hojas de cálculo como un proceso de análisis simple y claro para el desarrollo de los principales diseños experimentales.

Palabras clave: Competencias estadísticas, Tics, Propuesta de enseñanza.

Propuestas docentes y preferencias de los estudiantes en el nivel universitario

Mónica Giuliano, Silvia Pérez, Myrian Gil y Sergio Defusto

Universidad Nacional de La Matanza

En investigaciones previas realizadas por la Cátedra de Probabilidad y Estadística se identificaron algunas estrategias con impacto en la retención de alumnos en dicha asignatura. La implementación de dichos cambios logró incrementar el porcentaje de aprobación, mejorar el aprendizaje de los alumnos y mostrar la tendencia positiva de la percepción de los mismos sobre la dificultad de la asignatura. Sin embargo, del análisis de los resultados obtenidos hemos podido notar que no todas las herramientas fueron utilizadas por los estudiantes y de las que resultaron elegidas hemos identificado cambios en los usos y costumbres de los alumnos, tales como la baja utilización del mail y la elección de una postura pasiva a la hora de guiar su formación, entre otros. En este trabajo se vincularán las estrategias mencionadas con la incidencia de la asignatura en el rezago de los estudiantes en la carrera. A pesar de los éxitos tomados en perspectiva sobre la tasa de aprobados de la asignatura PyE consideramos que este nuevo paradigma obliga a repensar nuevos recursos o mejorar los anteriores para involucrar a los alumnos en el autoaprendizaje.

Palabras clave: Estrategias educativas, Taller, Grupo Google, E-status.

Reflexões de professores dos anos iniciais sobre interpretação de dados estatísticos com o uso do software TinkerPlots

Jessica Melo¹, Maria Niedja Martins², Carlos Monteiro² y Carolina Carvalho¹

¹Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

²Universidade Federal de Pernambuco

Este artigo discute aspectos de um estudo que buscou explorar uma situação de formação continuada de professores sobre o ensino de tópicos de Estatística utilizando diferentes recursos. Especificamente, analisamos a compreensão dos professores sobre o conteúdo estatístico das tarefas, as estratégias de análise de dados desenvolvidas pelos mesmos; bem como identificamos as reflexões dos professores sobre atividades de Estatística que utilizam o TinkerPlots. Participaram do estudo quatro professores pedagogos de uma escola Estadual da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. Os participantes foram entrevistados e realizaram duas tarefas. Na tarefa 1, os professores eram convidados a responder uma situação-problema utilizando materiais confeccionados à mão. Na tarefa 2, eles responderam o mesmo problema utilizando o software TinkerPlots. As análises indicaram que os professores estabeleceram comparações entre as tarefas, por exemplo, entre o tempo decorrido das tarefas, a quantidade de dados manipulados, a realização de cálculos e outros. Os professores destacaram o software como o recurso mais adequado para desenvolver atividades estatísticas que utilizem grandes quantidades de dados. Os resultados apontam assim, para o benefício de construir mais espaços de diálogos entre os professores sobre o ensino de Estatística.

Palabras clave: Educação Matemática, Educação Estatística, Software TinkerPlots, Formação de professores.

Students' reasoning about variability in an horizontal modelling process of the stabilized relative frequencies

Ana Serradó Bayés¹, Maria Meletiou-Mavrotheris², E_ Paparistodemou³

¹La Salle-Buen Consejo, España

²European University of Cyprus

³Cyprus Pedagogical Institute

We describe a task that engaged a class of Grade 9 (aged 14-15) students in informal reasoning about the stabilized relative frequency distribution. The task involved a horizontal modelling process of the relative frequency of appearance of each vowel in strings of characters with three cycles: a pseudo-concrete model developed through a statistical process of investigation, a statistical model, and validation. We highlight

aspects of students' reasoning about variability when interconnecting this important statistical concept with the related ideas of density, stability, data and distribution.

Palabras clave: Variability, Stabilized relative frequency distribution, Modelling.

Un estudio de género de los profesionales de estadística

Beatriz Cobo Rodríguez, y David Molina Muñoz

Departamento de Estadística de la Universidad de Granada

La discriminación de la mujer en el mercado laboral siempre ha estado presente. A pesar del incremento en las últimas décadas del acceso de las mujeres a la ciencia, en general, las mujeres representan una minoría de los investigadores del mundo. En este artículo, nosotros mostraremos algunos resultados de un estudio de análisis de género para conocer la situación de la mujer dentro del colectivo de investigadores y personal docente de las universidades andaluzas. Concretamente este estudio se realizó para las diferentes comunidades autónomas españolas y para los profesionales de la rama de conocimiento de Estadística e Investigación Operativa, y después fue generalizado con el resto de áreas obteniendo un caso general. Hemos calculado el total de PDI, el total del cuerpo docente, y distinguiendo al cuerpo docente según categoría. También hemos realizado una estadística descriptiva básica que incluye algunos indicadores de género usuales en la literatura relacionada con este tipo de estudios (brecha de género, índice de feminización, índice de concentración e índice de distribución).

Palabras clave: Discriminación, Mujer, Género, Estadística.

Una experiencia de evaluación continua que mejora los resultados finales

C. García, M.M. López Martín y R. Salmerón

Universidad de Granada

El reto de una evaluación continua que nos imponía el EEES ha quedado limitado por la realidad de la puesta en práctica de los nuevos grados que siguen reuniendo a un gran número de estudiantes. En este trabajo se propone una evaluación que combina la evaluación sumativa con la formativa presentando una evaluación mixta, realista y operativa dadas las características de los grupos de docencia con los que nos encontramos a la hora de impartir la asignatura. Concretamente el sistema consiste en evaluar con el 70% la nota obtenida en el examen final y con el 30% la realización de tipo test sorpresa y trabajos mediante ordenador. Se ha analizado si estas técnicas son eficientes mediante un análisis de regresión lineal que nos permite concluir que efectivamente las técnicas aplicadas conducen a una mejor nota en la prueba final.

Palabras clave: Evaluación continua, EEES, Regresión lineal.

Póster

Aplicaciones de estadística: Estimación de las provisiones técnicas en seguros no vida mediante R

Jorge Segura Gisbert

Universidad de Córdoba

Un aspecto esencial para la evaluación de la condición financiera de una compañía de seguros generales, es la estimación correcta de la provisión de prestaciones. Así, se establece el cálculo del pasivo necesario para hacer efectivo el pago de las reclamaciones pendientes. Todo ello se engloba en la rama de la Estadística Actuarial No Vida presente en los planes de estudio de cualquier Máster en Ciencias Actariales y Financieras. Para estimar la provisión es necesario asumir que la experiencia histórica se puede emplear para proyectar el futuro. En este sentido, existe una amplia variedad de métodos de estimación proporcionando a menudo cantidades distintas de reservas necesarias. Como génesis de la estimación, se deberá realizar un análisis exhaustivo de los datos para seleccionar el método más idóneo para la segmentación homogénea de

los grupos de riesgo. La importancia del cálculo del pasivo queda reflejada con la aprobación de la Directiva Europea 2009/138 de Solvencia II, donde supone un avance en la revisión de las actuales normas de supervisión de las compañías de seguros adoptando una visión totalmente opuesta a la normativa vigente mediante un enfoque basado en el riesgo. En este trabajo, nos centramos en la utilización de software libre para el correcto cálculo de la provisión de prestaciones. Las ventajas son evidentes, existiendo la posibilidad de utilizar métodos de estimación (deterministas y estocásticos) con un coste ínfimo para los usuarios potenciales.

Palabras clave: Software libre, Chain Ladder, Provisión de prestaciones.

Aprendendo o teste t de Student com o uso de girocópteros

Elisa Henning, Marcelo Savio Ramos, Rafael Tsuyoshi Sato y Luciane Mulazani dos Santos

Universidade do Estado de Santa

Este trabalho apresenta uma prática pedagógica aplicada para o ensino de teste de hipóteses em turmas de graduação. A atividade foi realizada na disciplina de Probabilidade e Estatística em turmas de graduação durante o ano 2014, e pressupõe atividades lúdicas envolvendo a utilização de girocópteros de papel. O objetivo foi propiciar aos alunos um cenário real para a compreensão de teste de hipóteses, abrangendo a experimentação, a formulação de hipóteses, o processo de medição, a análise exploratória dos dados, a verificação das suposições necessárias, a aplicação do teste t de Student e o debate sobre os resultados e limitações observadas. A prática é uma adaptação da proposta de Box (1992), que aplicou girocópteros para ensinar DOE (Planejamento de Experimentos) para estudantes de engenharia. A ideia básica era a construção de um girocóptero de papel analisa-se o tempo de voo deste, buscando-se uma maior permanência no ar. Com isto em mente, perguntou-se aos alunos se o tamanho da asa poderia influenciar no tempo de voo de um girocóptero. Assim foram formuladas as hipóteses. Os alunos construíram os girocópteros, com dois tamanhos da asa; lançaram e anotaram os tempos de vôo. Toda a análise estatística foi realizada com auxílio do software R (R Core Team, 2014). Os resultados foram apresentados e discutidos em fórum específico no Moodle. Ressalta-se que os alunos haviam previamente estudado o conteúdo de teste de hipóteses. Algumas limitações levantadas pelos alunos referem-se à forma de lançamento do girocóptero e ao processo de medição. No que tange à verificação da efetividade da atividade proposta, em avaliação escrita posterior à execução do trabalho, foram aplicadas questões similares ao problema do experimento. Os alunos, na grande maioria, acertaram as questões relativas ao teste t. Do ponto de vista qualitativo, experimentos como este, criam um ambiente melhor para o processo ensino-aprendizagem, indo além das aulas expositivas e resolução dos exercícios propostos nos livros didáticos, além de contribuir para maior interação da turma com o professor e entre os próprios alunos.

Palabras clave: Teste de Hipóteses, Atividade lúdica, Ensino de Estatística.

Aprendizagem matemática dinâmica com folha de cálculo

Álvaro Anjo

Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres, 8125 – 254 Quarteira

O modo de aprender de novos conceitos assim como a revisão de noções básicas lecionadas em anos anteriores, é uma questão importante especialmente para alunos de um curso de línguas e humanidades que tenham a disciplina de matemática. É possível facilitar o processo de aprendizagem, quando os novos conceitos são estruturados de modo que algumas partes _quem relacionadas a noções anteriores, e quando é implícita alguma forma dinâmica, experimental ou de simulação, que acompanhe as dúvidas de aprendizagem que vão surgindo. A simulação na folha de cálculo Excel nos problemas de cálculo iterativo exige conhecimentos de matemática e de informática muito para além do nível médio de alunos de humanidades. Mas a sua utilização dinâmica pelo professor para acompanhar o raciocínio do aluno ou para criar valores de exercícios que facilitem a aprendizagem, contribuem para ajudar o imaginário do aluno a desenvolver o seu pensamento. Esta abordagem complementar, tem-se revelado muito promissora na

aprendizagem dos conteúdos letivos, com os alunos a mostrarem níveis altos de satisfação e com bons resultados nos testes. Trabalhos para casa ou aulas de revisão são dispensáveis. São descritas algumas questões matemáticas lecionadas utilizando esta dupla abordagem.

Palabras clave: Aprendizagem dinâmica, Simulação matemática, Folha de cálculo.

El análisis de correspondencias y la valoración social de la _ora del humedal el Coroncoro de Villavicencio

Jorge Alejandro Obando Bastidas¹ y María Teresa Castellanos Sánchez²

¹Universidad Cooperativa de Colombia

²Universidad de los Llanos

La _ora de los humedales es uno de los recursos que más ha sufrido por las inclemencias de los hombres, la tala indiscriminada ha sido una constante, de la misma manera el humedal se ha visto invadido por personas y animales que dañan su aspecto y su naturalidad. Según Stolk et, al (2006) los humedales también pueden ser valorados según su significado social El valor de un bien o servicio suele medirse teniendo en cuenta la importancia que los mismos tienen para las personas. Mientras más importancia tenga un bien o servicio para las personas, tanto más tendrá valor para ellas. En el contexto de evaluar las variables aplicadas en un instrumento Likert sobre la valoración social del suelo del humedal se entablan mediante procedimientos estadísticos las correlaciones entre las diferentes variables intervinientes. Martínez, et, Al (2009) determina que mediante la correlación estadística se definen las relaciones entre las características de un fenómeno, el grado de esa relación o probar la confiabilidad de sus observaciones, confiabilidad requerida en la valoración social en la que se está buscando encontrar relaciones entre cualidades que se destacan cuando se analiza el suelo del humedal, buscando determinar un valor social desde la perspectiva de unas variables categóricas se establece una correspondencia entre estas y se determinan cuál de ellas discriminan o cuál de estas presenta mayor ponderación, para los cual se entabla un análisis de correspondencias. El análisis de correspondencias constituye una técnica de especial importancia en el estudio de las relaciones entre cualquier número de características (Mures, J y Huerga C (2002)). Los resultados encontrados permiten determinar que la _ora del humedal propicia elementos que guardan altas correspondencias con los aspectos relacionados con la salud física, la salud mental y espiritual, con la belleza paisajista, la satisfacción en las actividades.

Palabras clave: Valoración Social, Análisis de Correspondencias, Correlación estadística.

Elaboração de livro paradidático no ensino de Estatística no Ensino Fundamental

Ailton Paulo Oliveira Júnior¹, Roberta Costa², Beatriz Cristina da Silva Delalibera¹, Luana Aparecida Alves¹, Gessica Rodrigues da Silva¹, Lorena Silva Oliveira¹, Edmeire Aparecida Fontana¹ y Letícia Martins Pimentel

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro

²Escola Estadual Santa Terezinha

A elaboração de um livro paradidático sobre o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental proporcionou reflexão e debate a respeito da elaboração deste material didático bem como do aprofundamento dos conhecimentos estatísticos que serão ministrados quando estiverem em sala de aula tanto na formação inicial quanto no momento em que estiverem efetivamente em serviço. Considerou-se que o conteúdo abordado deve ser transmitido de forma adequada e atualizada para os alunos do Ensino Fundamental, levando em consideração, o contexto a ser empregado, as características de linguagem, adequação à faixa etária e o nível de escolaridade. Inicialmente o trabalho teve como objetivo caracterizar, analisar e classificar os livros paradidáticos publicados no mercado editorial brasileiro para então dar início a elaboração de atividades a serem desenvolvidas a partir dos paradidáticos, envolvendo conteúdos estatísticos e a leitura, avaliar e validar o material elaborado, bem como seu aperfeiçoamento. No início do livro, os personagens, a partir da ideia do filme Toy Story, tomam vida na hora do recreio em que todos os alunos

saem da sala de aula e começam a conversar sobre o número de vezes em que foram utilizados e a partir daí, com a ajuda do “Tio Ailton”, os personagens apresentam os conceitos básicos de Estatística, distribuição de frequência, frequência absoluta e relativa, média, moda, mediana e confecção de gráficos de colunas, barras e setores. Além disso, são propostas atividades voltadas a cada um dos conceitos apresentados. É importante ressaltar, que será criado um concurso numa escola de Educação Básica, em que os alunos serão os criadores dos desenhos dos personagens do livro. Pretende-se com este livro, não apenas contribuir para expor uma história e a importância dos livros paradidáticos, mas também abrir as portas e estimular as produções acadêmicas e publicações de novos títulos e até mesmo de coleções, além de mostrar aos alunos, o quanto é importante a leitura para abranger seu vocabulário, seu conhecimento de mundo, sem sair de sua cidade, de melhorar sua escrita e oralidade. E por se tratar de uma atividade diferenciada, elimina o estereótipo de que para saber matemática não é preciso realizar leitura. O trabalho realizado revela que o material paradidático, embora faça parte de um mesmo gênero de livro, diferencia-se em função do tipo de abordagem do conteúdo e do modo como são articulados a simbologia estatística, as imagens e o texto escrito. Destacamos também a importância desse tipo de produção para que se desenvolva a autonomia enquanto produtor de conhecimento.

Palabras clave: Ensino de estatística, Paradidático, Ensino fundamental, Pibid.

Elaboração de livro paradidático no ensino de Probabilidade no Ensino Fundamental

Ailton Paulo Oliveira Júnior¹, Valéria Ciabotti², Camila Marega Giardulo¹, Joana dos Santos Silva¹, Luana Mitsue Segawa¹, Roberta Cristina de Faria Moreira¹

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro

²Escola Municipal Urbana Frei Eugênio

Reconhecendo-se como aspecto importante para o ensino de Probabilidade, os livros paradidáticos se apresentam como um recurso que exige objetivos e significados que irão ser adquiridos para interagir com as demais matérias, sem ser confundida com elas de forma positiva e produtiva para matemática. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1997), os materiais didáticos utilizados em sala de aula servem como recursos para chegar a tais objetivos, contribuindo para a visualização, a experimentação e a fixação dos conteúdos propostos, levando em consideração suas características e modalidades. Assim o material produzido considera os seguintes aspectos que podem ser realizados concomitantemente: (1) Criar a história que será o fio condutor das ações a serem desenvolvidas; (2) Criar personagens; (3) Escolher os conteúdos que serão abordados; (4) Desenhar as ilustrações e gravuras; (5) Elaborar o texto. Portanto, apresenta-se a elaboração de um paradidático especificando a Probabilidade, registrando a possibilidade de trabalhar esse tema em aulas de matemática, tomando por base o livro paradidático em elaboração. Definiram-se então os tópicos que seriam abordados no livro de acordo com o Conteúdo Básico Comum Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, Minas Gerais (2008) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Matemática Ensino Fundamental, sendo: Conceito de Aleatoriedade e Determinístico; Experimento Aleatório; Espaço Amostral; Evento e Definição de Probabilidade. Relacionando ainda Probabilidade com razão e porcentagem. Decidiu-se utilizar jogos para se trabalhar os conteúdos probabilísticos, inserindo esses jogos como etapas de uma olimpíada de Estatística em que os personagens irão participar para se tornarem campeões nacionais. Para a escolha dos personagens, tomou-se bastante cautela, pensando em representar vários grupos étnicos que compõem a sociedade brasileira. Assim os personagens principais que compõem a história são: um branco, um índio, um japonês, um negro e um pardo. Definiram-se então os personagens como três meninas e dois meninos, utilizando como critério a pesquisa realizada pela PNAD (Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio), divulgado em 2012 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pois no Brasil existem mais mulheres do que homens, sendo que de uma população de 196,9 milhões de habitantes, 51,3% são mulheres e 48,7% são homens. Um dos jogos utilizados no paradidático é o Rapa que é um dos mais tradicionais jogos de Portugal e que trás possibilidades em trabalhar conceitos da probabilidade. Assim, através destes livros paradidáticos é possível

a ampliação do universo do estudante no qual o mesmo é retirado da limitação do livro-texto implicando na ampliação do senso crítico do educando, além de orientá-los com uma postura ambientalmente correta.

Palabras clave: Ensino de probabilidade, Paradidático, Ensino fundamental, Píbid.

Elaboración de un CD-ROM interactivo para la asignatura Descripción y Exploración de Datos en Psicología

Cristina Vargas, Raimundo Aguayo, Guillermo A. Cañadas, José M. Pérez, José L. Gómez y Emilia I. De la Fuente

Universidad de Granada

El objetivo del trabajo fue crear un material didáctico interactivo en soporte CD-ROM, en el que se recopilan los contenidos y actividades que los alumnos llevan a cabo en relación a la materia Descripción y Exploración de Datos en Psicología. Dicha asignatura se cursa el primer año del Grado de Psicología y es el primer contacto con la estadística. El CD-ROM interactivo contiene refuerzo de diferentes bloques temáticos a los que se accede pinchando en el hipervínculo de la página de inicio. Cada página tiene botones generales y específicos de navegación (permiten moverse sólo dentro del bloque temático). El CD-ROM interactivo incluye autoevaluaciones al final de cada bloque donde el alumno recibe feedback sobre su ejecución (respuesta correcta/incorrecta). Para crear el CD-ROM interactivo se utilizó el software PowerPoint que permite empaquetar la presentación en un CD-ROM (con autoarranque), pudiéndose ejecutar en cualquier ordenador que disponga del sistema operativo Microsoft Windows 98 SE o posterior, incluso si no tuviera instalado el PowerPoint. Así que, la creación del CD-ROM interactivo permite que el proceso enseñanza - aprendizaje se pueda trasladar fuera del aula y así fomentar el aprendizaje autónomo de los alumnos.

Palabras clave: Estadística Descriptiva, Psicología, CD-ROM interactivo.

Evaluación entre iguales de una actividad para el aprendizaje integrado de estadística e inglés

Mónica Blanco y Marta Ginovart

Universitat Politècnica de Catalunya

La acreditación de la competencia en una tercera lengua, como el inglés, es un requisito establecido en el marco del diseño e implementación de los planes de estudios de grado en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), y forma parte de las competencias genéricas o transversales que se deben conseguir paralelamente a la titulación al terminar los estudios. Una de las vías establecidas por la UPC para obtener dicha acreditación es cursar un mínimo de 9 ECTS en asignaturas impartidas en inglés. Desde el curso 2012-2013, en la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) de la UPC se imparte la asignatura "Advanced Statistics" en los cuatro grados de ingeniería de biosistemas que tiene el centro. Se trata de una asignatura optativa de 6 ECTS de 4o curso, con la que se pretende introducir al estudiante en el análisis multivariante y en el diseño y análisis de experimentos. Para esta asignatura se han venido realizando diversas actividades siguiendo la metodología basada en el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (AICLE). Al inicio de la asignatura "Advanced Statistics" en el curso 2013-2014 se diseñó e implementó una actividad para realizar con 40 estudiantes aproximadamente, en grupos de 2 o 3 estudiantes. El objetivo principal de esta actividad era analizar un conjunto grande de datos (100 unidades y 14 variables) con el fin de revisar los contenidos de estadística descriptiva e inferencial estudiados en la asignatura obligatoria "Estadística" impartida en 2o curso. Esta actividad resultó decisiva para que el estudiante se iniciase en la toma de decisiones y elecciones de variables y métodos de una manera personal y creativa. Así mismo, se pretendía introducir al estudiante en el uso de la terminología estadística en inglés. Finalmente, para favorecer el desarrollo de la competencia de expresión y comprensión oral en inglés, cada grupo debía preparar una presentación oral con los resultados del análisis de datos realizado. En esta parte de la actividad se quería implicar al estudiante en su propia evaluación, avanzando en la adquisición de competencias transversales que la UPC quiere potenciar. Como actividad de aprendizaje centrada en el estudiante, se optó por la evaluación entre iguales de las presentaciones orales. La evaluación de cada presentación oral se llevó

a cabo a partir de los criterios establecidos en una rúbrica que se facilitó como referencia para conducir al estudiante en la calificación final otorgada a cada presentación. Los resultados obtenidos por coevaluación entre los estudiantes presentaron un coeficiente de variación bajo y una buena correlación con la valoración del profesor. Se detectaron diferencias significativas entre la media de las notas otorgadas por los estudiantes a las distintas presentaciones y las notas del profesor al 5% pero no al 1 %.

Palabras clave: Estadística descriptiva e inferencial, Aprendizaje integrado de estadística e inglés, Evaluación entre iguales.

Generación de exámenes de Estadística para la evaluación continua utilizando R en la plataforma Moodle

Mario Zacarés González¹, Emilia López-Iñesta¹, Francisco Grimaldo², Miguel Arevalillo-Herráez

¹Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

²Universitat de València

Uno de los desafíos que plantea el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es el seguimiento del trabajo individual del alumnado a lo largo del curso a través de la evaluación continua. Esto supone un reto aún mayor para el profesorado que trabaja en clases con un número elevado de estudiantes. Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje o plataformas docentes como Moodle juegan un papel fundamental al permitir el diseño de diferentes actividades para la evaluación de los alumnos. Entre éstas, se incluye la posibilidad de crear e importar cuestionarios a partir de bancos de preguntas de distinta naturaleza: verdadero/falso, opción múltiple, emparejamiento, respuesta corta, de cálculo, etc. El enunciado de las preguntas admite tablas, expresiones matemáticas o imágenes. En este trabajo se describe la generación automática de exámenes para una asignatura de Estadística y Biometría en primer curso de un grado de Veterinaria utilizando el paquete "exams2" del software libre R. En concreto, la función `exams2moodle` permite producir un archivo en formato Moodle XML que se puede importar y usar en la generación de cuestionarios aleatorios. De esta manera, se puede disponer de ejercicios diferentes, pero de complejidad similar, que facilitan la evaluación y dificultan la copia entre el alumnado. Además, la realización de cuestionarios individualizados ha supuesto una mayor motivación y ha fomentado la discusión sobre la resolución de problemas estadísticos entre los estudiantes.

Palabras clave: Evaluación, Estadística, Moodle, R.

GeoGebra: un puente para el aprendizaje de la estadística

Carina Noelia Fernández y Verónica San Román

Universidad Nacional del Sur

En Argentina ha aumentado vertiginosamente el interés de los docentes de todos los niveles por utilizar GeoGebra en las aulas, porque además de ser un software libre está incorporado en las Netbook que los alumnos reciben en el nivel secundario por el Programa Conectar Igualdad del Ministerio de Educación, y se ha convertido en poco tiempo en el programa predilecto de los mismos. A lo largo de las clases teóricas y prácticas en la cátedra "Probabilidad, Variable Aleatoria y Estadística" observamos ciertos conflictos para la comprensión de los conocimientos relacionados con la convergencia en distribución. Esto nos motivó a elaborar una herramienta facilitadora para la aprehensión, el desarrollo y el posterior análisis de dicho contenido. En este trabajo presentaremos la implementación de una herramienta didáctica utilizando el software GGB que se llevó a cabo con un grupo de estudiantes de las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Electricista dictado por docentes del Departamento de Matemática del área de Estadística de la Universidad Nacional del Sur. Nuestra motivación fue incorporar en forma progresiva el uso de las TICs en la metodología de trabajo en las aulas pues son un excelente recurso que nos permite hacer de la probabilidad y estadística una disciplina dinámica y manipulable que promueva la experimentación y el descubrimiento.

Palabras clave: Probabilidad y Estadística, TICs, Variable Aleatoria.

Herramientas estadísticas en la formación de Medicina y Enfermería del Trabajo

Francisco García-García

El médico y el enfermero del trabajo son profesionales de la Salud Pública reconocidos en los sistemas sanitarios por su papel relevante en la protección y promoción de la salud de la persona trabajadora. Desde la Unidad Docente de Salud del Trabajo de la Comunidad Valenciana se planteó como objetivo la creación y desarrollo de un proceso formativo en Estadística dentro de su especialización tecnológica-científica. Métodos. El proceso de aprendizaje se vertebró en la preparación de un protocolo de un proyecto de investigación por parte de cada uno de los médicos/enfermeros del trabajo en formación. Los trabajos son tutorizados por diversos profesionales de la Epidemiología y Estadística. Se distinguieron varias fases:

- Sesiones teórico-prácticas presenciales, donde se imparten los conceptos básicos sobre las fases del análisis estadístico-epidemiológico con el software R.v (Wiki con material didáctico: <https://sites.google.com/site/cusmet>)
- Integración de las prácticas desarrolladas en centros asistenciales dentro de la fase de recogida de los datos del proyecto.
- Tutorización online.
- Puesta en común de resultados obtenidos y su transferencia a la práctica laboral.

En el colectivo de médicos y enfermeros del trabajo, los procesos formativos de la Estadística mejoraron:

- Su capacidad de diseño de estudios en Salud Laboral.
- Toma de decisiones en proyectos de prevención y promoción de la salud.
- Promoción de transferencia de resultados obtenidos a la práctica laboral.

La formación en Estadística para Médicos y Enfermeros del Trabajo proporciona un conjunto de herramientas necesarias en la detección de riesgos laborales, así como la planificación de acciones preventivas en el marco de la vigilancia.

Palabras clave: Salud Laboral, R, Estadística, Medicina del Trabajo.

La enseñanza de la estadística en Psicología; un estudio sobre la actitudes de los estudiantes hacia esta materia

Carles Comas¹, José Alexandre Martins² y Assumpta Estrada¹

¹Universitat de Lleida

²Instituto Politécnico da Guarda

Dada la importancia de la Estadística en la formación científica y técnica de profesionales de muy variado perfil, esta materia se ha incorporado, de forma generalizada, en el currículum de la mayoría de estudios universitarios. Esta importancia reconocida, contrasta claramente con las dificultades detectadas en los procesos de enseñanza aprendizaje de esta materia. Según diferentes autores parte de esta problemática radica en la actitud de los alumnos hacia la materia y añaden que el éxito en esta asignatura, está relacionado con la actitud positiva hacia la propia actividad estadística. En vista de ello, el trabajo que aquí presentamos se centra en el estudio de las actitudes hacia la Estadística de estudiantes de primer curso de Psicología de una universidad pública española (Universitat de Lleida). En particular, analizamos las respuestas a los ítems de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada EAEE (Estrada, 2002). Dicha escala ha sido aplicada en diferentes países y considerando estudiantes universitarios de diversas titulaciones aunque no de psicología y, por lo tanto, ahí radica el interés de este trabajo.

Palabras clave: Actitud, Didáctica, Estadística, Psicología.

Nuevas tecnologías para la enseñanza de la estadística en primaria y secundaria

David Molina Muñoz y Beatriz Cobo Rodríguez

Universidad de Granada

Los conceptos relacionados con la estadística y la probabilidad aparecen ya en los currículos de las primeras etapas educativas. De hecho, el currículo básico de la educación primaria (Real Decreto 126/2014) incluye dentro del área de matemáticas un bloque completo dedicado exclusivamente a la estadística y la probabilidad. En este bloque, se pretende que el alumno alcance objetivos sencillos como la identificación de variables cuantitativas y cualitativas en situaciones cotidianas, la interpretación de gráficos estadísticos básicos o la aplicación de algunas medidas de centralización a situaciones familiares. Del mismo modo, en la educación secundaria obligatoria, la estadística y la probabilidad tienen un lugar destacado dentro del área de las matemáticas. En el Real Decreto 1631/2006, que regula las enseñanzas mínimas correspondientes a este nivel educativo, se justifica la introducción de la estadística en esta etapa alegando que "debido a su presencia en los medios de comunicación y el uso que de ella hacen las diferentes materias, la estadística tiene en la actualidad una gran importancia y su estudio ha de capacitar a los estudiantes para analizar de forma crítica las presentaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que a veces contiene la información de naturaleza estadística". En este contexto, el uso de ejemplos cercanos y experimentos sencillos que ilustren los contenidos teóricos es muy importante, principalmente por dos motivos: la edad del alumnado y el carácter eminentemente aplicado de la materia. La edad de los alumnos del primer curso de primaria oscila entre los 5 y los 6 años, por lo que es imprescindible utilizar pequeños juegos como recurso didáctico a la hora de presentar nuevos conceptos con el objetivo de que el niño interiorice las ideas con más facilidad. Así, en los primeros cursos de primaria, éstos serán ejemplo intuitivos (como contar el número de niños y de niñas en la clase o contar el número de hermanos de cada niño) e irán adquiriendo mayor dificultad a medida que avanza la formación del niño, llegando a la realización de experimentos aleatorios complejos en los últimos cursos de la secundaria, como el lanzamiento de uno o varios dados o la extracción de bolas de diferentes colores de una urna. Las nuevas tecnologías juegan un papel primordial a la hora de la realización de estos experimentos. De un tiempo a esta parte, tanto ordenadores como tablets han irrumpido con fuerza en el aula y en muchas de ellas, las pizarras electrónicas han sustituido a las pizarras tradicionales. La presencia de este tipo de dispositivos es cada vez más habitual en colegios e institutos, por lo que es aconsejable que el docente haga uso de ellos para así aprovechar las ventajas que se derivan de su utilización. En este trabajo haremos un repaso de algunos de los recursos informáticos actualmente disponibles para la realización de juegos aleatorios en el aula.

Palabras clave: Nuevas tecnologías, Primaria, Secundaria.

Sentido probabilístico: una experiencia en aulas de infantil

Sandra Fuentes Mardones

Colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez de Paillaco, Chile

El azar forma parte de la vida cotidiana de toda persona y el culturizar a la población en torno al tema es una de las preocupaciones de las reformas en educación que se realizan en diversos países. Esta investigación fue realizada en educación infantil de 4 y 5 años en Chile y pretende evidenciar el grado de sentido probabilístico que tienen los alumnos, con un experimento aleatorio, antes de ingresar al sistema formal de educación.

Palabras clave: Estadística, Tablet, Necesidades educativas especiales, APPES.

Sitios web de análisis estadístico como recurso para la docencia estadística

B. Valero Aguilera¹, M.M. Rodríguez del Águila², M. Expósito Ruiz¹

¹Fundación Pública Andaluza para la Investigación Biosanitaria de Andalucía Oriental

²Complejo Hospitalario Universitario de Granada

Introducción. Existen en el mercado numerosos programas que realizan análisis estadísticos, teniendo muchos de ellos un coste económico importante en su adquisición. El software libre permite la instalación y uso de forma gratuita, teniendo la ventaja de estar permanentemente actualizado. La utilización de todos estos programas está supeditada a su instalación en ordenadores personales, dificultando por tanto el acceso desde cualquier punto. Los sitios web dedicados a análisis estadístico son una alternativa muy útil que permite la realización de cálculos en la nube con tan solo tener acceso a Internet. El objetivo fue realizar una recopilación de enlaces web dedicados a realizar cálculos estadísticos online, describiendo las prestaciones y características principales de cada uno de ellos para la docencia de la estadística. Metodología. Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo transversal. La población de estudio está formada por sitios web existentes en Internet destinados al análisis estadístico de datos. Se realizó una búsqueda en Google utilizando los criterios de búsqueda calculadora estadística y statistic calculator. En cada enlace se evaluó la posibilidad de realización o no de los siguientes análisis: análisis descriptivos, representaciones gráficas, test paramétricos, test no paramétricos, regresión y correlación, análisis multivariante y cálculo de tamaño muestral, así como la forma de introducción de datos (no tabulados, tabulados, subida de fichero o no procede) y si son aptos para la docencia de la estadística. Resultados. Gran parte de los enlaces encontrados tienen incorporada la funcionalidad de realizar análisis descriptivos, test de hipótesis paramétricos y no paramétricos, así como cálculo de tamaño muestral. Se encuentran muy pocos sitios destinados al análisis multivariante y a las representaciones gráficas. Cabe destacar una serie de páginas de ayuda estadística que aunque no realizan cálculos son muy potentes en la descripción de los procedimientos a utilizar. En general se suelen introducir los datos de forma tabulada para realizar los cálculos. Casi todos los enlaces pueden ser utilizados para la docencia de la estadística. Conclusiones. Existe una gran variedad de sitios web de análisis estadísticos que permiten al alumno la realización de cálculos estadísticos sin necesidad de tener instalado un software específico para ello, aunque con la desventaja de que muchos de ellos no permite la utilización de ficheros de datos propios. Se debe potenciar más el uso de estos enlaces como alternativa al software comercial existente.

Palabras clave: Análisis estadístico, Sitios web, Docencia, Software estadístico.

Teaching how to do statistical analysis to prioritize genes or mutations for diseases using web tools

Francisco García-García, Alejandro Alemán y Joaquín Dopazo

Recent advances in genome sequencing technologies have enabled a breakthrough in the investigation of the genetic basis of disease. However, the resolving power of these technologies has shifted the bottleneck of the discovery process from the production to the data analysis phase. In order to help to circumvent this bottleneck, we have generated several web tools for the study of variations in genetic diseases. This is an appropriate resource to teach Statistics for this specific group of professionals:

1. BiERapp (<http://bierapp.babelomics.org>) Whole-exome sequencing has become a fundamental tool for the discovery of disease-related genes of familial diseases and the identification of somatic driver variants in cancer. However, finding the causal mutation among the enormous background of individual variability in a small number of samples is still a big challenge. BiERapp is a web-based interactive framework designed to assist in the prioritization of disease candidate genes in whole exome sequencing studies.
2. Spanish Population Variant Server (<http://bioinfo.cipf.es/apps-beta/spvs/beta>) This tool was created with the aim of providing the scientific and medical community with information about the variability of the Spanish population. It is useful for filtering polymorphisms and local variants.
3. TEAM (<http://team.babelomics.org>) A web tool for the design and management of panels of genes for targeted enrichment and massive sequencing for clinical applications.

Palabras clave: Genomics, Statistical analysis, Web tools, Biotechnology.

Usos de la estadística: Modelos estocásticos para la estimación del crecimiento tumoral

Ramón Gutiérrez Sánchez¹ y Elena Molina Portillo²

¹Universidad de Granada

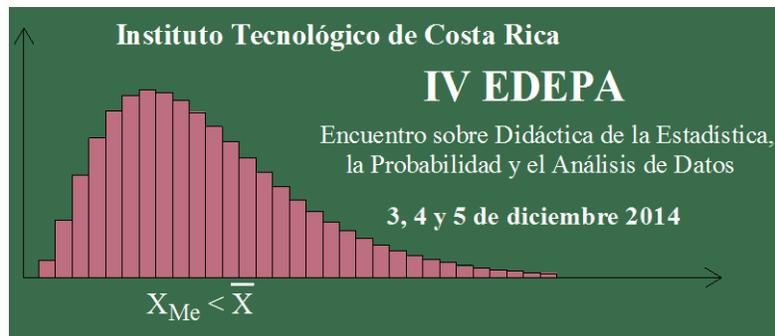
²Escuela Andaluza de Salud Pública

El modelado matemático del crecimiento poblacional y, en concreto, del crecimiento tumoral ha sido objeto de considerable atención por parte de los investigadores. En la actualidad existen una amplia gama de modelos que abordan esta cuestión, desde los modelos clásicos de crecimiento deterministas a los modelos estocásticos más sofisticados y realistas, que incluyen la posibilidad de estudiar el control del crecimiento del tumor mediante la inclusión de los efectos de la terapia recibida. Uno de los usos de la estadística en áreas como la salud pública es investigar y desarrollar técnicas adecuadas para poder estimar y controlar el comportamiento de los tumores en aras de favorecer el conocimiento científico y supervivencia de dicha enfermedad. En este trabajo mostramos un ejemplo de este uso.

Palabras clave: Usos de la estadística, Estimación, Crecimiento tumoral.

Las actas completas del evento se encuentran en la dirección <http://www.jvdiesproyco.es/>.

IV ENCUESTO SOBRE DIDÁCTICA DE LA ESTADÍSTICA, LA PROBABILIDAD Y EL ANÁLISIS DE DATOS



Recientemente en Costa Rica se aprobaron nuevos programas de estudio en el área de matemática, que abarca la enseñanza primaria y la secundaria. Dichos programas contemplan, entre otros cambios, la inserción de una serie de contenidos y modificaciones en el abordaje de otros ya existentes que tienen que ver con probabilidad y estadística.

Pese a que hay consenso tanto en el plano internacional como en el nacional de que estos temas constituyen una parte fundamental deseable en la educación general de los futuros ciudadanos adultos, para llevar al aula estos temas se requiere de capacitaciones y una formación continua de los docentes de matemática en servicio.

Como Institución comprometida con el desarrollo de la educación de nuestro país, la Escuela de Matemática del Tecnológico de Costa Rica (TEC) ha venido desarrollando actividades tendientes a colaborar con ese requerimiento. En el año 2009 y en 2011 se organizaron en la sede central del TEC, el I EDEPA y el II EDEPA respectivamente, en los que a través de charlas, ponencias, talleres y conferencias, los participantes se nutrieron, tanto de propuestas didácticas como de aplicaciones, que tenían que ver con la Estadística y la Probabilidad.

Por otro lado, en 2012 se organizó la I Escuela de Verano, en la que se desarrollaron semi-cursos, talleres y charlas en los que se abordaron temas de probabilidad y estadística y la computadora, como recurso didáctico, permeó todas las actividades realizadas, brindando así aportes metodológicos significativos a los docentes participantes para desarrollar en el aula.

En 2013, los días 27, 28 y 29 de noviembre, se organizó el III EDEPA, con líneas temáticas que tomaron en cuenta las propuestas del Ministerio de Educación Pública en la reforma de los programas de matemática. Se contó en todas las ediciones con la participación de excelentes conferencistas nacionales e internacionales quienes compartieron los resultados de sus experiencias e investigaciones, entre ellos la Dra. Carmen Batanero y el Dr. Juan Díaz Godino. Las actividades promovieron la participación activa de los docentes en el sentido de fomentar y potenciar el uso de la computadora como recurso de apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje de los saberes que desean establecer.

Conscientes de la importancia del Encuentro, el Tecnológico de Costa Rica y su Escuela de Matemática tienen el propósito de que el EDEPA constituya un punto de encuentro y espacio académico entre profesores, investigadores y administradores educativos de Iberoamérica. El Comité Organizador del Encuentro tiene la convicción de continuar avanzando en la construcción de un espacio de crítica, debate y comunicación sobre el estado actual y el desarrollo reciente de la investigación en la didáctica de la estadística, la probabilidad y el análisis de datos a nivel internacional.

Es por ello que, en los días 3, 4 y 5 de diciembre 2014, la Escuela de Matemática del Tecnológico de Costa Rica organizó la cuarta edición del EDEPA (IV EDEPA) cuyas líneas temáticas contempladas, intentan responder a las necesidades de la educación estocástica, no solo en Costa Rica, sino también en otras latitudes:

- ✓ Datos y contexto en educación estadística: hacia una sociedad basada en la evidencia.
- ✓ La educación estadística en el ámbito escolar.
- ✓ Formación del profesorado en estadística
- ✓ Educación estadística en educación superior.
- ✓ Evaluación en educación estadística.
- ✓ Educación estadística en el ámbito laboral.
- ✓ Investigación en educación estadística.
- ✓ Tecnología computacional en educación estadística.
- ✓ La educación estadística en la perspectiva internacional.

Para tal fin, se consideró pertinente integrar un Comité Científico con académicos líderes en el campo de la educación estadística, tanto a nivel nacional como internacional, el cual realizó trabajo preciso y detallado en la revisión de las diferentes propuestas presentadas por distinguidos académicos de Iberoamérica.

Entre las actividades del IV EDEPA destacan:

Conversatorio y charla pre-encuentro (lunes 1 de diciembre): Restricciones y obstáculos para la implantación de una propuesta de Reforma del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. Dr. Roberto Behar Gutiérrez. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Escuela de Estadística. Coordinador de los Programas de Posgrado.

Resumen: Se plantea el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje como un sistema, en el cual se pone en evidencia como las componentes del curso (Objetivos, metodología, evaluación, profesor y su perfil) interactúan con las características del estudiante y estas relaciones están mediadas por el ambiente institucional, sus normas, sus políticas, sus mecanismos de control, sus recursos, para potencializar o para limitar cambios en el proceso, conducentes a un mejor logro de los Objetivos (Cambio de actitud del estudiante, su aprendizaje y su persistencia).

Conversatorio y charla pre-encuentro (martes 2 de diciembre): Los Proyectos en la Formación Estadística. Dra. Assumpta Estrada Roca. Universidad de Lleida, España.

Resumen: Las recomendaciones recientes sobre metodología de enseñanza de la estadística presentan el trabajo con proyectos como método alternativo a la enseñanza tradicional al introducir en la clase por un lado una filosofía exploratoria y participativa y por otro la integración de la estadística y el contexto pues los datos tienen un significado y tienen que ser interpretados. En este taller/presentación se analiza la metodología del trabajo con proyectos (interés, objetivos de enseñanza, recursos informáticos y evaluación del aprendizaje) así como su papel en la formación estadística de los futuros profesores de Educación Primaria.

Conferencia Inaugural IV EDEPA: Estadística: Aprendizaje a Largo Plazo. Factores que inciden y estrategias plausibles. Dr. Roberto Behar Gutiérrez. Universidad del Valle, Cali, Colombia. Escuela de Estadística. Coordinador de los Programas de Posgrado.

Resumen: En el marco de un primer (o único) curso de Estadística, se pretende discutir sobre el impacto de algunos factores en el aprendizaje a largo plazo. Los objetivos que planteamos en nuestro curso hoy, son los mismos que los que plantearíamos en el largo plazo? ¿Nuestra manera de conducir el proceso de enseñanza-aprendizaje hoy, es compatible con los objetivos que queremos lograr en el largo plazo? ¿Qué factores limitan el logro de los objetivos a largo plazo? Si nos referimos a un primer curso de estadística, de 50 horas de duración, ¿Cuáles serían unos objetivos plausibles? ¿Y qué sobre la metodología?

Conferencia: Variables del estudiante y de la institución que predicen los puntajes de Alfabetización Matemática en la muestra costarricense de PISA 2009 y 2012: análisis de regresión multinivel e implicaciones educativas. Dra. Eiliana Montero. Costa Rica, Universidad de Costa Rica.

Resumen: Las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) son exámenes estandarizados internacionales en tres áreas: Competencia Lectora, Alfabetización Matemática y Alfabetización Científica. Se intenta medir el grado en que los jóvenes de 15 años logran aplicar conocimientos en esas áreas para resolver problemas en situaciones de la vida real. Costa Rica participa desde el año 2009 en este programa. En este estudio específico se llevaron a cabo análisis descriptivos y multivariados con los datos costarricenses de las aplicaciones 2009 y 2012 en Alfabetización Matemática. A nivel descriptivo se destacan los niveles bajos de desempeño, de hecho casi un 25% de la muestra no puede ser siquiera ubicada en la escala de 6 niveles de PISA en Alfabetización Matemática. Se trata entonces de estudiantes que no muestran evidencia de logro en las tareas más básicas. Aunado a esto, el nivel de cobertura del marco muestral solo incluye alrededor del 50% de la población de 15 años (los que son estudiantes de la llamada educación regular), y se infiere que posiblemente si se incluyera en la muestra a la población no representada los desempeños estimados serían aún más bajos. Con análisis de regresión corregidos por la estructura multinivel de los datos se logró identificar un conjunto de variables del estudiante y del centro educativo que predicen los desempeños en este examen, varias de ellas pueden ser objeto de intervenciones educativas. Las diferencias sustanciales que presentan en sus puntajes promedio estudiantes de colegios públicos y privados, se disminuyen considerablemente cuando se controlan variables del estudiante. Los resultados también refuerzan la hipótesis en torno al papel fundamental que juegan las dimensiones de lectura como factor predictivo del rendimiento en Alfabetización Matemática.

Conferencia de Clausura IV EDEPA: Las Actitudes hacia la Estadística y la Formación del Profesorado. Dra. Assumpta Estrada Roca. Universidad de Lleida, España.

Resumen: El profesorado vive en la práctica mucho más alejado del dominio afectivo en la enseñanza de la Estadística que de la comprensión de conceptos y procesos y del desarrollo de destrezas en el dominio cognoscitivo. Pero olvidar las propias actitudes preconcebidas del profesorado ante la materia lleva a menudo al fracaso de la educación. El objetivo de esta conferencia es presentar las actitudes hacia la Estadística analizando sus componentes, las variables que las afectan, así como los diferentes instrumentos de evaluación. Describimos también resumidamente los resultados de las principales investigaciones sobre actitudes de los profesores de educación primaria.

La comunidad académica puede revisar la valiosa colección de extensos y resúmenes de los trabajos presentados en el IV EDEPA y de otras ediciones en la página:

<http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/matematica/edepa/Paginas/default.aspx>

El comité organizador del IV EDEPA:

M.Sc. Giovanni Sanabria Brenes, Instituto Tecnológico de Costa Rica (co-coordinador).

M.Sc. Félix Núñez Vanegas, Instituto Tecnológico de Costa Rica (co-coordinador).

M.Sc. Greivin Ramírez Arce, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Dr. Jorge Monge Fallas, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Dr. Jesús Humberto Cuevas Acosta, Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México.

REVISTA QUADRANTE, NÚMERO ESPECIAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

Quadrante, Revista de Investigação em educação matemática, dedicó un número especial para la Educación Estadística (Volumen XXIII, número 2, del 2014). Los artículos seleccionados fueron:

[Conocimiento de futuros profesores sobre espacio muestral](#), Juan Jesús Ortiz; Nordin Mohamend

[Passeios Aleatórios da Carlinha: uma sequência de ensino de probabilidade](#), Claudia Borim da Silva; Irene Cazorla; Verônica Yumi Kataoka

[Ensino e aprendizagem de investigações estatísticas: dois estudos de caso com futuras professoras](#), João Pedro da Ponte; Raquel Santos

[Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico com Robots](#), Elsa Fernandes; Paula Cristina Lopes

[A exploração da covariação estatística por alunos do 10.º ano com o TinkerPlots](#), Ana Henriques; Patrícia Antunes

[Statistical reasoning with the sampling distribution](#), Bridgette Jacob; Helen M. Doerr

[La distribución de datos bidimensionales en los libros de textos de matemáticas de Bachillerato](#), Carmen Batanero; Emilse Gómez; J. António Fernandes; M. Magdalena Gea

Los invitamos a consultar estos artículos.

TESIS DOCTORALES EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

IDONEIDAD DIDÁCTICA DE PROCESOS DE FORMACIÓN ESTADÍSTICA DE PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Autor: Hernán R. Rivas Catricheo

Directores: Juan Díaz Godino

José PedroArteaga Cezón

Institución: Universidad de Granada

Fecha: 2014

Esta investigación está centrada en el desarrollo y aplicación de la teoría de la idoneidad didáctica en el marco del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS). El desarrollo se hace en dos direcciones: (1) la elaboración de sistemas de indicadores empíricos de idoneidad a partir del análisis del contenido de documentos curriculares y resultados de las investigaciones didácticas; (2) la aplicación de las distintas facetas de la idoneidad y las herramientas de análisis didáctico del EOS a la investigación de diseño o ingeniería didáctica. Ambos estudios se realizan en el contexto de la formación estadística de futuros profesores de educación primaria.

La evaluación de la idoneidad didáctica de planes y procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere disponer de instrumentos adecuados que orienten de manera fundamentada dicha evaluación. En el primer estudio describimos una metodología para la mejora progresiva de instrumentos de evaluación de la idoneidad de procesos de instrucción matemática/estadística mediante el análisis de contenido de propuestas curriculares. Las unidades de análisis son clasificadas según las facetas y componentes propuestos en la Teoría de la Idoneidad Didáctica para identificar normas e indicadores de idoneidad, los cuales son confrontados con el sistema propuesto por dicha teoría, a fin de identificar concordancias y complementariedades. La guía desarrollada para la valoración de la idoneidad didáctica se aplica al análisis de un caso de plan de formación en estadística de futuros profesores.

En el segundo estudio se desarrolla una visión ampliada de la ingeniería didáctica, entendida como una clase específica de investigación basada en el diseño. 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. En esta investigación se propone un desarrollo de las fases de la ingeniería didáctica fundamentadas en el EOS. Estas fases (estudio preliminar, diseño, implementación y evaluación), analizadas según las dimensiones epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica se ejemplifican en un estudio de caso sobre enseñanza de la estadística para la formación inicial de profesorado de Educación Primaria. 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.

El trabajo se encuentra completo en la sección *Libros y Tesis Doctorales* de la página web del Grupo de Investigación sobre Educación Estadística (<http://www.ugr.es/~batanero/index.htm>)

STATISTICS EDUCATION RESEARCH JOURNAL (SERJ)

Ya se encuentra disponible en la web el volumen 14, número 1, de mayo 2015 del Statistics Education Research Journal, el cual contiene los siguientes trabajos:

- ✓ [Teachers' Knowledge About Informal Line of Best Fit](#). Stephanie A. Casey and Nicholas H. Wasserman
- ✓ [Evaluating Two Models of Collaborative Tests in an Online Introductory Statistics Course](#). Auðbjörg Björnsdóttir, Joan Garfield, and Michelle Everson
- ✓ [Using Guided Reinvention to Develop Teachers' Understanding of Hypothesis Testing Concepts](#). Jason Dolor and Jennifer Noll
- ✓ [College Students' Interpretation of Research Reports on Group Differences: The Tall-Tale Effect](#). Thomas P. Hogan, Brian A. Zboski, and Tiffany R. Perry
- ✓ [Collaborative Professional Development for Statistics Teaching: A Case Study of Two Middle-School Mathematics Teachers](#). Leandro de Oliveira Souza, Celi Espasandin Lopes, and Maxine Pfankuch

La revista puede ser consultada en la dirección URL <http://iase-web.org/Publications.php?p=SERJ>. Los interesados en publicar en el SERJ pueden enviar manuscritos, preferiblemente en inglés, aunque también se aceptan en francés y español, a Robert C. del Mas (delma001@umn.edu). Los artículos propuestos deben ser enviados documento adjunto en formato Word. Esos archivos deben ser producidos utilizando la plantilla que se encuentra disponible en la página del SERJ. Todos los detalles sobre el envío de trabajos se encuentran en las Normas para los autores, también disponibles en la página del SERJ.

ARTÍCULOS SOBRE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

A continuación presentamos algunos artículos relacionados con Educación Estadística publicados durante los años 2014 y 2015 en distintas revistas. Seleccionamos trabajos que se encuentre a texto completo en la red

de tal manera que puedan ser consultados con facilidad por los interesados. Invitamos a los lectores a enviar referencias de artículos para difundirlos en esta sección.

Batanero Bernabeu, C., Gómez Torres, E.; Contreras García, J.M. y Díaz Batanero, C. (2015). Conocimiento matemático de profesores de primaria en formación para la enseñanza de la probabilidad: un estudio exploratorio. *Práxis Educativa*, Vol. 10, No 1.

Resumen: En este trabajo se evalúan algunos elementos del conocimiento matemático común y especializado del contenido y del conocimiento del contenido y los estudiantes en relación con la probabilidad elemental en una muestra de profesores en formación. El conocimiento común del contenido se evalúa a partir de las soluciones de 157 profesores en formación a tres problemas. Una vez discutidas con los participantes estas soluciones, se analizan dos componentes del conocimiento de 81 de ellos, trabajando en pequeños grupos: (a) El conocimiento especializado del contenido se evalúa a partir de los contenidos matemáticos identificados en los problemas; (b) el conocimiento del contenido y los estudiantes a partir de la identificación y justificación de respuestas de alumnos de educación primaria. Aunque en la evaluación inicial se observó un bajo razonamiento probabilístico, en la segunda los participantes son capaces de identificar y explicar las respuestas incorrectas de los alumnos.

El artículo completo se encuentra en *Práxis Educativa* (<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/issue/current>)

Mojica, J.M.L. y Ojeda Salazar, A.M. (2015). Primeras nociones de estocásticos de niños de educación especial. *Revista Premisa*, 17(64), 24 – 37.

Resumen: En el informe de investigación se muestran las primeras nociones de estocásticos de niños (5-8 años) del primer grado de educación especial básica. Lo sustentan tres ejes rectores: epistemológico, cognitivo y social. Se siguieron los lineamientos del órgano operativo y de la célula de análisis de la enseñanza. El método utilizado fue la experimentación, los instrumentos para recopilar datos fueron las estrategias de enseñanza presentadas en hojas de control y guiones de bitácora; las técnicas de registro de datos fueron la videograbación, su transcripción y la escritura en papel. Hay un acercamiento, de manera cualitativa, a las nociones de espacio muestra y variable aleatoria; así como se identificaron los primeros usos de esquemas compensatorios para esos conceptos matemáticos.

El artículo completo se encuentra en *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (http://www.soarem.org.ar/Documentos/64_Mojica_Ojeda.pdf)

Salcedo, J. y Ojeda, A. M. (2014). *Comprensión del enfoque frecuencial de probabilidad de estudiantes al final del bachillerato tecnológico*. En Lestón, Patricia (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 843 – 851). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Resumen: Tres semanas después de recibir la enseñanza de probabilidad, diez estudiantes de un bachillerato tecnológico fueron seleccionados para desarrollar una actividad extra-aula experimental, fundamentada en la aproximación de la frecuencia relativa a la probabilidad. Se utilizaron hojas de control y se videograbó la sesión. Inicialmente los estudiantes lanzaron volados individualmente y después se organizaron en equipos para analizar sus datos. En la interacción social en dos equipos se manifestó la confusión entre los conceptos de frecuencias relativa y absoluta, y se observó la subordinación de ideas de los miembros ante un líder conceptual. Los estudiantes en un inicio confundieron los valores de la variable aleatoria con el espacio muestra, lo cual corrigieron posteriormente; si bien expresaron una aproximación intuitiva a la ley de los grandes números, no lograron progresar en ella. En general los estudiantes se mostraron dubitativos al contestar a las preguntas de las hojas de control, a pesar del poco tiempo transcurrido desde la enseñanza.

El artículo completo se encuentra en <http://www.clame.org.mx/documentos/alme27.pdf>

Ramírez Arce, G. (2015). Simulación de problemas probabilísticos. *Revista digital Matemática, Educación e Internet* (Vol. 15, No 2. Marzo - Agosto 2015).

Resumen: La simulación computacional de problemas de probabilidad permite obtener sus soluciones a través de la frecuencia relativa del número de éxitos obtenidos en los n experimentos realizados. La ley de los grandes números respalda una buena aproximación de la probabilidad teórica de un evento a través de la repetición sucesiva de experimentos. A continuación se presentan una serie de problemas probabilísticos con una posible simulación realizada en los paquetes Fathom y Excel. La solución teórica de estos problemas requiere conocimientos básicos de probabilidad, por lo que las simulaciones realizadas buscan dar una propuesta de solución a estos problemas sin tener que acudir al formalismo matemático.

El artículo completo se encuentra en Revista digital Matemática, Educación e Internet (<http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>)

Walz, M. F. (2015). Programa de Estadística aplicada a la Biología: una propuesta. *Números – Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 88, 17 – 29.

Resumen: En este artículo se presenta una propuesta de secuencia de contenidos para un programa del primer curso de Estadística básica de carreras de grado universitario orientadas a la Biología (Profesorados y Licenciaturas en Biología). La misma responde a la lógica y a la epistemología de los conceptos disciplinares y busca satisfacer el objetivo primordial de la inserción de esta asignatura en el plan de estudio; que es, precisamente, aprenderla de manera significativa para poder usarla adecuadamente en aplicaciones sencillas, como así también, sentar una buena base conceptual para cursos más elevados de Estadística. Se pretende, también, abrir un debate que refleje las diferentes opiniones respecto de la propuesta. Por último, se exponen algunas técnicas de enseñanza para los distintos temas involucrados, que promueven una didáctica con sentido pedagógico, surgidas de diferentes investigaciones en el tema y que mejor respaldan el aprendizaje de la Estadística.

El artículo completo se encuentra en *Números – Revista de Didáctica de las Matemáticas* (<http://www.sinewton.org/numeros/>)

Gómez Torres, E.; Ortiz, J.J. y Gea, M.M. (2014). Conceptos y propiedades de probabilidad en libros de texto españoles de educación primaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*. 5, 49 – 71

Resumen: En este artículo se analiza la presentación de conceptos y propiedades asociados a cuatro significados de la probabilidad en dos series de libros de texto españoles de educación primaria. Los resultados muestran la introducción de conceptos básicos ligados a los cuatro significados, así como de propiedades fundamentales de cada uno de estos conceptos. Ambas editoriales desarrollan el significado intuitivo en todos los ciclos y el significado clásico en los dos últimos; la mención al significado subjetivo es tangencial en los dos últimos ciclos. Una diferencia notoria entre las dos series de textos es el tratamiento del significado frecuencial, una serie solo presenta conceptos y propiedades desde el punto de vista estadístico; mientras que la otra, además de éstos, desarrolla el punto de vista probabilístico. Diferencias en la forma y profundidad de tratar estos contenidos en los libros analizados resaltan la importancia del profesor al seleccionarlos y usarlos en la enseñanza.

El artículo completo se encuentra en Relime (<http://www.aiem.es/index.php/aiem/index>)

Moreno, A., Cardeñoso Domingo, J.M. y González García, F. (2014). La Aleatoriedad en Profesores de Biología y de Matemáticas en Formación: Análisis y Contraste de Significados. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2). 198 – 215.

Resumen: En el presente trabajo se analizan los significados que otorgan a la aleatoriedad 583 estudiantes para profesor de matemática y 325 para profesor de biología, en el nivel de Educación Secundaria, de la provincia de Mendoza, Argentina. Para el logro del objetivo se aplicó un cuestionario, donde doce de sus ítems son relativos a sucesos de los contextos de juego, cotidiano y físico-natural. En cada uno de ellos el estudiante debe reconocer si el suceso es aleatorio o no, y luego argumentar su decisión. El análisis de las respuestas, realizado en base al sistema de categorías propuesto, permite afirmar que los estudiantes para profesor de biología logran reconocer más sucesos aleatorios que los estudiantes de para profesor de matemáticas. En general, la totalidad de sujetos argumentan desde la incertidumbre y la causalidad; y se

destaca el reconocimiento de la aleatoriedad en el contexto de juego respecto a situaciones propias del contexto físico-natural.

El artículo completo se encuentra en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (<http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/issue/view/28>)

AFILIACIÓN A IASE

La Asociación Internacional de Educación Estadística ofrece a sus miembros la oportunidad de formar parte de la única comunidad internacional interesada en el mejoramiento de la educación estadística a todos los niveles. Sus miembros pueden tanto contribuir a la innovación y progreso en la educación estadística, como aprender de sus compañeros. Los miembros reciben varias publicaciones gratis o a precios reducidos. Si todavía no eres miembro, te recomendamos que lo pienses seriamente.

La afiliación a IASE puede hacerse directamente por Internet, conectándose a la página web <http://isi.cbs.nl/iase-form.asp>. En el caso de los países Latinoamericanos se aplica la cuota de Miembros de países en desarrollo. Las publicaciones, conferencias y contactos te serán muy útiles para tu labor de enseñanza de la estadística. Una copia del formulario de inscripción se adjunta a final del boletín y también puede obtenerse de la página Web.

AGENDA DE ACTIVIDADES

60th World Statistics Congress (WSC)

Rio de Janeiro, Brasil, Julio 26 – 31, 2015. <http://www.isi2015.ibge.gov.br/>

ICME 13 – International Congress on Mathematical Education

Hamburgo, Alemania. Julio 24 – 31, 2016. <http://www.icme13.org/>

ICOTS – 10.

Kyoto, Japan. 2018.

EQUIPO EDITORIAL

Para hacernos llegar sus recomendaciones, sugerencias y contribuciones usted puede contactar a:

Coordinador:

Profesor Audy Salcedo

audy.salcedo@ucv.ve

Editores:

Dra. Carmen Batanero, batanero@ugr.es

Dr. Ernesto Sánchez, esanchez@cinvestav.mx

Editor asociado:

Dr. José M. Contreras, jmcontreras@ugr.es

CRÉDITOS

En este número colaboran:

Víctor Pérez Abreu

CIMAT – México

pabreu@cimat.mx

Giovanni Sanabria Brenes

gsanabriab@yahoo.com

Félix Núñez Vanegas

EDEPA

José M. Contreras

Universidad de Granada

jmcontreras@ugr.es

Audy Salcedo

Universidad Central de Venezuela

audy.salcedo@ucv.ve