



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

# HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Boletín de IASE para América Latina  
ISSN: 2244 – 8179

<http://www.ucv.ve/hipotesis>

## Contenido

[Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico](#)

[Conferencia. Pensamiento estadístico: ¿eje guía en los cursos formales de estadística?](#)

[Educación Estadística en el CIBEM 2017](#)

[Educación Estadística en XXI SEIEM](#)

[Trilhas Investigativas em Educação Estatística Narradas Por Professores Que Ensinam Matemática](#)

[Revista Venezolana de Estadística](#)

[Presentación de Yulök Revista de Innovación Académica de la UTN](#)

[2018: 3er Encuentro Colombiano de Educación Estocástica](#)

[Uno Revista de Educación Matemática. Monografía: Estadística y probabilidad](#)

[Tesis doctorales en Educación Estadística](#)

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

[Artículos Educación Estadística](#)

[15th International Conference of the Mathematics Education for the Future Project](#)

## EDITORIAL

Los congresos, conferencias y demás eventos académicos de educación matemática son espacios propicios para darle visibilidad a los trabajos de investigación desarrollados desde la Educación Estadística; además de los que se organizan desde la misma estadística. En este número de Hipótesis Alternativa encontraran información de cuatro eventos realizados este año y uno que se realizará en 2018.

El primero de esos eventos II Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico (CIVEOS) celebrado en marzo desde la Universidad de Granada con la coordinación del Dr. Juan D. Godino. De los trabajos presentados, aquí se halla la selección de aquellos vinculados a la Educación Estadística. En las III Jornadas de Enseñanza de la Estadística del Congreso Interamericano de Estadística, le traemos la información de la conferencia dictada por Dr. Roberto Behar Gutiérrez, de la Universidad del Valle, Cali, Colombia, cuyo título es: Pensamiento Estadístico: ¿Eje guía en los cursos formales de Estadística? La conferencia fue grabada y se encuentra disponible en internet.

Los resúmenes de los trabajos vinculados a Educación estadística en el VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM) también lo podrá leer en este número; así como los expuestos en el XXI Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Además, está abierta la invitación a participar en el III Encuentro Colombiano de Educación Estocástica que se realizará en 2018 en la ciudad de Popayán y cuyo tema será Experiencias de Aula para la Educación Estadística.

Presentamos también el excelente libro de las profesoras Celi Espasandín Lopes y Luzinete de Oliveira Mendonça que lleva por título *Trilhas Investigativas em Educação Estatística Narradas por Professores que Ensinam Matemática*. “Poucos livros descrevem com tanta riqueza as nuances do raciocínio e as tensões do trabalho docente a partir da troca de experiências, do planejamento e do envolvimento com o contexto dos estudantes”.

Presentamos dos nuevas publicaciones periódicas: la Revista Venezolana de Estadística de la Universidad de Los Andes y Yulök, Revista de Innovación Académica de la UTN de Costa Rica. Como siempre, encontraran las secciones fijas del boletín: **Tesis Doctorales y Artículos sobre Educación Estadística**, así como la referencia al nuevo número del **Statistics Education Research Journal**. Si desea que sus trabajos aparezcan en estas últimas secciones los exhortamos a enviar la información.

Invitamos a los docentes e investigadores a hacer circular este boletín en sus instituciones y contactos interesados en la educación Estadística. También están invitados a enviarnos sus comentarios e informaciones que deseen se publiquen en este medio.

## SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO

### Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos

EOS



Con gran éxito se celebró, en marzo de 2017, el II Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico (CIVEOS). Desde 1988, un grupo de investigadores, coordinados por el Dr. Juan D. Godino, han desarrollado y aplicado diversas nociones teóricas que actualmente constituyen el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS). Actualmente el EOS es un sistema teórico inclusivo que trata de articular diversas aproximaciones y modelos teóricos usados en la investigación en Educación Matemática, a partir de presupuestos antropológicos y semióticos sobre las matemáticas y su enseñanza.

El Primer Congreso de Investigación sobre este enfoque teórico se celebró en Jaén en el año 2005 y su eje central fueron aplicaciones y desarrollos de la teoría de las funciones semióticas. Para este segundo CIVEOS, en modalidad virtual, los objetivos perseguidos son los siguientes:

- Reforzar la comunidad internacional de investigadores interesados por los aspectos ontológicos, semióticos y antropológicos de la Educación Matemática.
- Difundir las investigaciones apoyadas en el EOS en la comunidad internacional.
- Desarrollar nuevas herramientas teóricas dentro del EOS, o ampliar y aplicar las existentes en diversos problemas de investigación.
- Comparar el marco EOS con otras teorías para clarificar su especificidad, puntos comunes y complementariedades.

De los trabajos presentados en el Congreso, se detallan a continuación aquellos que están vinculados con la Educación Estadística:

#### Conferencias - Seminarios:

- ✓ Godino, J. D. [Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática.](#)
- ✓ Font, V. y Rubio, N. [Procesos matemáticos en el enfoque ontosemiótico](#)

#### Ponencias Invitadas

- ✓ Batanero, C., Díaz, C. y López-Martín, M. M. [Significados del contraste de hipótesis. configuraciones epistémicas asociadas y algunos conflictos semióticos.](#)
- ✓ Wilhelmi, M. R. [Proporcionalidad en Educación Primaria y Secundaria.](#)

#### Comunicaciones

- ✓ Arteaga, P., Contreras, J. M., Cañadas, G. R. y Gea, M. M. [Evaluación de la componente afectiva del conocimiento didáctico- matemático de futuros profesores sobre estadística.](#)
- ✓ Bastias, H., Alvarado, H. y Retamal, L. [Explorando el significado intuitivo de probabilidad en profesores de matemática.](#)

- ✓ Begué, N. y Batanero, C. [Significado del muestreo en el currículo de Educación Secundaria Obligatoria.](#)
- ✓ Bezerra, L. y Guimarães, G. [Objetos matemáticos em livros didáticos do Ensino Fundamental: conceitos de Estatística.](#)
- ✓ Cañadas, G. R. [Conflictos semióticos en el cálculo de probabilidades condicionales y juicios de asociación a partir de una tabla de contingencia.](#)
- ✓ Cid, N., Retamal, L. y Alvarado, H. [Un estudio inicial sobre conocimientos de probabilidad binomial en profesores de matemática.](#)
- ✓ Contreras, J. M., Molina, E., Arteaga, P., Godino, J. D. y Rodríguez-Pérez, C. [Funciones semióticas críticas en el uso de diagramas de barras por los medios de comunicación.](#)
- ✓ De Carvahlo, J. I. F., Pietropaolo, R. C. y Campos, T. M. M. [Articulação da formação matemática e didática de professores dos anos finais do Ensino Fundamental: estudo de um desenho sobre noções probabilísticas.](#)
- ✓ Del Pino-Ruiz, J. Estepa, A. [Análisis del tratamiento de la dispersión en libros de texto de 3º y 4º de la Educación Secundaria Obligatoria.](#)
- ✓ Díaz-Levicoy, D. y Arteaga, P. [Conflictos semióticos potenciales sobre gráficos estadísticos en libros de texto chilenos de Educación Primaria.](#)
- ✓ Fernandes, J. A., Gea, M. M. y Batanero, C. [Conhecimento de futuros professores do 1.º e 2.º ciclo para ensinar probabilidades.](#)
- ✓ Figueroa, S. y Aznar, M. [Significados personales sobre la vinculación entre una variable estadística y su variable binomial asociada en el contexto de un problema.](#)
- ✓ García de Tomás, J., Arteaga, P., y Roa, R. [Evaluación del razonamiento de alumnos de secundaria en problemas de permutaciones.](#)
- ✓ Gea, M. M., Fernandes, J. A., López-Martín, M. M y Arteaga, P. [Conflictos semióticos relacionados con la organización de datos bidimensionales en libros de texto de Bachillerato.](#)
- ✓ Godino, J. D., Beltrán - Pellicer, Burgos, M. y Giacomone, B. [Significados pragmáticos y configuraciones ontosemióticas en el estudio de la proporcionalidad.](#)
- ✓ Herrera, M. I. y Konic, P. [Conocimiento del profesor sobre la importancia del muestreo aleatorio simple para la estimación de parámetros.](#)
- ✓ Inzunza, S. [Significado institucional de las distribuciones muestrales en libros de texto universitarios.](#)
- ✓ Martins, M. N. y Fernandes de Carvalho. [Gráficos estatísticos e complexidade semiótica: um estudo com professores do ensino fundamental.](#)
- ✓ Moreno, A. [Dificultades en la comprensión del concepto de muestra aleatoria simple en estudiantes universitarios.](#)
- ✓ Obando, J. A. y León-Gil, G. R. [Enfoque ontológico y semiótico de la formación en valores desde la resolución de problemas de la estadística.](#)
- ✓ Ortiz, J. J., Albanese, V. y Serrano, L. [Análisis semiótico del lenguaje de la estadística y probabilidad en libros de texto de educación secundaria obligatoria.](#)
- ✓ Oviedo, K., Contreras, J. M., Arteaga, P. y Ruiz-Reyes, K. [Recursos virtuales para trabajar el tema de medidas de tendencia central en la educación secundaria.](#)
- ✓ Parraguez, R., Batanero, C. y Gea, M. M. [Significado personal de la simulación de un experimento aleatorio en futuros profesores de Educación Primaria.](#)

- ✓ Ramírez-Maciel, J. C. y Acuña, C. M. [Análisis de estrategias utilizadas por estudiantes de bachillerato al resolver problemas de proporcionalidad.](#)
- ✓ Raposo, S., Nascimento, M. M., Costa, C. y Gea, M. [Matemática aplicada às ciências sociais: tarefas de probabilidades com tecnologia.](#)
- ✓ Rivas, M., Rondón, Y. y Triviño, L. [Conocimiento de futuros profesores de matemáticas sobre proporcionalidad.](#)
- ✓ Rocha, C. e Borba, R. [Combinatória no Ensino Médio: influências do guia do Programa Nacional do Livro Didático brasileiro.](#)
- ✓ Ruiz-Reyes, K., Contreras, J. M., Arteaga, P. y Oviedo, K. [Análisis semiótico de videos tutoriales para la enseñanza de la probabilidad en educación primaria.](#)
- ✓ Serradó, A. [Idoneidad afectiva de una tarea basada en la toma de decisiones estocásticamente razonadas.](#)
- ✓ Silvestre, E., Sánchez, E. y Batanero, C. [Análisis de una tarea dirigida a introducir el muestreo y distribuciones muestrales en el bachillerato.](#)
- ✓ Vásquez, C. y Alsina, A. [Una aproximación ontosemiótica al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad.](#)
- ✓ Vera, O. [Análisis de varianza elemental versus contraste de hipótesis: comprensión de las hipótesis estadísticas mediante la identificación y comparación de conflictos semióticos.](#)
- ✓ Vigo, J. M., Arteaga, P. y Contreras, J. M. [Análisis semiótico de una tarea de comprensión gráfica y de las respuestas de los estudiantes.](#)

#### Posters

- ✓ Burgos, M. y Godino, J. D. [Niveles de algebrización en tareas de proporcionalidad. \(Resumen\) \(Póster\)](#)
- ✓ Cañadas, G. R., Guirado, R., Orte, J. C. y Ortega, E. [Errores en el aprendizaje del contraste de hipótesis. \(Resumen\) \(Póster\)](#)
- ✓ Esquivel, F. J., Valenzuela, S. M., Barrera, E., Espejo, R. M. y Fuentes, A. M. [Análisis de los significados de los cuantiles en la enseñanza universitaria. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Mohamed, N. y Ortiz, J. J. [Conocimiento de futuros profesores sobre probabilidad. Una perspectiva cultural. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Godino, J. D., Molina, E. y Contreras, J. M. [Configuración ontosemiótica del diagrama de barras. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Naranjo, R., Cañadas, G. R., Guirado, R. y Orte, J. C. [Medidas de posición central en libros de texto de 5° de educación primaria. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Ortíz, J. J., Albanese, V. y Serrano, L. [Conocimiento de futuros profesores de España e Italia sobre juego equitativo. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Pinho, M. e Carvalho, I. [El estudiante y el concepto de media aritmética según el Enfoque Ontosemiótico. \(Resumen\)\(Póster\)](#)
- ✓ Velásquez, M. [Introducción a los significados clásico y frecuencial de la probabilidad para estudiantes de grado quinto de primaria. \(Resumen\)\(Póster\)](#)

Las actas completas del CIVEOS se encuentran disponibles en el página del congreso, <http://civeos.com>, así como en la página del EOS, <http://enfocoontosemiotico.ugr.es>

## CONFERENCIA. PENSAMIENTO ESTADÍSTICO: ¿EJE GUÍA EN LOS CURSOS FORMALES DE ESTADÍSTICA?

El Dr. Roberto Behar Gutiérrez, de la Escuela de Estadística de la Universidad del Valle, Cali, Colombia, dictó la videoconferencia **Pensamiento Estadístico: ¿Eje guía en los cursos formales de Estadística?**, la cual se encuentra disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=xPFUI2dOjfk&list=PLnSvTgXWQIsVFc-KliMg6u8vGxrfPMN66>. La conferencia del Dr. Behar Gutiérrez se dictó en las III Jornadas de Enseñanza de la Estadística que formaban parte del Congreso Interamericano de Estadística (CIE), celebrado en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística de la Universidad Nacional de Rosario -Argentina- entre el 17 y el 20 de octubre de 2017. En este Congreso confluyeron los eventos: (a) XLV Coloquio Argentino de Estadística de la Sociedad Argentina de Estadística - SAE (b) XXII Reunión Científica del Grupo Argentino de Biometría - GAB (c) Jornadas del Instituto Interamericano de Estadística – IASI.

Durante su conferencia el Dr. Behar Gutiérrez desarrolla las ideas básicas del llamado *Pensamiento Estadístico* principalmente con el enfoque definido por Wild y Pfannkuch (1999) y lo contrasta con lo que considera la moda del desarrollo de cursos típicos introductorios de estadística, a nivel superior, no obstante que los planteamientos son válidos para la formación en el nivel medio de educación.

Plantea como un riesgo de alejarse de la formación holística y sistémica del Pensamiento Estadístico, poner como centro la matemática de la estadística, en lugar del aprendizaje sobre un fenómeno en ambiente de variabilidad e incertidumbre, que es el entorno en el cual surge la naturaleza del razonamiento inductivo de la Estadística. Hace énfasis en la necesidad de dar un giro, del enfoque orientado hacia las herramientas o instrumentos estadísticos, hacia verdaderos problemas y advierte que seguir el orden de los temas establecido en el libro de texto, no va en la dirección correcta, pues descontextualiza y fracciona el conocimiento; plantea en su lugar, un enfoque en espiral, en el cual se aborda siempre un problema completo, para el cual la complejidad de su solución va aumentando con cada vuelta de la espiral. Se plantean ejemplos de cómo se puede materializar este enfoque y se recomiendan algunas actividades y referencias bibliográficas que ayudan a lograr este propósito.

Invitamos a los docentes e investigadores a escuchar la conferencia **Pensamiento Estadístico: ¿Eje guía en los cursos formales de Estadística?**

## EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN EL CIBEM 2017



Del 10 al 14 de julio de 2017 se celebró en Madrid el VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM). La Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM) confió a la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) la organización del VIII CIBEM y esta encargó la organización a la Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas Emma Castelnuovo (SMPM), reuniendo educadores e investigadores de toda Iberoamérica. Como ya es tradición en eventos de Educación Matemática, se presentaron una amplia gama de trabajos vinculados a la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la estadística y la probabilidad, los cuales se detallan a continuación.

## Comunicación Breve

### CARACTERIZAÇÃO GRÁFICA DA DISTRIBUIÇÃO DE DADOS ATRAVÉS DA DISPERSÃO, ASSIMETRIA E CURTOSE UTILIZANDO METODOLOGIA “TRADICIONAL” E O SOFTWARE “R”

Ailton Paulo De Oliveira Júnior, Flávia Helena Pereira / Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aprendizagem de alunos que cursaram ou que estejam cursando Probabilidade e Estatística no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal no Brasil, em relação à representação gráfica das distribuições de frequência através dos conceitos de dispersão, assimetria e curtose, através de duas metodologias de ensino (“tradicional” e “utilizando dados reais com o software estatístico R”). Desta forma, elaborou-se uma sequência didática para a apresentação dos conceitos básicos introdutórios de medidas que são necessárias para melhor entendimento da dispersão da distribuição dos dados reais através de duas metodologias, ou seja, a que consideramos como ensino tradicional (utilizando papel e lápis) e utilizando o software estatístico “R”. Para avaliação foi aplicado um teste para identificação do domínio destes conteúdos, bem como um instrumento para identificar como os participantes perceberam as metodologias de ensino e solicitar que apresentem outras maneiras de aplicação dos conceitos em situações do cotidiano. Após a realização da pesquisa e análise dos resultados, pudemos verificar que o uso do software foi aceito pelos participantes, mas que o método tradicional também deve ser utilizado em sala de aula, ou seja, unir as duas metodologias para a apresentação dos conceitos.

### ATIVIDADES DE TABELAS EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Betânia Evangelista, Gilda Guimarães / EDUMATEC - UFPE, Brasil.

Esse artigo teve como objetivo identificar e analisar atividades que envolviam tabelas apresentadas em 6 (seis) coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental (6 a 8 anos de idade), recomendada pelo Programa Nacional do Livro Didático 2016 no Brasil. Constatamos que todas as coleções analisadas apresentam atividades com estrutura retangular, divididas em linhas e colunas. Classificamos essas atividades como quadro, banco de dados e tabelas. Percebemos que as coleções didáticas não apresentam essa distinção, nomeando tabela para diferentes tipos de representação. Além disso, há uma forte tendência das atividades em explorarem as habilidades de interpretação dados, mas não a construção. Tabelas precisam ser compreendidas como uma das formas de sistematizar informações coletadas em pesquisas.

### REGRESIÓN LINEAL Y NO LINEAL EN CONTEXTO, “NUNCA FUE MÁS FÁCIL” CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Armando López Zamudio / CBTIS 94, México.

La Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016 (SEP 2016) en México, enfatiza trabajar con datos reales y tecnología. Kaput, Noss y Hoyles (2002) Observan que el “el software se ha vuelto más visual, más interactivo y...más dinámico” el hardware ha evolucionado volviéndose más portable en términos de su manejo manual. El software de la Apps de TI Nspire CX CAS, es un ejemplo de ésta evolución. Abordaremos algunas herramientas del software con ejemplos que muestran la forma amigable en que los conceptos matemáticas se puede abordar. González- Martín, Hitt y Morasse (2008) consideran el rol de las representaciones, señalando que un concepto matemático es construido por la forma en que se articulan las diferentes representaciones del concepto. La Apps nos permite trabajar por lo menos con cuatro representaciones. En este trabajo mostraremos el diseño de unas actividades, que incorporan el uso de la Apps TI-nspire CAS trabajando con datos reales y que fueron piloteadas en un grupo de estudiantes del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 94. En esta investigación abordamos los conceptos de regresión lineal y no lineal, coeficiente de correlación, diagrama de dispersión, el método de mínimos cuadrados. Los resultados de esta experiencia serán compartidos.

### COMPRESIÓN DE PROMEDIOS POR DOCENTES EN FORMACIÓN

Ana María Martínez Blancarte, Ana María Ojeda Salazar / CINVESTAV IPN, México.

Esta investigación, cualitativa, parte de una más amplia enmarcada en la propuesta de Heitele (1975), y se orienta a la formación en estocásticos de los futuros docentes de educación primaria. Los objetivos fueron: identificar el Conocimiento de las medidas de tendencia central para la Enseñanza (CME) que ellos requieren y sus dificultades de comprensión de esas medidas, que repercutirían en la enseñanza en primaria que impartirían. Se aplicó un cuestionario diagnóstico a 26 estudiantes del cuarto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria en México; cuatro reactivos se refirieron a la media, moda y mediana; otro a la media armónica, dos a la media ponderada y uno a la media geométrica. Los estudiantes no identificaron como promedio a la moda ni a la mediana, sólo a la media. La única estudiante que identificó la relación entre los datos (velocidad, tiempo y distancia) del reactivo de media armónica, lo respondió incorrectamente. Ninguna respuesta al reactivo de media geométrica fue correcta, sólo se aplicó el algoritmo de la media. Ocho estudiantes respondieron correctamente los reactivos de media ponderada. Los futuros docentes requieren conocer los distintos promedios e identificar las relaciones entre los datos en cuestión para aplicar el promedio apropiado.

#### EL PROCESO DE TRANSDERIVACIÓN EN PROFESORES DE MATEMÁTICA EN EL ANÁLISIS DE DATOS

Solangela Natividad López Huayhualla (1), Katia Vigo Ingar (2) / (1) I.E. José Faustino Sánchez Carrión, Perú; (2) Universidad Nacional del Callao, Perú.

Debido a las dificultades identificadas en la enseñanza de la estadística en la Educación Básica Regular (EBR), nuestra investigación tiene como objetivo analizar los procesos de transnumeración en profesores de matemática durante el análisis de datos, como parte del Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999). La metodología de nuestra investigación fue de tipo cualitativa, específicamente un Estudio de Caso. Este trabajo es parte de una tesis de Maestría, en la cual se implementaron cuatro actividades y participaron 14 profesores de matemática de la EBR del nivel de secundaria. Aquí presentamos el análisis de una de las actividades realizada con los profesores. En la implementación resaltamos el hecho de que el dejar que los grupos analicen los datos por sí mismos, generó que los profesores transnumeraran, organizando los datos y estableciendo diferentes variables estadísticas así como categorías para presentar la información que abarcaba el conjunto de datos. De esta manera, los profesores construyeron diferentes representaciones sin forzar la construcción de gráficos establecidos o ya conocidos. Observamos que los profesores comprendieron que hay diferentes formas de representar un conjunto de datos y que al organizarlos según una variable y/o categorías, lleva a una mayor comprensión del conjunto de datos.

#### INTERPRETACIÓN CRÍTICA DE LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA EN FUTUROS PROFESORES A PARTIR DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS ELEMENTALES

José Miguel Contreras García (1), Elena Molina Portillo (2), Juan Díaz Godino (1) / (1) Universidad de Granada, España; (2) CiberESP, España.

La formación de profesores para enseñar estadística en educación primaria debe estar orientada a capacitarlos para que desarrollen la cultura estadística en los alumnos de los primeros niveles educativos. La interpretación de gráficos estadísticos forma parte de la "cultura estadística" (statistical literacy) que cualquier ciudadano debe tener para poder desenvolverse plenamente en la actual sociedad de la información. El logro de este objetivo implica que los profesores de matemáticas deben tener dicha cultura y, además, estar capacitados para desarrollarla en sus alumnos. Esto requiere que los programas de formación de maestros contemplen de manera adecuada, tanto el desarrollo de los conocimientos, destrezas y disposiciones que caracterizan la cultura estadística como los conocimientos y competencias didácticas para diseñar procesos de educación estadística idóneos. En este trabajo evaluamos aspectos importantes de la cultura estadística en futuros profesores de educación primaria, como es la interpretación crítica de las informaciones estadísticas dadas en los medios de comunicación mediante gráficos estadísticos elementales. Su aplicación al comienzo de su formación, ha permitido obtener información valiosa para los formadores al revelar el estado inicial de desarrollo de la mencionada cultura estadística, y servir de base para centrar la atención en puntos críticos del aprendizaje.

## INTERPRETACIÓN CRÍTICA DEL DIAGRAMA DE BARRAS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA ABORDAR LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA

José Miguel Contreras García (1), Elena Molina Portillo (2), Juan Díaz Godino (1), Pedro Arteaga Cezón (1) / (1) Universidad de Granada, España; (2) CiberESP, España.

Al ser el tipo de resumen de la información más utilizado, ya que permite interpretar y evaluar críticamente la información estadística de forma visual. Por tanto, es necesario un conocimiento profundo de su problemática educativa, ya que un gráfico sesgado o mal construido provocará que la información no llegue de forma correcta al ciudadano que debe interpretar los datos estadísticos. Los gráficos de los medios de comunicación, por lo general, utilizan terminología técnica adecuada, pero también pueden contener elementos estadísticos ambiguos o erróneos, empleando convenciones de comunicación de los resultados estadísticos que pueden llevar a una mala interpretación. Por tanto, se plantea la necesidad de que los medios de comunicación entiendan que deben facilitar la validez de los mensajes, su naturaleza y la credibilidad de la información o las conclusiones que presentan. En este trabajo describimos algunos de los sesgos más recurrentes en los diagramas de barras que aparecen en los medios de comunicación, y los analizamos aplicando la noción de función semiótica, herramienta del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos que ayuda a identificar los objetos y significados puestos en juego en un gráfico, o en las prácticas matemáticas realizadas para resolver una tarea.

## ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA SOBRE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN EL AULA DE INFANTIL

Ángel Alsina Pastells (1), Claudia Vásquez Ortiz (2) / (1) Universidad de Girona, España; (2) Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Desde hace varias décadas diversos organismos y autores de prestigio han aportado recomendaciones para que el profesorado pueda llevar a cabo una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en el aula (Batenero y Godino, 2004; entre otros). En este trabajo se asume que una enseñanza eficaz “requiere conocer lo que los alumnos saben y lo que necesitan aprender, y luego estimularlos y ayudarlos para que lo aprendan bien” (NCTM, 2003). Es desde esta perspectiva que nos centramos en describir y analizar cómo surgen las primeras nociones sobre estadística y probabilidad en alumnos de Educación Infantil. Para ello, optamos por realizar un estudio exploratorio de un proceso de instrucción con alumnos de kinder (5-6 años). En concreto, se analizan términos, expresiones orales y escritas, símbolos y representaciones que se usan cuando se pretende que los alumnos comprendan nociones de estadística y probabilidad. Los resultados muestran un predominio de términos y expresiones verbales provenientes de contextos reales (situaciones de la vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos principalmente).

## LAS APREHENSIONES EN EL REGISTRO GRÁFICO PARA LA COMPRENSIÓN DE LA NOCIÓN DE VARIACIÓN

Alfredo Demetrio Moreno Llacza (1), Katia Vigo Ingar (2) / (1) Universidad Agraria la Molina, Perú; (2) Universidad Nacional del Callao, Perú.

La variación es uno de los tipos fundamentales del Pensamiento Estadístico (Wild y Pfannkuch, 1999) de ahí la importancia de la comprensión de la variación por parte de los profesores de matemática. Este trabajo es parte de una tesis de maestría, que tiene como objetivo analizar las aprehensiones que los profesores movilizan al percibir y describir la variación de los datos en el registro gráfico (gráfico de puntos y diagrama de cajas). En esta investigación utilizamos como base teórica la Teoría de Registros de Representación Semiótica (Duval, 1995) adaptada para el aprendizaje de la estadística por Vieira (2008). La metodología utilizada para lograr el objetivo es el estudio de caso. Para la experimentación, hemos seleccionado dos parejas de profesores quienes participaron en las dos actividades desarrolladas con lápiz, papel y con el apoyo del geogebra. En este trabajo, presentamos una de las actividades enfocadas a que los profesores construyan el diagrama de cajas a partir del gráfico de puntos, y luego perciban y describan la variación de los datos por medio de las aprehensiones



del registro gráfico. Los resultados muestran que los profesores lograron movilizar las aprehensiones perceptiva, secuencial y discursiva lo que les permitió comprender la noción de variación.

#### COMPREENSÃO DE ALUNOS DO 5º E 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PREDIÇÕES

Erica Cavalcanti, Gilda Guimarães / Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Essa pesquisa teve como objetivo analisar a compreensão de estudantes do 5º e 7º ano (10 e 13 anos de idade) na formulação de hipóteses, análise de dados e realização de predições a partir dos dados. Essas compreensões constituem-se fases do ciclo investigativo necessário à pesquisa estatística e, como argumenta Gal (2002), pensar etapas da pesquisa estatística assim como vivenciá-las é importante para o letramento estatístico da população. Para tal, foi realizado um teste diagnóstico com todos os alunos de uma turma de cada ano de escolaridade contendo 4 (quatro) atividades propostas numa mesma sequência: formulação de hipóteses a partir de uma situação apresentada; apresentação dos dados reais sobre a questão para interpretação e posterior confronto entre hipóteses criadas e os dados apresentados; conclusões e predições a partir dos dados. Os alunos do 5º ano apresentaram melhor desempenho em relação à interpretação de dados. Entretanto, a interpretação dos dados não foi suficiente para lidar com tomada de decisões baseadas em evidências, assim como para oferecer justificativas embasadas nos mesmos. Trabalhar essas situações de modo sistemático é fundamental uma vez que alunos desde o 5º ano foram capazes de compreender, evidenciando a possibilidade de aprendizagem dessas habilidades.

#### ESTUDO DA VIABILIDADE DE USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Fernando Gonzales Tavares, Celi Espasandin Lopes / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.

A Estatística é uma das mais importantes ciências do mundo contemporâneo, em razão da grande quantidade e complexidade de dados necessários para tomada de decisões nos mais variados setores da atividade humana. Este artigo apresenta um estudo preliminar sobre a importância do uso do software GeoGebra, no aprendizado da Estatística, como uma ferramenta pedagógica capaz de criar um ambiente amigável e facilitador para o aluno. Por se tratar de um conteúdo digital voltado ao aprendizado, o software estatístico deve atender tanto na qualidade técnica como pedagógica, caso contrário, sua utilização pode gerar a desmotivação do aluno. Considera-se a precisão, do conteúdo estatístico de aprendizagem, das medidas e gráficos na análise dos dados, gerados pelo software GeoGebra, aferindo seus resultados com os obtidos pelo software Minitab. Os principais resultados encontrados no cálculo das medidas estatísticas confirmaram sua precisão. Os valores obtidos no cálculo dos quartis de um conjunto de dados, e a construção de seu box-plot apresentaram um nível de precisão bastante satisfatório, apesar de serem muitos os métodos utilizados na obtenção desses resultados. A metodologia utilizada foi a qualitativa focada na pesquisa bibliográfica e a quantitativa com experimentação do software GeoGebra, utilizado na análise exploratória de um conjunto de dados.

#### EL MUESTREO EN EL CURRÍCULO DE SECUNDARIA: UN ESTUDIO COMPARADO DE LOS CURRÍCULOS EN ESPAÑA Y CHILE

Nuria Begué, Karen Ruiz, María Magdalena Gea Serrano, Carmen Batanero / Universidad de Granada, España.

El muestreo es considerado como una de las diez ideas estocásticas fundamentales (Heitele, 1975), que constituye un puente que aúna la estadística y la probabilidad. De hecho, supone un contenido básico en la inferencia estadística, cuya importancia se debe a que en muchas situaciones solamente podemos estudiar u observar una parcela de la realidad que queremos estudiar. Por tanto, su estudio se incluye en cualquier curso básico de inferencia estadística, pues su conocimiento es necesario para avanzar en otros temas, como la teoría de la estimación por intervalos o el contraste de hipótesis. En ese trabajo se analizan los contenidos curriculares fijados para la educación secundaria obligatoria tanto en España como Chile, comparándolos con algunas recomendaciones internacionales. A pesar de su aparente sencillez, el análisis semiótico de las orientaciones curriculares citadas revela la complejidad del tema, lo que podría explicar las muchas dificultades de comprensión encontradas en la investigación didáctica. En síntesis, este análisis revela la existencia de

contenidos dispersos relacionados con el muestreo a lo largo de esta etapa educativa, encontrando diferencias significativas en el análisis comparativo de los dos currículos considerados. Concluimos con algunas sugerencias para mejorar la enseñanza del tema en esta etapa educativa.

#### A CORRELAÇÃO E A REGRESSÃO LINEAR EM LIVROS DIDÁTICOS NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO NO BRASIL

Ailton Paulo De Oliveira Júnior (1), Gisele Cristiane Silva Alves (2) / (1) UFABC, Brasil; (2) UFTM, Brasil.

Existe uma vasta discussão sobre análise de livros didáticos de Matemática, que é reduzida quando se refere ao estudo de livros didáticos de Estatística, e mais ainda, a livros didáticos do Ensino Superior. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar como são trabalhados os conteúdos de Correlação Linear e Regressão Linear dentre os dez livros didáticos mais utilizados no Ensino Superior. O estudo foi realizado através de dois aspectos: o primeiro se refere à análise da significância E o segundo aspecto direciona-se para a identificação do tipo de atividades apresentadas nos livros didáticos. Observa-se que grande parte dos livros oculta à distinção entre dependência funcional e estatística, não deixando claro para o aluno do que se trata. A deficiência se estende quanto à discriminação entre correlação e causalidade. O problema da regressão é comumente tratado nos livros a partir de um diagrama de dispersão. E conjectura um modelo de função que melhor aproxima dos dados, sendo que este pode ser linear ou não. Observamos ainda uma baixíssima porcentagem de tarefas (exercícios/exemplos) com o uso da calculadora e os livros que se apoiaram nessa ferramenta tecnológica, apresentaram tarefas com o uso da calculadora TI-83/84 Plus.

#### EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES CON RECURSOS ESTADÍSTICOS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN EN INTERNET

María Magdalena Gea Serrano (1), Pedro Arteaga (1), María Del Mar López-Martín (1), Eleazar Silvestre-Castro (2) / (1) Universidad de Granada, España; (2) CINVESTAV-IPN, México.

Uno de los objetivos en la formación de nuestros estudiantes, tanto en la etapa secundaria como en bachillerato, es el desarrollo de destrezas en el campo de la tecnología de la información y la comunicación (MECD, 2015). El uso de fuentes de información favorece la adquisición de conocimiento y contribuye al desarrollo de conceptos, como es el caso de los conceptos estadísticos (Pratt, Davies y Connor, 2011), aunque requiere el manejo de diferentes recursos que faciliten la realización de cálculos y gráficos. En nuestro estudio, analizamos el desempeño de futuros profesores en el uso de recursos estadísticos de correlación y regresión disponibles en Internet, como actividad complementaria a una experiencia de formación más amplia, que contextualiza el tema en el trabajo con datos reales y tecnología, desarrolla estos conceptos y ofrece instrumentos que permiten su evaluación. Se trata de un estudio cualitativo y exploratorio que se lleva a cabo en una asignatura del Máster de profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato, en la especialidad de matemáticas, donde un número reducido de participantes muestran un adecuado conocimiento didáctico-matemático sobre el tema; mostrando incluso sugerencias para su uso en el aula e incluso limitaciones de dichos recursos para la enseñanza en bachillerato.

#### FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL: POSSIBILIDADE DE MELHORIAS PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

Marli Teresinha Quartieri, Ieda Maria Giongo, Márcia Jussara Hepp Rehfeldt / Centro Universitário Univates, Brasil.

Neste trabalho pretende-se socializar resultados oriundos de encontros de formação continuada, com professores de seis escolas parceiras do Observatório da Educação, cujo objetivo foi problematizar o ensino de frações no Ensino Fundamental. Para isso, planejaram-se três roteiros, abordando diferentes conceitos de frações, totalizando cinco encontros em cada escola parceira. O primeiro roteiro contemplou conteúdos relacionados à concepção parte/todo, representação de frações e equivalência. O segundo abordou conteúdos de probabilidade, bem como representação do número nas formas fracionária, número decimal e porcentagem. Já o último envolveu as operações fundamentais, iniciando com a multiplicação e divisão e, posteriormente, adição e subtração de frações. As atividades dos roteiros foram exploradas durante os encontros e foi

problematizada a viabilidade das mesmas na prática pedagógica. A coleta de dados ocorreu por meio de gravações de áudio das discussões durante os encontros e de relatórios das atividades exploradas. Durante os encontros perceberam-se as dificuldades sobre o conteúdo de frações, mas todos se dedicaram e se empenharam durante a realização das atividades propostas, expondo principalmente suas dúvidas. Os participantes ressaltaram que as atividades exploradas são adequadas e podem ser utilizadas durante as aulas de Matemática. Ademais, esses momentos possibilitaram conhecimento em relação ao tema frações.

#### PERCEPÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA A RESPEITO DA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES POR MEIO DE INFOGRÁFICOS COM GRÁFICOS

Camila Rubira Silva, Suzi Samá / Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.

Com advento das tecnologias da informação e comunicação grande quantidade de dados tem sido apresentada a população, nos mais variados formatos, dentre os quais destacamos a infografia com gráficos. Nas mídias impressa e digital, gráficos são frequentemente utilizados para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais. Entretanto, para que o cidadão consiga ler e interpretar todas essas informações apresentadas por meio de gráficos e outras ferramentas estatísticas é preciso que seja letrado estatisticamente, pois parte do processamento de informação visual demanda o reconhecimento e a seleção de conhecimentos, sobre os elementos dos gráficos, armazenados na memória de longo prazo. Assim, no presente artigo objetivamos investigar a percepção de licenciandos em Matemática, futuros professores que atuarão no ensino de conceitos estatísticos, a respeito da divulgação de informações midiáticas por meio de infográficos com gráficos. Para tal, organizamos o corpus pelas respostas dos licenciandos a um questionário, o qual analisamos por meio Análise de Conteúdo, com aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais. Com este trabalho buscamos suscitar reflexões sobre a importância do letramento estatístico na formação do cidadão, bem como a promoção do ensino de conceitos estatísticos por meio da infografia com gráficos.

#### COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO POR MEIO DA INFOGRAFIA

Camila Rubira Silva, Suzi Samá / Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.

Diante da grande quantidade de dados disponível à população, cada vez mais, as mídias impressa e digital têm utilizado gráficos, tabelas e medidas estatísticas para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais. Na produção e divulgação destas são adotados diversos recursos tecnológicos, como a infografia com gráficos que por meio de texto verbal e gráficos visa exibir a informação de forma atraente, facilitando a leitura e compreensão do conteúdo da notícia. Entretanto esta forma de apresentação demanda do cidadão o desenvolvimento do letramento estatístico, pois para processar a informação visual no formato de gráficos o mesmo precisa reconhecer e selecionar os conhecimentos necessários sobre o gráfico, armazenados na memória de longo prazo. Assim, neste artigo, objetivamos investigar a percepção de estudantes do Ensino Superior a respeito da utilização de infográficos com gráficos na divulgação de informações midiáticas. Para tal, organizamos o corpus com as respostas dos estudantes a um questionário, o qual analisamos com técnicas da Análise de Conteúdo e aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais. Com isso, buscamos promover reflexões sobre a relevância do letramento estatístico na formação do cidadão, frequentemente, exposto a essas informações na forma de gráficos e outras técnicas estatísticas.

#### AMOSTRAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS DO 5º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO BRASIL

Tâmara Marques Da Silva Gomes, Gilda Lisboa Guimarães / Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

O ensino de conceitos estatísticos num processo de pesquisa é uma das novas recomendações para aprendizagem da Estatística (Gomes, 2013). Em todo o ciclo de pesquisa observa-se a amostragem implícita ou explicitamente. Guimarães et al (2007) afirma que é fundamental investigar os livros didáticos, visto que são um referencial na prática dos professores. Assim, este estudo teve por objetivo analisar como livros didáticos de Matemática do 5º e 9º anos (10 e 14 anos) do Ensino Fundamental propõem o trabalho com situações de pesquisa que envolvam conceitos relacionados a amostragem. Analisou-se os dez livros didáticos do 5º ano mais adotados pelas escolas públicas do Brasil de acordo com o Programa Nacional do Livro Didático e dos

onze livros do 9º ano. Constatou-se que nos livros do 5º ano, as atividades encontradas trabalham o conceito de amostra de forma implícita, sem definição e discussão do mesmo. Os livros do 9º ano trazem definições, exemplos e finalidade da utilização de amostras, ainda que de forma superficial. Percebe-se a necessidade de que os livros didáticos proponham atividades que envolvam todas as fases do ciclo da pesquisa, entre elas a amostragem, visando a compreensão de conceitos estatísticos, partindo da sua funcionalidade social.

#### EXPLORAÇÃO DE UMA TAREFA DE PROBABILIDADES POR FUTUROS EDUCADORES E PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES

José António Silva Fernandes, Floriano Veiga Viseu / Universidade do Minho, Portugal.

Atualmente, em muitos países, nos quais se inclui Portugal, o tema de Probabilidades e Estatística faz parte dos currículos escolares desde o início da escolarização até ao final do ensino secundário. Ora tais alterações curriculares destacam a necessidade de realizar investigações tendo em vista adequar a formação dos futuros professores às novas exigências. Assim, no presente estudo investiga-se a competência dos futuros professores em Probabilidades. Mais especificamente, trata-se de um estudo focado no conhecimento do conteúdo de Probabilidades e nele participaram 59 estudantes do curso de Licenciatura em Educação Básica, a quem foi pedido para resolverem uma tarefa de probabilidades, aplicada no contexto de avaliação formal dos alunos no âmbito da unidade curricular de Números e Probabilidades. Em termos de resultados, verificou-se que os estudantes revelaram uma competência um tanto limitada, destacando-se justificações das suas respostas a um nível intuitivo, a ausência de justificação ou justificações não inteligíveis e a adesão a raciocínios errados, de que destaca o enviesamento de equiprobabilidade. Face às dificuldades e erros observados recomenda-se um aprofundamento da formação destes estudantes, futuros professores dos primeiros anos escolares, uma vez que o conhecimento do conteúdo é um requisito necessário a um ensino adequado do tema.

#### LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN COSTA RICA Y ESPAÑA: DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS

Maynor Jiménez Castro / Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Los temas de estadística y probabilidad en los sistemas de educación general básica, han desatado gran relevancia en los últimos tiempos. Este es el caso de Costa Rica y España, quienes han realizado variantes importantes dentro de sus currículos educativos para atender las demandas que está exigiendo la sociedad moderna en cuanto al mejoramiento de habilidades cognitivas en el campo de la estadística y la probabilidad. Dado lo anterior, este documento expone sobre la forma en que ambos sistemas educativos de Costa Rica y España, están incorporando la enseñanza y el aprendizaje de la estadística desde los niveles de educación primaria y secundaria obligatoria. De esta forma, se analizan las estrategias metodológicas impulsadas por los entes regulatorios de la educación de los países y se describen las diferencias y semejanzas de los enfoques curriculares. Finalmente, se destacan algunos retos que desde la alfabetización estadística se encuentran pendientes de abordar en la enseñanza de la estadística y la probabilidad, haciendo énfasis en la importancia que tienen las habilidades de razonamiento estadístico, sobre todo en lo referente a la interpretación de resultados estadísticos expuestos en los gráficos o tablas.

#### UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA PROBABILIDADE

Gabriel De Souza Pinheiro, Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro / UNICNEC, Brasil.

Neste trabalho relata-se uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de conceitos básicos de Probabilidade através de jogos. A atividade foi realizada com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Osório. A proposta teve como objetivo apresentar e analisar uma sequência didática para o ensino de conceitos de Probabilidade para o Ensino Médio com auxílio de jogos. O estudo faz parte do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática do primeiro autor. As atividades foram realizadas em quatro encontros e tiveram a participação de um grupo de quinze alunos. Foram utilizados diversos jogos, sendo alguns desenvolvidos ou adaptados pelos autores, e nos quais se possibilitou aos estudantes investigar alguns conceitos Matemáticos, em especial conceitos de Probabilidade. Para o referencial teórico metodológico utilizou-se a proposta de Cenários para Investigação

apresentada por Skovsmose. Verificou-se que as atividades com os jogos proporcionaram aulas mais prazerosas e participativas, possibilitando uma experiência na qual os estudantes puderam ser protagonistas na construção dos conceitos de Probabilidade através das discussões e investigações propostas.

#### CIENTÍFICO DE DATOS: MATEMÁTICAS AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS

María Ángeles Pérez Rojo (1), Iván Robles Agudo (2) / (1) Colegio Salesiano Santo Domingo Savio, España; (2) Orange, España.

Según la Harvard Business Review, Científico de datos será la profesión más sexy del siglo XXI. Para ser científico de datos hay que saber muchas matemáticas. Las matemáticas están de moda. La gran cantidad de información que disponemos hoy en día debido a la huella digital que vamos dejando y la gran cantidad de sensores que disponemos (hemos generado y almacenado más información en los últimos 10 años que en toda la historia de la humanidad), hace indispensable tratar esa información para poder resumirla y sacar provecho de ella. El Big Data, termino de moda en los últimos años, nos permite tratar y almacenar toda esa información, y los científicos de datos con técnicas estadísticas cada vez más avanzadas permiten extraer información de valor que permiten mejorar a las empresas en sus procesos internos, optimizando toda clase de objetivos, desde ventas a recursos humanos. Se hará una breve introducción al Big Data y los científicos de datos y como la estadística y las matemáticas van a tener cada vez más impacto en nuestra sociedad.

#### REALIZACIÓN DE “EXPERIMENTOS VIRTUALES” DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PROBABILIDAD Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Marta Ginovart, Mònica Blanco / Universitat Politècnica de Catalunya, España.

La simulación por ordenador permite generar “experimentos virtuales”, representando una alternativa efectiva a la experimentación real, inviable económicamente algunas veces en los laboratorios de los centros educativos. La simulación estocástica de sistemas compuestos por agentes autónomos y discretos (o por individuos) utiliza variables aleatorias, y se basa en la generación y uso de valores obtenidos bajo determinadas distribuciones de probabilidad para simular fenómenos reales. Esta comunicación se centra en la presentación de una serie de actividades que se realizaron en la asignatura de Estadística en los cuatro grados de Ingeniería de Biosistemas y Agroalimentaria de la Universitat Politècnica de Catalunya durante el primer cuatrimestre del curso académico 2016-2017. Los “experimentos virtuales” se realizaron con INDISIM-YEAST\_NL, un simulador implementado en la plataforma de acceso libre NetLogo para investigar las dinámicas de poblaciones de levaduras creciendo en distintas condiciones. Los datos de los experimentos generados con este simulador se analizaron estadísticamente a nivel descriptivo e inferencial en sesiones de laboratorio informático, complementadas después con un trabajo fuera del aula. Se trata, pues, de actividades de enseñanza aprendizaje, integradas en el contexto de la Ingeniería de Biosistemas y Agroalimentaria, que combinan conceptos probabilísticos y métodos estadísticos con procedimientos del ámbito de la matemática aplicada.

#### LETRAMENTO ESTATÍSTICO, EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NA VISÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Maria Niedja Pereira Martins (1), Carolina Fernandes De Carvalho (1), Carlos Eduardo Ferreira Monteiro (2) / (1) Instituto de Educação, Brasil; (2) Centro de Educação, Brasil.

Estudos sobre as concepções de professores são realizados para esclarecer a influência que exercem nas ações docentes e para ajudar a explicar algumas decisões tomadas nas práticas letivas. Neste artigo analisamos três perguntas feitas a 22 professores dos anos iniciais da Região Metropolitana do Recife – Pernambuco – Brasil. Por meio de uma entrevista semiestruturada, os professores responderam: O que é Educação Estatística? O que é Letramento Estatístico? Porque a Estatística é importante para os seus alunos? A partir de uma análise de conteúdo, percebeu-se que os professores possuem uma concepção sobre Educação Estatística próxima à Estatística Aplicada, reconhecem alguns motivos para a introdução de tópicos da Estatística na escola básica e evidenciam conhecimentos sobre a importância do seu ensino nos anos iniciais. No entanto, consideramos que tais concepções podem ser ampliadas por meio de formações continuadas nas quais os professores possam vivenciar as mesmas situações desafiantes oferecidas aos

alunos. Tais situações de formação poderiam promover nos professores o reconhecimento das investigações estatísticas em sala de aula como uma aliada à aprendizagem dos alunos sobre conteúdos estatísticos, permitindo-os compreender e produzir informação estatística e saber utilizá-la para tomar decisões criticamente.

#### O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Maria Niedja Pereira Martins (1), Carolina Fernandes De Carvalho (1), Carlos Eduardo Ferreira Monteiro (2).  
(1) Instituto de Educação, Portugal; (2) Centro de Educação, Brasil.

O objetivo do estudo foi compreender como o ensino com gráficos estatísticos vêm sendo proposto nas aulas de estatística na Região Metropolitana do Recife – Brasil. Para isso, 22 professores do Ensino Fundamental I responderam a um questionário misto e uma entrevista semiestruturada que identificou: quais os tipos de gráficos escolhidos para as aulas; quais as competências de construção, análise, leitura e interpretação de gráficos priorizados pelos professores; quais as abordagens de ensino da Estatística os professores evidenciam quando recorrem a atividades com gráficos. Com base numa Análise do Conteúdo às respostas dos professores encontramos que o gráfico de barras é o mais frequente e que tal utilização está associada principalmente a uma visão de facilidade e grande veiculação desse tipo de representação nos media e livros de texto. As abordagens de ensino adotadas pelos docentes dividem-se entre a investigação e a exploração de etapas do tratamento da informação a partir dos gráficos. Em tais abordagens são priorizados os processos de compreensão que incluem a leitura e interpretação de gráficos, mas também a sua construção pelos alunos. Esses resultados alertam-nos para a necessidade de os professores considerarem as tecnologias e suas potencialidades no trabalho com essas formas de representação.

#### EL USO DE APLICACIONES ANDROID PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

María Teresa González Astudillo (1), Yuliet Mercedes Coello Villanueva (2), María José Cáceres García (1), José María Chamoso Sánchez (1), Ernesto Martín Hernández (3) / (1) Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España; (2) Universidad Autónoma de Yucatán, México; (3) CEAP Giner de los Rios, España.

Las posibilidades que brindan los dispositivos móviles son innumerables tanto desde el punto de vista de la motivación, la innovación o el de la modelación y la simulación de situaciones con las matemáticas. Para que los Smartphones cumplan su función en el ámbito educativo se requiere el proceso de génesis instrumental (Rabardel, 1995), es decir, el diseño de una planeación en la que se estipule su función para que pase de ser un artefacto a ser un instrumento dentro del aula. En este sentido hemos diseñado dos aplicaciones Android (Colores y Pingüinos) para la enseñanza de la probabilidad y la estadística en las que partiendo de la simulación los alumnos puedan experimentar y obtener datos. Hemos tenido en cuenta que “La modelización de situaciones concretas es un paso obligatorio en el aprendizaje del conocimiento científico y además en la enseñanza de la probabilidad puede ser un poderoso instrumento” (Serrano, Ortiz y Rodríguez, 2009). Con estas dos aplicaciones los alumnos se enfrentan a conceptos como: aleatoriedad, azar, gráficos estadísticos, frecuencias, medidas de centralización, muestreo, población, hipótesis,... Estas aplicaciones se han utilizado en el aula combinándolas con hojas de trabajo que los alumnos debían trabajar de forma colaborativa.

#### AÇÕES DE INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA NARRADAS POR PROFESSORES AO ENSINAR PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Celi Espasandin Lopes / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.

Esta comunicação tem o objetivo de socializar análises de narrativas orais e escritas, identificando ações insubordinadas reveladas por professores que ensinam matemática e discutir como essas atitudes, incorporadas à prática docente, contribuíram para a efetivação do ensino de probabilidade e estatística em suas aulas de matemática no Ensino Fundamental. O termo “insubordinação criativa” refere-se às quebras de regras que profissionais assumem, ao buscar proteger aqueles a quem prestam serviços e possibilitar a eles melhores condições. Concebe-se a experiência como pessoal e social, e discutem-se as ações de insubordinação criativa a partir das imagens que o professor cria e narra sobre suas práticas. Trata-se de uma pesquisa (auto)biográfica que toma as narrativas de si como práticas de formação e autoformação, visando investigar a reflexividade autobiográfica e suas repercussões nos processos de constituição da subjetividade e da inserção social do

sujeito. Consideramse o conhecimento e a prática dos professores como expressos em histórias sociais e individuais corporificadas, e, a partir daí, toma-se a unidade narrativa para pensar de maneira mais detalhada e informativa sobre o construto geral das trajetórias das vidas profissionais. Foi realizada uma análise holística que evidenciou aspectos essenciais da prática docente essenciais para uma efetiva Educação Estatística.

#### DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LECCIONES Y MÓDULO INSTRUCCIONAL “LAS AVENTURAS DE ADA Y GAUSS” PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN EN NIVEL INTERMEDIO

María Margarita López Delgado / Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Puerto Rico.

Este proyecto realiza una contribución en el proceso de la enseñanza de la Matemática, específicamente en el área de la Estadística Descriptiva, en el nivel intermedio. El estudio consta del diseño y creación de un módulo instruccional, acompañado de una serie de lecciones sobre las medidas de tendencia central. Algunos elementos que influenciaron el diseño del módulo y las lecciones son la importancia del contexto en la enseñanza de la Estadística, la heurística de solución de problema de George Pólya, el proyecto Bootstrap, la importancia de exponer a los estudiantes a trabajar con una gran cantidad de datos y programación en parejas, entre otros. Este proyecto se basa en la teoría constructorista de Seymour Papert y Educación Matemática Realista. Se implementará las lecciones sobre media aritmética con un grupo de treinta estudiantes de octavo grado. Es una investigación en curso por lo que no se presentarán resultados finales.

#### GIGANTES O MOLINOS? ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA DE PROFESORES PORTUGUESES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

J. Alexandre Martins (1), Assumpta Estrada (2), Maria M. Nascimento (3) / (1) UDI-IPG, Portugal; (2) Universidad Lleida, España; (3) UTAD, Portugal.

Las actitudes de los profesores hacia las estadísticas pueden tener un efecto significativo en su propia formación, en su enseñanza y transmitirles a sus estudiantes en un futuro próximo. La influencia de las actitudes en la enseñanza de la estadística en diferentes contextos ha sido previamente estudiada en el trabajo de Estrada et al. (e.g., 2002) y de Martins et al. (2012). El trabajo que aquí presentamos utiliza un análisis cualitativo del contenido de las respuestas a 9 ítems abiertos de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada (Estrada, 2002) de 175 profesores en activo en Portugal y forma parte de un estudio más amplio con profesores portugueses de educación primaria. Los resultados obtenidos nos permiten analizar las razones y motivaciones que originaron su formación.

#### EVALUACIÓN DE LA COMPRESIÓN DE LA ALEATORIEDAD EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Luis Serrano Romero (1), Carmen Batanero Bernabeu (1), Rodrigo Esteban Mañez (2) / (1) Universidad de Granada, España; (2) Universidad de Zaragoza, España.

Diferentes currículos (como CCSSI, 2010; MECD, 2015) insisten en la importancia de la probabilidad para la formación del alumno y recomiendan proporcionarle experiencia aleatoria por medio de experimentos y simulación, usando la tecnología. Estas propuestas requieren que el alumno comprenda las características de las secuencias aleatorias, tema analizado por Batanero y Serrano (1999) utilizando experimentos con sólo dos resultados posibles. El objetivo de este trabajo fue completar dicha investigación analizando la comprensión de secuencias con más de dos resultados posibles comparando nuestros resultados con los de Batanero y Serrano. Para ello se proponen a 159 alumnos de tres cursos de Educación Secundaria Obligatoria cinco ítems donde se pide decir si una secuencia de resultados es aleatoria, analizando también sus argumentos. En general los estudiantes han reconocido las características de las secuencias propuestas. Sin embargo, los resultados nos sugieren que es necesario afianzar y proporcionar a los estudiantes un conocimiento más exhaustivo y preciso de las propiedades de las secuencias aleatorias, a pesar de haber sido objeto de enseñanza, puesto que en algunos casos no saben razonar su elección y en otros, consideran no aleatorias las secuencias con rachas largas.

## EL LENGUAJE DE LA PROPORCIÓN MUESTRAL EN LIBROS DE TEXTO DE BACHILLERATO

Juan Jesús Ortiz, Veronica Albanese, Nordin Mohamed / Facultad de Educación y Humanidades de Melilla, España.

En este trabajo analizamos el lenguaje utilizado para presentar la estimación de la proporción muestral en tres libros de texto españoles de bachillerato publicados el pasado año 2016. De las diferentes perspectivas teóricas para abordar el análisis de libros de texto, hemos optado por el Enfoque Onto-semiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007), por la importancia que otorga al lenguaje. Los resultados muestran la gran riqueza y diversidad de expresiones verbales, tanto del lenguaje ordinario usadas con sentido específico, como propias de la estadística y probabilidad y otras que se refieren a ejemplos de material que se utiliza en los juegos de azar. Hay predominio de lenguaje formal y lenguaje simbólico complejo y variado. El lenguaje numérico contempla todos los sistemas numéricos y se encuentra también amplio uso de representaciones tabulares y gráficas, algunas de ellas específicas del tema. Algunas diferencias en los libros indican el importante papel del profesor al seleccionar y usar estos libros en la enseñanza.

## CRIANÇAS COMPARANDO PROBABILIDADES EM JOGO COM MOEDAS

Rita Batista, Rute Borba / UFPE, Brasil.

A probabilidade é um conceito bastante complexo que exige algumas demandas cognitivas que envolvem a compreensão da aleatoriedade, do espaço amostral, da comparação e quantificação de probabilidades e das correlações (BRYANT e NUNES, 2012) O recorte do estudo explora a compreensão de crianças acerca da comparação de probabilidades de eventos com mesma chance ou com chances diferentes de ocorrência, utilizando-se o jogo Passeios Aleatórios da Rute. O estudo foi realizado com 36 crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de uma entrevista clínica individual e audiogravada. Problemas de probabilidade repousam sobre o cálculo de proporções, mas há casos que podem ser resolvidos considerando relações simples de 'mais' e 'menos' a partir da análise do espaço amostral. Em relação à chance igual de ocorrência de eventos, 22% dos estudantes julgaram adequadamente a situação. No que concerne chances diferentes, quase 52% responderam corretamente. Em ambos os casos, poucos alunos apresentaram justificativas coerentes. Houve gradação na qualidade das justificativas apresentadas pelas crianças em relação à faixa etária e observou-se que o jogo possibilita o desenvolvimento da aprendizagem de elementos probabilísticos.

## DESIGUALDADES: SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA. LA EXPERIENCIA EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Stella Maris Vaira, Liliana Taborda, Clarisa Affranchino / Departamento de Matemática, Argentina.

El trabajo presentado es un resumen de una investigación llevada a cabo con alumnos del Profesorado en Matemática cuyo objetivo es revalorizar la importancia de las desigualdades más frecuentes: Schwartz, Markov (Chebyshev), Jensen en Probabilidad y Estadística, y analizar las dificultades en el aprendizaje de las mismas con el fin de mejorar el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje. Hemos partido de trabajos desarrollados sobre dificultades y errores observados en torno a las competencias algebraicas. El sustento didáctico con el que abordamos la problemática descrita es el Espacio de Trabajo Matemático (ETM), teoría que considera el trabajo matemático como el resultado de un proceso progresivo de génesis que permite la articulación interna de los planos cognitivos y epistemológicos (Kuzniak and Richard, 2014). Para el desarrollo de nuestro estudio adoptamos y adaptamos elementos de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995): se realiza un estudio sobre los antecedentes en el grupo de alumnos en el trabajo matemático con desigualdades, se identifican los obstáculos en el aprendizaje-enseñanza de ellas en general. Pudimos abordar la problemática, identificar el dominio parcial de las desigualdades, consensuar la importancia del tema en el área de probabilidad y realizar una propuesta de mejora para la formación docente.

## LETRAMENTO PROBABILÍSTICO E O EXAME NACIONAL DE ENSINO MÉDIO

Amari Goulart (1), Rogério Fernando Pires (2), André Lúcio Grande (3) / (1) Instituto Federal São Paulo, Brasil; (2) UESC, Brasil; (3) FATEC, Brasil.



Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa, ainda em andamento, que tem por objetivo verificar se as questões presentes na área de conhecimento Matemática e suas Tecnologias, do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), permitem aos avaliadores identificar o nível de Letramento Matemático dos Estudantes. O objetivo deste texto é analisar se as organizações praxeológicas, no sentido proposto por Chevallard (1996, 1999), que envolvam os conhecimentos probabilísticos, efetivamente diagnosticam o nível de Letramento Probabilístico dos estudantes. Para responder esta pergunta foram analisadas as questões sobre Probabilidade das edições do ENEM de 2009 a 2012. À partir desta análise observou-se que, tais questões não permitem aos avaliadores identificar o nível de Letramento Probabilístico dos estudantes.

#### ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Martin Alejandro Almirón / Instituto Superior del Profesorado N°6, Argentina.

El presente trabajo pretende socializar la experiencia de la Enseñanza de la estadística con el nuevo diseño curricular de formación docente inicial de profesores de educación secundaria en Matemática de la Provincia de Santa Fe, el incorpora el espacio de Estadística y Probabilidad I en primer año bajo la modalidad Taller, lo cual es un enfoque diferente al que se tenía en el diseño curricular jurisdiccional anterior donde se incorporaba Probabilidad y Estadística en tercer año. Aquí se plantearán algunas cuestiones acerca del diseño curricular y la experiencia llevada a cabo con la nueva propuesta curricular.

#### APRENDIENDO ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD CON APPLETS

Assumpta Estrada (1), Núria Cardet (2), M<sup>a</sup> José Peroy (3), Maria Ricart (1), Iván Barbero (1) / (1) Universitat de Lleida, España; (2) Escola Joan Maragall, España; (3) Escola La Mitjana, España.

Tanto la estadística como la probabilidad han sido reconocidas en los últimos años como un componente básico de la formación ciudadana y su incorporación en el currículum escolar de diversos países confirma la importancia de estas disciplinas en la educación matemática. Asimismo, es en este campo de las matemáticas donde las tecnologías han tenido más influencia, en particular internet (Galmacci, 2001). Concretamente los applets son unos recursos que nos permiten acercar los conceptos estadísticos a los estudiantes. Su uso requiere un cuidadoso análisis didáctico así como orientaciones para el profesorado sobre la metodología a utilizar en el aula. En este trabajo analizamos algunos applets disponibles en internet, haciendo especial énfasis en su utilidad didáctica. Presentamos también una selección de tales recursos para facilitar la enseñanza de la estadística, azar y probabilidad en los diferentes ciclos de la educación primaria.

#### ¿CÓMO EVOLUCIONAN LAS DIFICULTADES Y ERRORES ESTADÍSTICOS EN LOS CAMBIOS DE CICLO DE PRIMARIA?

Assumpta Estrada (1), Maria Ricart (1), Núria Cardet (2), Mercè Ardiaca (3), M<sup>a</sup> Carmen Roures (4), M<sup>a</sup> José Peroy (5), Irene Mayoral (6), Imma Fornells (7), M<sup>a</sup> Àngels Mesalles (2), Iván Barbero (1) / (1) Universitat de Lleida, España; (2) Escola Joan Maragall, España; (3) Escola Sant Jordi, España; (4) Institut Manuel de Montsuar, España; (5) Escola La Mitjana, España; (6) Col·legi Maristes Montserrat, España; (7) Escola Antònia Simó, España.

En esta investigación se quiere detectar los errores conceptuales que tienen y las dificultades que presentan los estudiantes en el ámbito de la estadística en los cambios de ciclo escolares y cómo evolucionan. Para ello, se elaboró un cuestionario específico para el inicio del ciclo medio y superior de la educación primaria a partir de las pruebas de competencias básicas de matemáticas de la Generalitat de Cataluña, que contestaron 151 estudiantes de 3º y 150 de 5º de primaria. Los resultados indican que la interpretación de datos es una dificultad común a los diferentes niveles, especialmente en lo que respecta a la lectura de gráficos, que, a su vez, provoca errores en el aprendizaje de conceptos matemáticos elementales, como son el de doble y mitad. Sin embargo, los errores detectados en el cálculo de la moda no persisten, mayoritariamente, al cambiar de ciclo en variables de tipo cualitativo. Todo ello invita a reflexionar sobre la necesidad de potenciar el análisis y la comprobación de los resultados frente a la aplicación rutinaria de fórmulas y algoritmos en una tarea matemática.

#### LOS DESAYUNOS SALUDABLES: UN MOTIVO PARA APRENDER ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA

Maria Ricart (1), Núria Cardet (2), Iván Barbero (1), Assumpta Estrada (1) / (1) Universitat de Lleida, España;  
(2) Escola Joan Maragall, España.

En este trabajo se presenta una experiencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la estadística vinculada a un proyecto educativo que abarca tanto la Educación Infantil como la Primaria. Se desarrolla en un centro escolar de máxima complejidad con estudiantes procedentes de entornos sociales y económicos desfavorecidos. Dadas las características del alumnado, se eligió el trabajo por proyectos para incentivar su motivación, ya que esta metodología requiere una mayor implicación en el propio proceso de aprendizaje, al partir éste de sus propios intereses. Por otro lado, el trabajo por proyectos requiere el uso de la estadística como herramienta, disciplina frecuentemente olvidada en la enseñanza obligatoria. El consumo de fruta fue la temática elegida por los estudiantes para llevar a cabo la experiencia, de forma que cada nivel educativo participó en una tarea del estudio establecida previamente. A la vista de los resultados, se puede concluir que la experiencia ha sido una buena práctica que no solo ha favorecido el aprendizaje de los contenidos curriculares de estadística, sino que también pone de manifiesto la importancia de su uso en la vida cotidiana.

#### LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS: UNA COMPETENCIA IMPORTANTE A DESARROLLAR EN CLASES

Danilo Diaz-Levicoy, Pedro Arteaga, Carmen Batanero / Universidad de Granada, España.

La estadística ha ido tomando cada vez mayor importancia en la sociedad actual, debido a que se encuentra presente en innumerables situaciones de la vida cotidiana. Dentro de este panorama, los gráficos estadísticos son frecuentes en los medios de comunicación para apoyar comentarios y/o causar un impacto visual. Este último aspecto puede ser manipulado intencionalmente para sacar beneficios, por lo que es necesario formar a los niños, y futuros ciudadanos, para leerlos adecuadamente, evitando ser engañados, y así tomar las decisiones correctas, cuando estas dependan de la información ahí mostrada. En este trabajo describimos la importancia de la lectura de gráficos estadísticos como elemento de la cultura estadística, así como su presencia en los medios de comunicación, en las directrices curriculares de algunos países, en los libros de texto y los resultados de algunas investigaciones en el ámbito de la educación obligatoria y la formación de profesores. Finalizamos con una reflexión y algunas sugerencias para su enseñanza.

#### ESTABILIDAD, VARIABILIDAD Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN SITUACIONES DE MODELACIÓN GRÁFICA. UN ESTUDIO DE CASO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Leslie Mariel Torres Burgos (1), Eddie De Jesús Aparicio Landa (2) / (1) Universidad Autónoma de Yucatán, México; (2) Facultad de Matemáticas – Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Se reporta que las nociones de estabilidad y variabilidad de datos estadísticos presentes en la práctica profesional de un ingeniero químico industrial en el área de diagnóstico de transformadores eléctricos, son y proveen de elementos centrales para el rediseño del discurso escolar otorgado tanto a la gráfica, la graficación como a la modelación gráfica en los cursos de estadística. Esto con base en la observación de la práctica y de los diálogos establecidos con el ingeniero químico, en la que se reconoce que la movilización de su pensamiento estadístico está acompañada por un método de análisis centrado en el uso e interpretación de datos y variables aleatorias en forma gráfica. Se evidencia que el desarrollo de un pensamiento estadístico y uso de las gráficas forman parte de un proceso de modelación (modelación estadística), proceso que deviene de la necesidad de estudiar situaciones de inestabilidad en un sistema de variaciones. Particularmente se detectó que el pensamiento estadístico movilizado en contextos reales, se caracteriza por la capacidad para hacer interpretaciones, establecer correlaciones, predicciones y tomar decisiones ante un sistema de variaciones con la intención de reconocer estabilidad en lo variable.

#### CREACIÓN Y APLICACIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS EN ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD PARA EL CICLO III DEL NIVEL PRIMARIO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Augusta Osorio Gonzales, Elizabeth Advincula Clemente / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

La investigación nace de la necesidad que tienen los profesores en el apoyo para el trabajo en el área de Estadística y Probabilidad dentro del aula; la cual fue detectada durante los talleres de fortalecimiento en los contenidos de estas áreas que venimos aplicando con profesores de primaria desde el 2014. El trabajo se ha iniciado con el nivel III (niños de 7 y 8 años). El trabajo a partido de la revisión con los profesores de los indicadores de desempeño para el ciclo III que comprenden los estándares nacionales en estas competencias. Luego establecimos con los profesores el ordenamiento de estos indicadores a lo largo del año escolar, para poder tener un marco para la creación de las situaciones problemáticas a trabajar en el aula. Posteriormente se revisaron las aplicaciones que algunos de los profesores han implementado y la evidencias recogidas para la mejora del situaciones creadas con el fin de poder difundirlas entre otras comunidades.

#### LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICAS EDUCATIVAS

Michel Da Costa Michel Costa, Maria Elisabette Brisola Brito Prado Prado / Universidade Anhanguera / UNIMES, Brasil

Trata-se de um estudo realizado no âmbito da parceria do Governo Federal com a Universidade Anhanguera de São Paulo, por meio do Programa Observatório da Educação, onde utilizamos como ambiente formativo as dependências de uma Diretoria Regional de Ensino da Região Norte da capital paulista. O curso foi desenvolvido por três professores doutores e dois doutorandos, onde houve a participação de 23 professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os instrumentos metodológicos utilizados foram questionários, portfólios de atividades desenvolvidas e filmagens e gravações, ocorridas durante o curso. As reflexões proporcionadas pela formação à luz da Didática da Estatística (Batanero) e pelos textos das duas primeiras versões da Base Nacional Comum Curricular desvelaram aspectos ainda não consolidados na prática do professor acerca do letramento estatístico, pois na maioria das vezes ao professor trabalhar com conteúdos restritos à estatística descritiva e deixando de lado importantes aspectos da estatística inferencial.

#### PRÁCTICAS ASOCIADAS A LA ENSEÑANZA DE LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Christiane Ponteville (1), Myriam Núñez (1), Cecilia Crespo Crespo (2) / (1) Universidad de Buenos Aires, Argentina; (2) Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, Argentina.

Las pruebas de hipótesis, en cuanto a metodologías asociadas a la estadística inferencial, constituyen simultáneamente un elemento de validación estructurado en un sistema deductivo en la explicación y a un sistema de decisión en el uso profesional. A partir de ahí, en su enseñanza se evidencian dificultades para poder incorporar las prácticas que regulan estas pruebas de validación científica. Las hipótesis establecidas, los errores que se cometen, los criterios para dar conclusiones son algunas de las situaciones en las cuales los alumnos presentan dificultades a la hora de conceptualizarlos. Se busca identificar a partir de encuestas realizadas a docentes de la asignatura Bioestadística para las carreras de Farmacia y Bioquímica prácticas asociadas a la enseñanza de las pruebas de hipótesis buscando analizar qué papel juegan las argumentaciones en su enseñanza, la utilización de la tecnología como instrumento didáctico, los modelos matemáticos como marco epistemológico, las intervenciones docentes y el marco institucional como regulador de prácticas. De esta forma se busca seleccionar las argumentaciones utilizadas para explicar los procedimientos de decisión utilizados en las pruebas de hipótesis identificando la doble vertiente al incorporar diversas prácticas como generadoras de conocimiento.

#### CONCEPCIONES DE UN GRUPO DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE PENSAMIENTO ESTATÍSTICO Y LA INCIDENCIA DE ÉSTAS EN LA FORMA COMO ENSEÑAN ESTATÍSTICA

Nelly Yureima Martínez Camacho / Universidad Católica de Colombia, Colombia.

En este artículo se muestran las concepciones que un grupo de profesores de matemáticas tienen sobre pensamiento estadístico y cómo éstas inciden en la forma como enseñan estadística. Para esto se construyó una caracterización de pensamiento estadístico basada en una revisión teórica exhaustiva del término. Asimismo, para identificar las concepciones de los profesores se tomó como base la definición de creencias y concepciones dada en Bohórquez (2015). Posteriormente, se aplicaron tres instrumentos basados en el panel

propuesto por Pehkonen y Furinghetti (2002), se realizaron grabaciones de clases de tres profesores de estadística en un programa de psicología y se hizo uso del mecanismo de viñeta presentado por Gavilan (2010) para hacer el análisis de la información. Con esta investigación se determinó que la concepción que los profesores tienen sobre pensamiento estadístico se basa en elementos básicos donde se da prioridad a las acepciones que incluye un gran manejo de números, cálculos y formulas. De igual manera, se identificó una estrecha relación entre las concepciones de los profesores y la forma como enseñan estadística.

#### O TRABALHO DE RECOLHA, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS ESTATÍSTICOS COM RECURSO A TECNOLOGIAS: UM ESTUDO COM FUTUROS/AS PROFESSORES/AS DOS PRIMEIROS ANOS

Ana Caseiro, Maria João Silva, Margarida Rodrigues / Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal.

Esta comunicação insere-se no Projeto Technology Enhanced Learning @Future Teacher E-ducation Lab, que tem por objetivo compreender como o uso de tecnologia nos espaços de aprendizagem oferece oportunidades para fornecer formas inovadoras de conceber a formação de professores/as para o futuro. Nesta comunicação, centramo-nos numa experiência realizada com futuros/as professores/as dos primeiros anos, na qual os estudantes foram desafiados a usar um sensor de som e o email em smartphone, para recolher dados, e a tratar e analisar os dados estatísticos com recurso a uma folha de cálculo. A metodologia adotada é a de experiência de ensino, tendo sido usada a técnica de criação de cenários de aprendizagem, de observação participante de aulas, assim como a análise dos documentos produzidos pelos/as estudantes durante a realização da tarefa proposta e, por fim, o questionário a que todos/as os/as estudantes responderam para avaliarem a tarefa proposta e, em simultâneo, referirem a sua opinião sobre diversos aspetos com ela relacionados. Os resultados apresentados nesta comunicação validam o cenário criado e sugerem que os/as futuros/as professores/as reconhecem a importância do uso de tecnologias na aprendizagem de representações, conceitos e procedimentos estatísticos, mas divergem na familiaridade e opinião sobre o uso de tecnologias em aula.

#### ANÁLISIS DE LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA. EL CASO DE DOS GRUPOS DE ESTUDIANTES MEXICANOS DE BACHILLERATO

Silvia Azucena Mayen Galicia (1), Jesús Salinas Herrera (2) / (1) Instituto Politécnico Nacional, México; (2) Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Presentamos en este trabajo el análisis hacia la estadística que tienen estudiantes mexicanos de bachillerato provenientes de dos sistemas de estudio distintos. La intención es identificar variables que nos permitan conocer dichas actitudes, por lo que aplicamos la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE (Estrada, 2002), por un lado, a una muestra de 277 estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde el estudio de la estadística es opcional, y por el otro, a una muestra de 278 alumnos del Instituto Politécnico Nacional, donde el estudio de la estadística es obligatorio. Hemos obtenido grandes semejanzas entre ambos grupos, entre las que reconocen la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida cotidiana. También se observa que el género no influye en sus actitudes ni tampoco el sistema de bachillerato en que estudian. Sin embargo, la falta de estudios previos de Estadística se está considerando como un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable.

#### APORTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS, PARA UN PRIMER CURSO DE ESTADÍSTICA A NIVEL UNIVERSITARIO

José Dionicio Zacarias Flores, Hugo Adán Cruz Suárez / Universidad Autónoma de Puebla, México.

Actualmente, la metodología de aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la estadística, es aceptada por los docentes, como lo afirman diversidad de trabajos de investigación. A nivel superior es excelente en la enseñanza de la estadística, ya que es posible adaptar tal metodología por etapas al contenido completo del curso de estadística (estadística descriptiva, estimación e inferencia), motivo por el cual en nuestra facultad perteneciente a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se ha implementado desde el 2013. De la experiencia obtenida, aunque son muchos los beneficios, detectamos dificultades que enfrentan los docentes al utilizar esta propuesta y, en consecuencia, fracasar en su intento de aplicarla, pues origina

desmotivación, retraso e incumplimiento por parte del estudiantado lo que daría como consecuencia un mal aprendizaje estadístico. Ante esto se decidió investigar qué aspectos podrían mejorarse de esta metodología de enseñanza, con el propósito de fortalecerla y lograr que el aprendizaje de la estadística sea significativo para los estudiantes, de aquí surgieron las preguntas a contestar: ¿Qué mejoras podrían efectuarse a esta metodología para facilitar su aplicación eficientemente? ¿Cómo implementarlas? Parte de la respuesta son los instrumentos de evaluación que permiten evaluar al aprendizaje por etapas, motivo de este trabajo.

#### O PROFESSOR RESOLVE SITUAÇÕES- PROBLEMA DE PROBABILIDADE E PENSA SOBRE O SEU ENSINO EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Angelica Da Fontoura Garcia Silva, Maria Gracilene Carvalho Pinheiro, Ruy Cesar Pietropaolo, Tânia Maria Mendonça Campos / Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

Esta comunicação tem o objetivo de identificar as interpretações iniciais e estratégias adotadas por professores tanto quando definem e resolvem situações-problema de probabilidade como quando discutem seu ensino. Para coleta de informações utilizou-se um questionário individual que procurou verificar as compreensões dos participantes a respeito do tema e seu ensino. As estratégias são identificadas por meio da análise de suas resoluções para situações envolvendo a ideia de aleatoriedade e comparação de probabilidades de ocorrência de um evento. Trata-se de uma coleta realizada no início de um processo formativo, desenvolvido no âmbito do Projeto Observatório da Educação, do qual participaram professores pedagogos e licenciados em Matemática. A análise, na qual foram considerados domínios para o ensino, propostos por Ball, Thames e Phelps aponta que os professores participantes, no geral, possuíam um conhecimento intuitivo de ideias ligadas à probabilidade utilizando-se predominantemente do raciocínio proporcional para resolver as situações propostas. Entretanto, considera-se que isso não significa, necessariamente, que eles tenham desenvolvido o raciocínio probabilístico necessário à compreensão mais ampla a respeito do tema. Notou-se também ideias inconsistentes não só a respeito do conceito de probabilidade e seu ensino, mas também sobre as representações e significados dos números racionais.

#### CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE MÉDIA MODA E MEDIANA EVIDENCIADOS POR PARTICIPANTES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Tiago Augusto Santos Alves, Angélica Da Fontoura Garcia Silva, Ruy Cesar Pietropaolo / Universidade Anhanguera, Brasil.

Esta comunicação apresenta resultados de uma pesquisa de natureza qualitativa vinculada a um Projeto financiado pelo governo federal brasileiro, desenvolvido no âmbito do Programa Observatório da Educação da CAPES - MEC. O propósito deste estudo foi analisar os conhecimentos necessários aos professores de Matemática da Educação Básica para o ensino de medidas de tendência central em um contexto de formação continuada. Os dados foram coletados por meio de um questionário de caráter diagnóstico o qual possibilitou a determinação do perfil e de conhecimentos preliminares explicitados de 12 professores participantes. Utilizou-se como marco teórico a categorização proposta por Ball, Thames e Phelps (2008). A análise dos resultados mostrou evidências de que a maioria dos participantes dominava os procedimentos de cálculo das medidas solicitadas. Todavia, percebeu-se que os professores não apresentaram argumentações que levassem em conta a relação entre tais medidas para a tomada de decisão em uma das situações-problema propostas. Grande parcela dos participantes tomou a decisão apoiando-se na análise dos valores das medidas de forma isolada, e mesmo aqueles que tentaram relacionar os valores da média, moda e mediana entre si, não consideraram um espectro mais amplo. Tais resultados possibilitaram traçar um plano inicial para o processo formativo.

#### ANTECEDENTES A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

Omar Pablo Torres Vargas, Ana María Ojeda Salazar / Cinvestav, México.

Esta investigación, cualitativa, enfoca la enseñanza de variables aleatorias y sus distribuciones, por sus prerrequisitos, en el bachillerato tecnológico. A partir de la propuesta curricular de Heitele (1975), caracterizamos la comprensión de estudiantes de la distribución normal y la propuesta institucional respectiva

(DEMS-IPN, 2008). Abductivamente consideramos, en retrospectiva, tres asignaturas consecutivas. En un grupo de Probabilidad y Estadística, de sexto semestre, los estudiantes privilegiaron la operatividad entre conjuntos sin interpretar los resultados como eventos del espacio muestra, lo cual precedió a su dificultad para identificar los eventos correspondientes a los valores de una variable aleatoria para describir su función de densidad de probabilidad. Otro grupo de estudiantes, de Cálculo Integral en quinto semestre, en problemas de relacionar una integral definida y el área bajo la curva (Orton, 1983), mostraron dificultades con conjuntos, con el lenguaje proposicional, con identificar en una desigualdad los límites de una integral definida y en la gráfica de esta última. Durante la enseñanza del comportamiento de funciones a cuatro estudiantes de Cálculo Diferencial, del cuarto semestre, se les dificultó la lectura de la simbología matemática y procedimientos algebraicos para solucionar una inecuación. Los resultados en Cálculo explicarían dificultades de comprensión de la función de densidad normal.

#### UNA ANÁLISIS DE LOS TEMAS Y CONCEPTOS EXPLORADOS EN LAS TESIS RELACIONADOS CON LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN BRASIL

Magnus Cesar Ody (1), Lori Viali (2) / (1) Faculdades Integradas de Taquara - Faccat, Brasil; (2) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Brasil.

El estudio presenta un análisis de los temas y conceptos explorados en las tesis de doctorado relacionados con la Educación Estadística en Brasil. Fueron analizados 40 tesis de postgrado en los últimos 22 años. Usaron esas Estadística y Probabilidad presentados como sujeto, especialmente las destinadas a proceso educación, la participación de diferentes áreas del conocimiento. El enfoque fue cualitativa (Denzin, Lincoln, 2006), por establecer relaciones y analizar el objeto de estudio. Se presenta como una metodología de análisis de documentos de recogida de datos (Mazzotti; Gewandsznajder, 2002). Puede identificar un movimiento preocupación por la Educación Estadística (Batanero, 2001) en las investigaciones. Ellos son los temas que promueven la reflexión sobre conceptos de Estadística y Probabilidad que se enseñan en la educación básica y la educación superior. Se producen otras sugerencias en consideración los aspectos epistemológicos, pedagógicos y didácticos de la estadística en aprendizaje y enseñanza en todos los niveles. Investigaciones indican lagunas en la formación profesores que enseñan las estadísticas y los aspectos relacionados con la relevancia de la literacia estadística para los profesores, los estudiantes y la sociedad.

#### LA MATEMÁTICA APLICADA, ESTADÍSTICA COMO UNA HERRAMIENTA PARA TOMAR DECISIONES EN LA EMPRESA

Juan Reséndiz Rios (1), Adiel Basurto Guerrero (2), Martin Sauza Toledo (1) / (1) Universidad tecnológica de Tula Tepeji, México; (2) Universidad Tecnológica de Tula Tepeji, México.

La presente Investigación tiene por objetivo dar a conocer una experiencia docente que nos permite visualizar como la matemática aplicada estadística, los alumnos durante la enseñanza aprendizaje en el aula, pueden aplicarla directamente en las organizaciones industriales. El caso se presenta en un ambiente Empresa - Universidad, apoyado con una propuesta metodológica de 7 pasos para el análisis, desarrollo y solución de la problemática presentada, lo anterior es llevada en aula de la carrera de procesos Industriales de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji. Buscando una metodología diferente a la tradicional en los diferentes niveles educativos, este estudio se inicia tomando como base la recolección y registro de datos reales de una característica en particular de piezas o productos, que los alumnos convenientemente adquieren, con ello ponen en práctica sus conocimientos adquiridos y después se solicita en equipos buscar una empresa que al unísono pongan en práctica lo aprendido en aula, esto hace que el conocimiento sea más atractivo al alumno. En esta investigación se da a conocer los resultados aplicadas en las organizaciones de la zona industrial de la región Tula – Tepeji, el método propuesto esta soportado en conceptos de investigación de Piaget, Polya y Camarena, entre otros.

#### Talleres

PROPUESTA DE UN MARCO TEÓRICO PARA LA CREACIÓN DE SITUACIONES DE INCERTIDUMBRE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO PROBABILIDAD Y SUS PLANTEAMIENTOS DE CÁLCULO

Augusta Osorio Gonzales / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

El taller que queremos presentar es producto de una reflexión profunda de más de 12 años de enseñanza, en la búsqueda de cómo enseñar lo que es la probabilidad y el conocimiento de los conceptos que giran alrededor de su enseñanza. El marco a proponer es un ordenamiento de conceptos conocidos: situación aleatoria, espacio muestral, suceso, clasificación de sucesos, experimento aleatorio, probabilidad; como se articulan entre sí y su aplicación en situación de incertidumbre de la vida cotidiana. Este taller pretende la reflexión de los participantes y darles pauta para la creación de situaciones de incertidumbre que puedan proponer a sus alumnos cuando se encuentren en un proceso de enseñanza de lo que es la probabilidad y la utilización de sus valores para la vida cotidiana.

#### CREACIÓN DE PROBLEMAS PARA LA GESTIÓN DE DATOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Augusta Osorio Gonzales, Elizabeth Advincla Clemente / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

En este taller nos proponemos abordar la creación y variación de situaciones problemáticas para la enseñanza de la gestión de datos en la educación básica, en los niveles de primaria y secundaria. Elaboramos este taller tomando como base el Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999), el cual nos proporciona las características del pensamiento de una persona cuando se enfrenta a un problema que se resuelve mediante la recolección de datos. Consideramos el ciclo de investigación empírica (PPDAC), propuesto Wild y Pfannkuch (1999), como el punto de partida del trabajo con datos. Además, este ciclo nos permite ordenar adecuadamente los contenidos estadísticos a enseñar así como una clara comprensión del uso de estos en relación a problemas de la vida cotidiana. Nuestro taller busca que el ciclo PPDAC permita a los docentes analizar problemas ya construidos en gestión de datos, proponer variaciones a estos problemas y finalmente crear nuevos problemas.

#### PROGRAMAR LAS PROPUESTAS DE ESTADÍSTICA EN LA ESO. LA ESTADÍSTICA, MÁS ALLÁ DE LOS PARÁMETROS

Xavier Vilella Miró (1), Ampar López (2), Charo Martín (3), Vanessa Queralt (4), Imma García (5) / (1) Formación profesorado ICE UAB, España; (2) Institut El Tiler, España; (3) Institut Barcelona - Congrés, España; (4) Institut Carles Vallbona, España; (5) Secció Institut Sunsi Móra, España.

Este taller pretende mostrar parte del trabajo que está desarrollando el Grup Vilatzara (ICE-UAB) en los últimos dos años. Se presentarán algunas propuestas para cada nivel de la ESO y algunos aspectos de la competencia estadística: descripción, interpretación y argumentación, comparación, interrelación, y construcción de modelos. Todas ellas intentan ir más allá de los parámetros para centrarnos en la construcción de significados que desarrollan las competencias matemáticas. Las actividades se plantean para ser realizadas por las personas asistentes y esperamos que sirvan para mostrar las líneas generales de una programación vertical de la estadística en el aula. Este taller se relaciona con la comunicación titulada “La Estadística, más allá de los parámetros” en la que presentamos las referencias teóricas en las que se basa la propuesta.

#### EDUCACIÓN Y BIG DATA

María Ángeles Pérez Rojo (1), Iván Robles Agudo (2) / (1) Colegio Salesiano Santo Domingo Savio, España; (2) Orange, España.

La gran cantidad de información que disponemos hoy en día debido a la huella digital que vamos dejando y la gran cantidad de sensores que disponemos (hemos generado y almacenado más información en los últimos 10 años que en toda la historia de la humanidad), hace indispensable tratar esa información para poder resumirla y sacar provecho de ella. El Big Data, termino de moda en los últimos años, nos permite tratar y almacenar toda esa información, y con técnicas estadísticas cada vez más avanzadas extraer información de valor que permiten mejorar nuestra forma de entender las cosas. El desarrollo de nuevas herramientas para poder realizar análisis estadísticos avanzados nos permite poder utilizar estas herramientas al servicio de la educación. Con herramientas para todos los niveles, desde las más sencillas a las más complicadas, permite a profesores y alumnos utilizarlas, a los profesores para seguimiento de sus clases y a alumnos para el mejor entendimiento de las matemáticas. Se presentarán herramientas para uso de los profesores y alumnos, como por ejemplo

empezar de una manera fácil con la teoría de grafos y los recomendadores de productos a los que tanto estamos acostumbrados actualmente (netflix, amazon,...).

#### PROBABILIDADES GEOMÉRICAS: EJEMPLOS Y REFLEXIONES DIDÁCTICAS

Gabriela Patricia Net (1), Mariana Aragón (2) / (1) Universidad de Buenos Aires, Argentina; (2) Goethe Schule, Argentina.

El taller está destinado a docentes de Matemática del Secundario o Bachillerato, interesados en revisar o adquirir conocimientos sobre Probabilidades Geométricas. Desde el punto de vista didáctico, la enseñanza del concepto de probabilidad puede integrarse con conceptos geométricos elementales y familiares, con problemas históricos y paradojas clásicas. Se propondrá integrar conocimientos de Geometría y Probabilidades, con una breve exposición introductoria, y la resolución de algunos problemas geométricos relacionados con procesos aleatorios en contextos significativos. En las construcciones geométricas, la posibilidad o no de poder ser realizadas son ejemplos naturales de cuestiones de probabilidad. Se mostrarán algunos ejemplos de probabilidades que pueden materializarse con papel, tijeras y plegados, con diferentes niveles de complejidad. Se propondrán situaciones problemáticas que propicien la utilización y el desarrollo de diferentes formas de representación y favorezcan la reflexión y la comunicación. La variedad de representaciones de los problemas se apoyará en el empleo de algunas herramientas informáticas conocidas y de sencilla implementación en las aulas escolares (Geogebra, planilla de cálculo Excel). Se realizará también un análisis didáctico de las distintas posibilidades de formalización y justificación de los resultados en relación con los aprendizajes adquiridos, y los recursos conceptuales disponibles.

#### QUAL É A MINHA CHANCE? O USO DE JOGOS NO ENSINO DE PROBABILIDADE

Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro (1), Elisa Daminelli (2), Gabriel De Souza Pinheiro (1) / (1) UNICNEC, Brasil; (2) IFRS, Brasil.

Esta oficina tem a finalidade de apresentar atividades para o ensino de Probabilidade, no Ensino Médio, através do recurso de jogos. Em geral, os estudantes apresentam dificuldades na compreensão de conceitos de Probabilidade, muitas vezes porque os resultados contradizem concepções intuitivas. A utilização de jogos permite o desenvolvimento de estratégias que são intuitivas, e a discussão sobre essas estratégias possibilita introduzir conceitos básicos de Probabilidade, bem como avançar para discussões mais complexas partindo de situações vivenciadas em sala de aula. As atividades propostas foram testadas e validadas como parte de uma sequência didática para o ensino de Probabilidade, desenvolvida como trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática de um dos autores. Como referencial teórico metodológico utiliza-se a concepção de Cenários para investigação de Skovsmose. Inicialmente, apresenta-se o tema e algumas atividades tradicionais utilizadas no ensino de Probabilidade, como lançamento de dados e moedas. Em seguida, realiza-se a atividade com o primeiro jogo, que usa como contexto os filmes da série “Star Wars” e tem como objetivo introduzir conceitos básicos de Probabilidade. Na sequência, apresenta-se o jogo “porrinha”, com o objetivo de introduzir a ideia Probabilidade Condicional. Por fim, apresentam-se alguns problemas de Probabilidade para discussão com os participantes.

#### Póster

#### LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROBABILIDAD Y SU ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE PRIMARIA

Edna González Quiza, María Luisa Martínez Romero / Florida Universitaria, España.

En este trabajo se describe una metodología para la resolución de problemas realistas en situaciones de incertidumbre mediante la simulación y su adecuación a los niveles escolares básicos. El foco de atención se pone en la revisión y actualización de las competencias de futuros maestros. Se trabaja una parte del contenido escolar de los planes de estudio para los títulos de Maestro en educación Primaria de la asignatura Didáctica de la Geometría, la medida, la probabilidad y la estadística. La experiencia se ha llevado a cabo con estudiantes del 4º curso de Magisterio de Florida Universitaria, centro adscrito a la Universitat de València (UV), durante el



primer cuatrimestre del ciclo 2016-2017. Dicha experiencia forma parte de un proyecto de renovación de metodologías docentes de la UV en el que se propone un enfoque basado en el análisis de datos como contrapunto al enfoque basado en modelos teóricos. Este enfoque se completa considerando el llamado conocimiento computacional, necesario para un uso eficiente de las TIC como recurso para la simulación de los problemas en contextos educativos. El proceso de enseñanza/ aprendizaje de esta metodología se basa en la indagación, la investigación y el tratamiento de datos que siempre están sujetos a incertidumbre.

#### DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO CON CIRCUITOS LÓGICO BAYESIANOS.

Marcos Bautista López Aznar / I.E.S. Pablo Neruda, España.

Los circuitos lógico bayesianos, o redes de expectativas Marlo, combinan principios de la inferencia lógica y matemática para generar un modelo en el que las proposiciones, así como las conclusiones que se siguen durante los procesos de razonamiento, pueden ser verdaderas, falsas, probables o inciertas en distinto grado. Se presenta una herramienta para la didáctica del razonamiento argumentativo que incorpora a los árboles bayesianos nodos OR y AND, permitiendo resolver de un modo gráfico e intuitivo las relaciones lógicas que se establecen entre un número ilimitado de variables. Se trata de difundir un método que puede ser empleado en la escuela para resolver problemas de lógica y distintos ejercicios relacionados no exactamente con la probabilidad matemática pero sí con el reparto ponderado del peso de los motivos que encontramos a favor y en contra de nuestras creencias. Se espera contribuir a mejorar la didáctica del razonamiento abriendo al mismo tiempo vías para la investigación matemática.

#### ESTUDOS DA ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NA INFÂNCIA

Michel Da Costa Michel Costa (1), Auriluci De Carvalho Figueiredo Figueiredo (2), Márcia Roberta Dos Santos Pires Da Silva Silva (2) / (1) Universidade Anhanguera / UNIMES, Brasil; (2) UNIMES, Brasil.

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa em andamento, desenvolvida no âmbito da Educação Básica acerca do Ensino da Estatística e Probabilidade. O estudo apresentado objetiva compartilhar aspectos desvelados acerca das concepções infantis acerca do raciocínio probabilístico, realizado por meio de uma pesquisa realizada em um escola pública desse nível de ensino. Como instrumentos metodológicos foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com alunos do Ciclo de Alfabetização, na faixa etária compreendida de 6 a 8 anos. Procuramos nessas entrevistas compreender o que sabem esses educandos, bem como suas ideias acerca das suas interpretações em situações-problema que envolviam aleatoriedade e raciocínio probabilístico e ainda, o que pensam acerca de alguns vocábulos presentes no campo semântico da Estatística e Probabilidade, tais como possível, improvável, entre outros. O fato de associarem algumas situações-problema a fatos externos ao ambiente escolar revelam a forte relevância social desses conteúdos, cabendo à escola propiciar situações fecundas de aprendizagem respeitando a faixa etária e nível dos alunos.

#### Conferencia (Conferencia Regular)

PERO... ¿QUIÉN ENCARCELÓ A SALLY? (LAS MATEMÁTICAS EN EL BANQUILLO DE LOS ACUSADOS)

Raúl Ibáñez Torres / Universidad del País Vasco, España.

La probabilidad y la estadística son potentes herramientas con importantes aplicaciones en nuestra vida, pero cuya mala utilización, así como una mala interpretación de su significado, puede tener graves consecuencias. Así mismo, con frecuencia son utilizadas para manipularnos y modificar nuestras opiniones. Con el objetivo de ilustrar las anteriores afirmaciones, en esta conferencia se van a analizar algunos ejemplos reales, y en algunos casos dramáticos. Falsos positivos en medicina, inocentes que acaban en prisión, estudios científicos paradójicos, manipulación de informaciones periodísticas o el estudio estadístico de la vacuna de la polio.

## EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN XXI SEIEM



En la Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza, los días 6, 7, 8 y 9 de septiembre de 2017, se llevó a cabo el XXI Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Este evento fue organizado por el Departamento de Matemáticas, el Instituto de investigación en Matemáticas y Aplicaciones y la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza. Como suele ocurrir en los eventos de educación matemática, hubo una considerable presencia de trabajos relacionados con la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la estadística y probabilidad. A continuación, se presentan los resúmenes de los trabajos sobre Educación Estadística expuestos en este evento.

### Comunicaciones

#### NIVELES DE LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN ESTUDIANTES DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Arteaga, P.<sup>a</sup>, Vigo, J.M.<sup>b</sup> y Batanero, C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Granada, <sup>b</sup>IES Puertas del Campo, Ceuta

En esta investigación realizamos un estudio exploratorio de evaluación del nivel de lectura de gráficos estadísticos por alumnos de 1º y 2º curso de Formación Profesional Básica (FPB) de la especialidad de Peluquería y Estética, antes de la enseñanza formal del tema. Proponemos una clasificación de niveles de lectura que combina las clasificaciones previas de Curcio y Bertin y evaluamos el nivel alcanzado en dicha clasificación en una tarea que pide comparar las tendencias de dos series de datos y predecir datos nuevos. Se observa mejor desempeño en los alumnos de 2º curso, aunque ninguno llega al nivel máximo teórico de lectura del gráfico.

#### COMPRENSIÓN DEL ENFOQUE FRECUENCIAL DE LA PROBABILIDAD POR ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Begué, N.<sup>a</sup>, Batanero, C.<sup>a</sup>, Gea, M.M.<sup>a</sup> y Beltrán-Pellicer, P.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Granada, <sup>b</sup>Universidad de Zaragoza

Se presenta un estudio de evaluación de la comprensión del enfoque frecuencial de la probabilidad en una muestra de 302 estudiantes de segundo y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria. Analizamos las respuestas a una tarea en que se pide la estimación de la frecuencia de un resultado en cuatro repeticiones de un experimento. El análisis estadístico de las cuatro estimaciones sugiere una buena percepción del valor esperado y una percepción incorrecta de la variabilidad de los resultados. Se observan también el sesgo de equiprobabilidad y la heurística de la representatividad en una parte de los estudiantes, mejorando los resultados en el curso superior.

#### CONSTRUCCIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR LA INTERPRETACIÓN CRÍTICA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS POR FUTUROS PROFESORES

Contreras, J.M., Molina-Portillo, E., Godino, J.D., y Batanero, C.

Universidad de Granada

La formación de profesores para enseñar estadística en educación primaria debe estar orientada a capacitarles para que desarrollen la cultura estadística en los alumnos de los primeros niveles educativos. Uno de los aspectos fundamentales de la “cultura estadística” (statistical literacy), es la interpretación de gráficos estadísticos, acción que cualquier ciudadano debe poder realizar para desenvolverse plenamente en la actual sociedad de la información. En este trabajo se describe la construcción de un cuestionario para evaluar los conocimientos sobre interpretación crítica de las informaciones dadas en los medios de comunicación basada en el uso de gráficos estadísticos elementales. El cuestionario se aplica a una muestra de 45 futuros maestros revelando carencias importantes en esta competencia. Se concluye con la necesidad de revisar los programas de formación para mejorar la cultura estadística de los futuros profesores.

LECTURA DE PICTOGRAMAS POR ESTUDIANTES CHILENOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y Batanero, C.  
Universidad de Granada

En este trabajo estudiamos las respuestas y el nivel de lectura que alcanza un grupo de 380 estudiantes de 6º grado de Educación Primaria de Chile sobre pictogramas. Para recoger los datos se aplicó un cuestionario que tenía dos actividades sobre pictogramas, previamente validado por expertos, y tomadas de acuerdo con los resultados de un estudio en libros de texto. En la primera de ellas se debe comprobar la veracidad de dos afirmaciones según la información mostrada en el pictograma y, en el segundo caso, traducir la información de un pictograma a una tabla. El estudio muestra que los estudiantes no presentan mayores dificultades para cambiar la información de un pictograma a una tabla, mientras que un menor porcentaje alcanza el nivel de lectura adecuado para discutir las afirmaciones relacionadas con la información mostrada en el pictograma.

COMPRENSIÓN DE LA PROBABILIDAD CLÁSICA Y FRECUENCIAL POR FUTUROS PROFESORES

Gea, M.M., Parraguez, R. y Batanero, C.  
Universidad de Granada

En este trabajo analizamos las respuestas de 60 futuros profesores de Educación Primaria en España al trabajar, en parejas y de modo individual, sobre una situación de enseñanza basada en los enfoques clásico y frecuencial de la probabilidad. De los resultados obtenidos destacamos su escaso razonamiento combinatorio mostrado en la dificultad de enumerar correctamente los sucesos que conforman el espacio muestral, así como la dificultad en estimar la frecuencia esperada de veces que ocurre un suceso en cierto número de ensayos.

ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL LENGUAJE DEL AZAR EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Hernández-Salmerón, E.<sup>a</sup>, López-Martín, M.M.<sup>b</sup> y Batanero, C.<sup>b</sup>  
<sup>a</sup>IES Mediterráneo de La Línea de la Concepción, <sup>b</sup>Universidad de Granada

Nuestro estudio se orienta a la evaluación del conocimiento de los términos verbales asociados con los sucesos aleatorios y la probabilidad en una muestra de 56 alumnos de 1º y 2º curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Se observan carencias de vocabulario relativo al azar y dificultad en la búsqueda de sinónimos de expresiones relacionadas con la probabilidad a distintos niveles. Igualmente se perciben dificultades para proceder a valorar la probabilidad de diversas situaciones cotidianas con una especial confusión entre los términos “imposible” e “improbable” que tratan como sinónimos.

LA ESTIMACIÓN DE LA MEDIA: ANÁLISIS DEL LENGUAJE EN LIBROS DE TEXTO DE BACHILLERATO

Ortiz, J.J., Mohamed, N., Serrano, L. y Albanese, V.  
Universidad de Granada

En este trabajo analizamos el lenguaje de la estimación de la media en tres libros de texto españoles de bachillerato publicados el pasado año. Los resultados muestran la gran riqueza y diversidad de expresiones verbales y predominio de lenguaje formal. El lenguaje numérico incluye los diferentes sistemas numéricos en

la enseñanza y se encuentra también amplio uso de representaciones tabulares y gráficas. Algunas diferencias en los libros indican el importante papel del profesor al seleccionar y usar estos libros en la enseñanza.

#### DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO SOBRE PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO EN UN AMBIENTE TECNOLÓGICO<sup>1</sup>

Sánchez, E.<sup>a</sup>, García-Ríos, V.N.<sup>a</sup> y Mercado, M.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav, México

<sup>b</sup>Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM

Se describe el desarrollo del razonamiento de 36 estudiantes de bachillerato, organizados en parejas, acerca de la técnica de pruebas de significación estadística con el apoyo de un software educativo de estadística (Fathom); dicho desarrollo es visto a través de sus respuestas a 4 problemas de pruebas de significación; estos se resolvieron en sendas sesiones en las que además se realizaron cortas intervenciones del profesor, se enseñó a utilizar el software y se discutieron dudas de los problemas vistos en la sesión previa respectiva. Las respuestas a cada problema se clasificaron en niveles SOLO. Los resultados muestran avances en la calidad de las respuestas de los participantes, superándose en cada actividad algunos errores cometidos en la previa, esto lleva a conjeturar que los estudiantes se van apropiando del esquema de pruebas de significación. No obstante, se presentan algunas dificultades similares a las ya reportadas en la literatura.

#### PÓSTERES

##### METODOLOGÍAS ACTIVAS Y SU RELACIÓN CON LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Amador-Saelices, M.V.<sup>a</sup> y Montejo-Gómez, J.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Colegio Legamar (Leganés), <sup>b</sup>Universidad de Córdoba

Se presenta una investigación que explora la idoneidad de una propuesta didáctica basada en metodologías activas para introducir la estadística en alumnos del segundo curso de educación secundaria, que fue llevada a cabo en el Colegio Legamar de Leganés (Madrid). Autores como Batanero y Díaz (2004) señalan la poca pertinencia de proponer ejercicios estadísticos descontextualizados, hecho que se ha constatado durante nuestra experiencia docente en la que los estudiantes no vieron el sentido a los conceptos y procedimientos que se trabajan habitualmente en el aula. Esta situación propició el diseño de una propuesta didáctica orientada a una comprensión global de las técnicas estadísticas y su aplicación para resolver problemas reales, en la que los alumnos fueron protagonistas de su propio conocimiento. La adecuación de este diseño de instrucción se analizó desde una doble perspectiva: por una parte la evolución de las actitudes hacia la estadística que muestra el alumnado y por otra el rendimiento en la asignatura, cuya relación da una medida de la idoneidad de la propuesta didáctica empleada e indicios sobre posibles mejoras. Para completar esta investigación se conjugaron elementos cuantitativos y cualitativos. El análisis cuantitativo, que permitió dar una visión de conjunto, se materializó midiendo las actitudes hacia la estadística utilizando la escala propuesta por Auzmendi (1992) y a través de un diseño experimental pretest-postest. Los resultados de esta exploración se relacionaron con las calificaciones académicas del alumnado, siguiendo ideas similares a las de Mato y De la Torre (2009), y dando una idea general de la pertinencia de la instrucción seguida. El análisis cualitativo permitió profundizar en los resultados obtenidos, lo que condujo al análisis las necesidades formativas observadas en los estudiantes y las causas de los resultados obtenidos. Finalmente se discuten las ventajas e inconvenientes de la propuesta didáctica implementada, que incluye el debate sobre la idoneidad del uso de escalas ordinales cerradas con alumnos de educación secundaria y sobre las posibilidades que ofrece un análisis de estas características para el desarrollo de un experimento de enseñanza que conduzca a la optimización de las tareas de instrucción planteadas.

##### INTELIGENCIAS MÚLTIPLES EN PROYECTOS DE ESTADÍSTICA

Anasagasti, J.

Euskal Herriko Unibertsitatea/Universidad del País Vasco

En este póster se presentan los resultados de investigación relacionados con la teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) dentro de un trabajo más amplio que analiza cómo el futuro profesorado de Educación Primaria adquiere las competencias profesionales del bloque curricular de Tratamiento de la información, azar y probabilidad, a través del Aprendizaje Basado en Proyectos (Project Based Learning, PBL). En particular, se pretende analizar si la inclusión de recursos didácticos adaptados al tipo de IM del alumnado influye en la mejora de su competencia estadística de modo significativo. Una de las tres maneras positivas de aplicar en las escuelas la teoría de las IM de Gardner (2012) es la personalización de la educación. Partiendo de esta idea, se ha adaptado a los distintos tipos de IM un módulo diseñado específicamente para el trabajo de la Estadística a través del PBL (Anasagasti y Berciano, 2016). Dicho módulo se ha implementado en un grupo de investigación con 69 futuros maestros (estudiantes de tercer curso del Grado de Educación Primaria), en el que para identificar los tipos de inteligencia de cada estudiante se ha utilizado el cuestionario de Armstrong (2006). Con el fin de analizar la repercusión de la metodología docente implementada (basada en la adquisición de las competencias) y medir hipotéticas diferencias en los resultados dependiendo del tipo de inteligencia, se ha adaptado un test a partir del propuesto por Anasagasti y Berciano (2012), que tiene en cuenta y mide las aptitudes imprescindibles que debe dominar un maestro de Educación Primaria en cuanto a Estadística. Tras la implementación del curso y análisis del test, usado como pre-test y post-test, los resultados indican que la competencia estadística mejora significativamente, pero esta mejora no depende significativamente de los tipos de IM detectados.

#### ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA EN PROFESORES EN FORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Castro, D.<sup>a</sup>, Villarraga, M.E.<sup>a</sup>, Casas-Rosal, J.C.<sup>b</sup>, León-Mantero, C.<sup>b</sup> y Maz-Machado, A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad del Tolima, Colombia, <sup>b</sup>Universidad de Córdoba, España

Dentro del estudio de las actitudes ha cobrado importancia la línea relacionada con la estadística. Los estudios se han centrado en estudiantes de secundaria, en profesores en formación y en menor medida en profesores en activo. En España las actitudes hacia la estadística en profesores en formación se ha focalizado en estudiantes para la Educación Primaria, de Educación Infantil (Estrada, 2002) o de Pedagogía (Vila y Rubio, 2016), pero hay pocas evidencias con futuros profesores de otros niveles o de áreas diferentes. Debido a que en Colombia existen planes de formación del profesorado de secundaria como titulación universitaria específica diferente y tampoco se han realizado estudios sobre las actitudes de estos estudiantes, pero sí de otras titulaciones, consideramos necesario y pertinente realizar una investigación centrada en estos estudiantes. En Colombia en estas licenciaturas se forman para ser profesores de educación secundaria (Grados 6° a 9°), educación media (Grados 10 y 11) y pueden aspirar a cargos directivos en las instituciones educativas además de ser profesores en el área de formación. Por tanto, el objetivo es analizar las actitudes hacia la estadística en profesores en formación de las áreas de ciencias sociales. La muestra fueron 101 estudiantes de las licenciaturas de Legua Castellana, Lengua Inglesa y Ciencias Sociales. El método de selección de la muestra fue por disponibilidad o de manera intencional, en consecuencia, el tipo de muestra es no probabilística ya que no todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Se aplicó la escala de actitudes hacia la estadística (AEE) de Estrada (2002) por ser ampliamente utilizada en el ámbito latinoamericano. La medida de adecuación KMO de la escala fue de 0.8, lo que indica que las variables están correlacionadas; además, el valor de probabilidad es menor que 0.05, lo que implica un buen grado de relación y afinidad entre las variables. Se analizaron las componentes afectivas, comportamental y cognitiva, hallándose una actitud neutral para los dos primeros en los estudiantes de las tres titulaciones. En la componente cognitiva se evidenció una actitud desfavorable por parte de los estudiantes de Lengua Castellana. De acuerdo a los resultados, se puede afirmar que en lo comportamental hay una actitud neutral, debido al desconocimiento de la estadística, en lo conceptual, procedimental y en su utilidad, adicional a ello, no se puede querer algo que no se conoce y no le ha sido útil. Es importante anotar, que ninguno de los estudiantes encuestados había tomado un curso de estadística en la universidad por primera vez, en sus respectivos programas.

#### DEL ARTEFACTO AL INSTRUMENTO: DM EN LA FORMACIÓN ESTADÍSTICA DE FUTUROS MAESTROS

Coello, Y.M.<sup>a</sup> y González, M.T.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad Autónoma de Yucatán, <sup>b</sup>Universidad de Salamanca

El uso de dispositivos móviles (DM) en el aula cada vez está más extendido aunque no dejan de ser artefactos que para que puedan propiciar el aprendizaje han de convertirse en instrumentos mediante la génesis instrumental (Artigue, 2015, p.25). Es el profesor el que favorecerá esta transformación a través de las tareas que proponga en el aula por lo que resulta imprescindible que los futuros docentes sean conscientes de cómo obtener potencialidades de estos recursos. Una opción para usar los DM en el aula es a través de las llamadas aplicaciones (app). Una app es un software descargable para comunicación, creación de contenido, consulta de información, recreación, etcétera. Existen numerosas app en el mercado que pueden usarse en el aula de matemáticas, sin embargo, a veces conviene mejor diseñar una app que se ajuste al trabajo que se quiera desarrollar en el aula. En este sentido hemos diseñado algunas apps Android sencillas con el software Eclipse para la realización de simulaciones estadísticas en el aula. Para que estas aplicaciones surtieran el efecto deseado se ha combinado su uso con hojas de trabajo que los futuros maestros debían completar en grupo y que favorecieran el aprendizaje por descubrimiento. El objetivo de este estudio fue valorar el aprendizaje que adquirirían los futuros maestros mediante el uso de estas apps. El estudio se realizó con un grupo de 49 alumnos que cursaban el cuarto curso del Grado en Maestro de Educación Primaria. Los alumnos se distribuyeron en grupos de cuatro o cinco alumnos. Se realizó una observación no participante y grabación en audio de la interacción de dos grupos de alumnos para cada una de las aplicaciones utilizadas en el aula usando para ello una adaptación de la guía de observación de Becerril (2011) sobre trabajo en equipo para el uso de las apps. Además se recogieron las hojas de trabajo de todos los grupos. Para el análisis de los datos se organizaron tres categorías: "Organización general del equipo para realizar la actividad", "Actitudes de los estudiantes" y "Manejo de la app y resultados" que se obtuvieron a partir de 14 dimensiones observadas en los grupos. Entre los resultados podemos reseñar que la regulación a través del lenguaje y la estructura de participación de modo argumentativo son cruciales para el logro del aprendizaje de contenidos estadísticos, probablemente porque el uso del móvil para las simulaciones no suple la necesidad de comunicarse ni de construir, compartir y defender argumentos.

#### RAZONAMIENTO PROBABILÍSTICO DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO FRENTE A UNA SITUACIÓN BINOMIAL

García, J.<sup>a</sup>, Sánchez, E.<sup>b</sup> y Mercado, M.<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigación en Matemática Educativa, UAGro, México

<sup>b</sup>Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV, México

<sup>c</sup>Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, México

En esta investigación se propone explorar el desarrollo del razonamiento probabilístico de estudiantes de bachillerato acerca de y con la distribución binomial, poniendo especial énfasis en las nociones de variabilidad y distribución. Bajo el anterior plan, se diseñaron varias tareas, se aplicaron y se analizaron las respuestas de los estudiantes. Aquí se informa sobre dos tareas interconectadas, una de predicción y otra de distribución. La población examinada estuvo formada por dos grupos de estudiantes de bachillerato (Grupo 1 formado por 54 que no había tomado un curso de probabilidad y estadística, y Grupo 2 formado por 30 que había tomado uno, cuyas edades oscilaban entre los 17 - 18 años). La tarea de predicción consiste en una presentación familiar de la siguiente pregunta: ¿Con qué frecuencia crees que ocurra cada valor de la variable X [donde X se distribuye:  $b(x, 2, \frac{1}{2})$ ] si el experimento correspondiente se repite 1000 veces? La pregunta de distribución, ubicada en el mismo contexto familiar que la anterior es: ¿Cuál es la probabilidad de cada valor de la variable? En el análisis de las respuestas de predicción, se pueden distinguir tres categorías: equiprobabilidad, proporcionalidad y variabilidad. La primera consiste en las respuestas que distribuyen por igual las frecuencias; las segundas, las que proponen las frecuencias esperadas de acuerdo a la distribución teórica; y la tercera, con respuestas que proponen valores cercanos a las frecuencias esperadas pero que expresan que hay variabilidad. En el análisis de las respuestas a la pregunta de distribución se proponen también tres categorías: equiprobabilidad, probabilidad clásica y probabilidad frecuencial. Las primeras se corresponden con la distribución uniforme; las segundas con la probabilidad teórica y las terceras con probabilidades obtenidas mediante el enfoque frecuencial de probabilidad. Analizadas en conjunto distinguimos cuatro categorías:

reconocimiento de la variabilidad, dogmatismo teórico, compromiso empírico y relaciones borrosas entre distribución y frecuencias. Estas categorías dan cuenta de aspectos que los estudiantes ven o ignoran de las relaciones entre la distribución teórica y los posibles resultados de la realización de experimentos repetidos. Consideramos que, en las diferentes estrategias de los estudiantes, subyacen sus concepciones acerca de las grandes ideas de probabilidad (Gal, 2005): *aleatoriedad*, *variación*, *independencia* y la relación *predicción/incertidumbre*. Las actividades de predicción/incertidumbre que pongan atención a la variabilidad, como la analizada en este trabajo, además de buscar actividades que incorporen las otras dos grandes ideas (aleatoriedad e independencia), ofrecen la oportunidad de desarrollar el razonamiento probabilístico de los estudiantes.

#### EVALUACIÓN DE ACTITUDES PRESENTADAS HACIA LA ESTADÍSTICA EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Gómez, G. y Contreras, J.M.  
Universidad de Granada

La estadística está ocupando últimamente un lugar cada vez más notorio dentro de la sociedad en la que vivimos. Cada vez se encuentra más presente en diferentes disciplinas, y, por tanto, es fundamental su aprendizaje. Es por esto, que se está tratando de enfatizar un proceso de alfabetización de la estadística en los diferentes niveles educativos, con la finalidad de que los estudiantes adquieran una cultura estadística que los hagan competentes en una sociedad basada en la información. Gal (2002) describía la alfabetización como “un subconjunto mínimo de “habilidades básicas” que se esperan de todos los ciudadanos, en oposición a un conjunto más avanzado de habilidades y conocimientos que sólo algunas personas pueden lograr.” (p.2). Dentro de estas habilidades, destacamos las actitudes hacia la estadística. Como referían Gal y Ginsburg (1994), las actitudes y creencias, y especialmente las negativas, pueden tener un impacto directo en el clima de la clase y llegar a constituir un auténtico bloqueo del aprendizaje si no se controlan. Este estudio está basado en una muestra de 60 alumnos de sexto de Educación Primaria, donde se evaluarán a través de cuestionarios de Estrada los diferentes componentes de las actitudes; el componente afectivo, cognitivo, el valor que le otorgan a la estadística y la dificultad presentada hacia la materia. (Estrada, 2007) Los resultados obtenidos indican que los alumnos muestran una disposición hacia el estudio de la estadística, debido a que la dificultad del área no es excesiva. Sin embargo, las actitudes son negativas, ya que la enseñanza impartida no está contextualizada, y, por tanto, le otorgan un valor, pero está lejos de su contexto.

#### EVALUACIÓN DE INTUICIONES PRESENTADAS HACIA LA ESTADÍSTICA EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Gómez, G. y Contreras, J.M.  
Universidad de Granada

Recientemente durante las distintas etapas educativas se está haciendo un especial énfasis en llevar a cabo una alfabetización estadística en los alumnos, con la finalidad de que posean una cultura estadística, para poder desenvolverse en la sociedad de información en la que vivimos. Gal (2002) definía la cultura estadística como “el conocimiento mínimo (tal vez formal) de los conceptos y procedimientos básicos de estadística” (p.2). Sin embargo, este concepto no se queda solamente ahí, sino que está compuesto de más componentes que deben de tenerse en cuenta. Batanero (2004) describía los componentes de la cultura estadística, diferenciando entre conocimientos y destrezas, razonamiento estadístico, intuiciones y actitudes. De esta manera, enfatizaba la importancia de poseer un buen nivel de intuiciones para no caer en la manipulación y en el engaño de ciertas informaciones. Por lo tanto, nuestra finalidad es que el alumnado comience a valorar críticamente la información estadística que le rodea, especialmente de los medios de comunicación, concienciándoles de esta manera, la importancia de poseer estas habilidades para evitar caer en cualquier tipo de manipulación. De esta manera, hemos utilizado una muestra de unos 20 alumnos de sexto de Educación Primaria. Llevamos a cabo una visualización de gráficos con algún error presentado, y hemos analizado sus intuiciones según los instrumentos de Curcio (1989) en cuanto a lectura e interpretación de datos y gráficos estadísticos. Los resultados obtenidos

es que más de la mitad de los alumnos tienen un nivel de intuiciones óptimas. Por lo que debemos aprovechar esta etapa educativa, para incidir en este aprendizaje, que conlleva una mayor dificultad para desarrollarse en etapas posteriores.

#### EVALUACIÓN DE LAS DESTREZAS MATEMÁTICAS DE LA COMPETENCIA GRÁFICA EN FUTUROS PROFESORES

Molina-Portillo, E., Burgos, M., Garzón, J., Martínez-Ortiz, F., Arteaga, P. y Contreras, J.M.  
Universidad de Granada

La interpretación de gráficos estadísticos de los medios de comunicación forma parte de la cultura o alfabetización estadística que cualquier ciudadano debe tener para poder desenvolverse plenamente en la sociedad actual. Por tanto, es necesario que los profesores encargados de su enseñanza posean dicha cultura y, además, estén capacitados para desarrollarla en sus estudiantes. Por esta razón, se hace imprescindible un conocimiento profundo de su problemática, ya que un gráfico sesgado o mal construido provocará que la información no llegue de forma correcta al ciudadano que debe interpretarlo. Como indica Gal (2002), un consumidor de datos estadísticos no solo necesita poseer unas destrezas estadísticas, sino que ha de dominar unas ciertas habilidades lingüísticas, un conocimiento del contexto, una posición de cuestionamiento y unas destrezas matemáticas. Es por ello, que los consumidores de datos deben conocer las matemáticas esenciales involucradas en la generación de ciertos indicadores estadísticos, así como la conexión matemática entre los estadísticos de resumen, las gráficas o tablas y los datos brutos sobre los que se basan. Es decir, los adultos necesitan tener habilidades numéricas a un nivel suficiente para permitir la interpretación correcta de los datos utilizados en los informes estadísticos (Gal, 2002). Un elemento habitual que, en la mayoría de los casos, fundamenta el contenido de la gráfica, y por consiguiente de la noticia, es el porcentaje. La comprensión de los resultados estadísticos básicos relativos a porcentajes requiere familiaridad con su obtención, intuición y cierta medida formal con procedimientos matemáticos subyacentes o cálculos utilizados para generar estadísticas (Garfield y Gal, 1999). Como DeVeaux y Velleman (2008) señalan, el reto de la docencia de la estadística es enseñar una amplia variedad de habilidades que, en su mayoría, requieren juicio además de la manipulación matemática. Por estos motivos, en este trabajo se evalúan las destrezas matemáticas de 75 futuros profesores de Educación Primaria, que serán en el futuro los encargados de formar ciudadanos estadísticamente cultos, respecto de un gráfico de líneas sesgado. Los estudiantes, para interpretar correctamente la información, han de calcular el porcentaje de incremento representado en la gráfica y extraer conclusiones a partir de los datos presentados. Los resultados obtenidos evidencian que el grupo de futuros docentes presenta grandes dificultades en el análisis del gráfico, en especial a la hora de especificar la proporcionalidad respecto al total.

#### LOS TIPOS DE LENGUAJE DEL MUESTREO EN LOS TEXTOS ESCOLARES CHILENOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Ruiz, K., Batanero, C. y Contreras, J.M.  
Universidad de Granada.

Las Bases Curriculares (MINEDUC, 2013) señalan que el currículo de Matemática debe fomentar que los estudiantes logren transitar entre los distintos niveles de representación (concreto, pictórico y simbólico), traduciendo situaciones de la vida cotidiana a lenguaje formal o utilizando símbolos matemáticos para resolver problemas o explicar situaciones concretas, y así conseguir que las expresiones matemáticas tengan un sentido próximo para los estudiantes. El uso apropiado del lenguaje favorece el aprendizaje significativo y el desarrollo de un razonamiento adecuado en el alumno. También es esencial en el enfoque ontosemiótico (Godino, Batanero y Font, 2007), puesto que se supone que los objetos matemáticos emergen de las prácticas de una persona o institución al resolver problemas, y en estas prácticas se requiere el lenguaje. En consecuencia, los estudiantes deben adquirir un dominio del lenguaje para entender los problemas que se les plantean, resolver las tareas, comunicar y justificar sus soluciones. En este trabajo se caracterizan y analizan los elementos del muestreo relacionados con los diferentes tipos de lenguajes que aparecen en una muestra de tres libros de texto de educación secundaria chilenos. Nuestro análisis se centrará en las diversas representaciones



contenidas en dichos textos: términos y expresiones verbales; notación simbólica y expresiones algebraicas; y representaciones tabulares y gráficas.

### ANÁLISIS DE PERCEPCIONES ALEATORIAS EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Serrano, L.<sup>a</sup>, Esteban, R.<sup>b</sup>, Ortiz, J.J.<sup>a</sup> y Batanero, C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Granada (España), <sup>b</sup>Universidad de Zaragoza (España)

El conocimiento y aprendizaje de la probabilidad debe venir precedido por un cambio en el aula de la concepción determinista dominante, y esto se logra al presentar a los estudiantes la presencia de los fenómenos aleatorios en nuestra vida. El concepto aleatoriedad, al admitir diversidad de interpretaciones, favorece la existencia de sesgos subjetivos en su percepción e interpretación (Batanero, 2016). Sin embargo, su presencia en el currículo, hace necesaria profundizar en su estudio y comprensión por parte de los alumnos. Para contribuir a esta finalidad, el objetivo de esta investigación es analizar los significados que los estudiantes asignan a las secuencias de resultados de experiencias aleatorias con más de dos resultados posibles, lo que requiere que se comprendan las características de dichas secuencias aleatorias, como la relación entre la probabilidad teórica de cada resultado y la frecuencia relativa observada, la impredecibilidad o la existencia de rachas. Como antecedentes encontramos los trabajos de Batanero y Serrano (1999) y Batanero, Contreras, Esteban y Serrano (2016), quienes utilizan experimentos con solo dos resultados posibles. En este trabajo completamos dicha investigación utilizando experimentos cuyos espacios muestrales constan de más de dos sucesos equiprobables y se comparan los resultados con los anteriores. La metodología es cuantitativa y consiste en un cuestionario con cinco ítems, cada uno de ellos presentando una secuencia de 10 resultados del experimento en el contexto de un examen tipo test y las respuestas dadas al mismo por los estudiantes. Las variables consideradas son si se presentan o no todos los sucesos del espacio muestral en la secuencia y la existencia o no de rachas de un mismo resultado. La prueba, que se pasó a 159 alumnos de tres cursos de educación secundaria. La mayoría considera aleatorias las secuencias en que se presentan todos los posibles elementos del espacio muestral, utilizando su conocimiento del contexto examen, pues es poco probable que un profesor prepare un examen de opción múltiple con respuestas que sigan un patrón evidente. En este tipo de ítem los estudiantes aceptan rachas largas, que no fueron aceptadas en secuencias de dos resultados en los trabajos de Batanero y Serrano (1999) y Batanero, Contreras, Esteban y Serrano (2016). Finalizamos la exposición con unas sugerencias sobre la aplicabilidad didáctica de nuestro estudio para mejorar la percepción subjetiva de los conceptos aleatorios, y un mejor desarrollo de los contenidos curriculares sobre probabilidad.

Los trabajos completos pueden ser consultados en las memorias del evento **Investigación en Educación Matemática XXI**, disponibles en la página web <http://www.seiem.es/>

## TRILHAS INVESTIGATIVAS EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NARRADAS POR PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA



O livro **Trilhas Investigativas em Educação Estatística Narradas por Professores que ensinam Matemática** organizado por Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça e publicado pela Editora Mercado de Letras é composto por trilhas pedagógicas socializadas por um grupo de professores membros do Grupo de Investigação e Formação em Educação Matemática – GIFEM –, o qual se caracteriza como grupo colaborativo.

As trilhas pedagógicas se referem aos caminhos percorridos por professores em suas escolas, decorrentes de suas práticas profissionais. Nas trilhas narradas no livro evidenciam-se aspectos fundamentais do planejamento e das intervenções realizadas pelos professores autores, ao criarem e desenvolverem propostas que possibilitassem aos seus estudantes aprender Probabilidade e/ou Estatística.

Cada trilha nos dá a conhecer a potencialidade do fazer docente e mostra o professor como elemento fundamental nos grupos de estudos e pesquisas, pois o seu saber e o seu saber fazer são significativos e essenciais para a criação de novas orientações curriculares ou metodológicas, assim como para a elaboração de projetos de pesquisa em Educação Matemática.

Poucos livros descrevem com tanta riqueza as nuances do raciocínio e as tensões do trabalho docente a partir da troca de experiências, do planejamento e do envolvimento com o contexto dos estudantes. Esta coletânea nos leva a refletir sobre o processo de formação. É possível que o leitor sinta vontade de adentrar as discussões, de envolver-se com elas e de torná-las efetivas ações dentro do seu contexto. Se isso acontecer, aconselho ao leitor somar, ao conhecimento adquirido neste livro, a sua própria experiência e a dos que estão a sua volta, para fazer diferença também no seu ambiente de trabalho. Aproveite a leitura. (Leandro de Oliveira Souza).

O conteúdo do livro é:

Prefácio

O ensino de estatística em movimento: aulas narradas e a formação docente.

Leandro de Oliveira Souza

As trilhas pedagógicas narradas por professores membros do GIFEM.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 1

Seguindo a rota do atletismo e estatisticando nas aulas de matemática.

Adriana Franco de Camargo Augusto

VEREDA 1

Percorrendo as etapas da investigação.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 2

Um atalho para uma boa escolha.

Rogério Ramos Socha

VEREDA 2

Uma mirada sobre o provável.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 3

O trajeto das preferências musicais para desvendar a estatística.

Nathalia Tornisiello Scarlassari

VEREDA 3

Transitando entre as preferências musicais dos alunos.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 4

Na trilha das medidas de tendência central com alunos de 6º ano.

Sandra Regina Aguiar Garcia

VEREDA 4

Por entre medidas de tendência central.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 5

Vamos explorar o itinerário das brincadeiras preferidas?

Sezilia Elizabete Rodrigues Garcia Olmo de Toledo

VEREDA 5

O raciocínio estatístico na cumeeira.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

TRILHA 6

Eu e o outro, o outro e eu, e os variados rumos que podemos percorrer juntos.

Solange Aparecida Corrêa

VEREDA 6

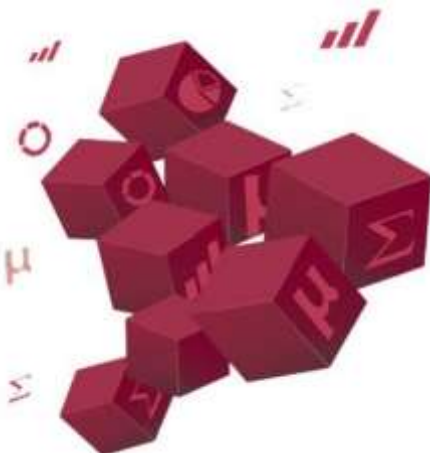
Rastreando uma cultura investigativa.

Celi Espasandin Lopes e Luzinete de Oliveira Mendonça

## REVISTA VENEZOLANA DE ESTADÍSTICA

Recientemente se ha anunciado el lanzamiento de la REVISTA VENEZOLANA DE ESTADÍSTICA, que comenzará a editarse en formato digital a partir del próximo año 2018, con un Volumen por año, y dos números en cada uno (junio y diciembre).

La REVISTA VENEZOLANA DE ESTADÍSTICA es una publicación de carácter científico dedicada a la estadística, cuyo contenido es arbitrado y cuya serie debe integrarse con el tiempo a los índices de mayor impacto en el área, y está abierta a recibir contribuciones originales e inéditas, relacionadas con la estadística en sentido amplio, de carácter y nivel científico. Los manuscritos son evaluados por pares, siguiendo el sistema doble ciego.



La Revista será editada por la Universidad de Los Andes (ULA) y se ha conformado un Consejo Editorial dividido en un Consejo Editorial Local integrado por: Rafael Borges (Editor), Anna Gabriela Pérez y Surendra P. Sinha, un Consejo Editorial Nacional integrado por: Guillermo Ramírez (Área de Postgrado en Estadística y Actuario (APGEA), Universidad Central de Venezuela (UCV)), Lelys Bravo (Centro de Estadística y

Matemática Aplicada de la Universidad Simón Bolívar CesMA-USB), Mairene Colina (Postgrado de Modelos Aleatorios, UCV-IVIC), Wilmer. Fermín (Escuela de Estadística, Universidad de Oriente (UDO)), Luis Rodríguez (Maestría en Matemática Aplicada, Universidad de Carabobo (UC)), Lusbi Herrera (Postgrado en Estadística, Facultad de Agronomía, UCV), Audy Salcedo (Facultad de Humanidades y Educación, UCV), Teodoro García (UC), Saba Infante (UC), Carlos Martínez (UC) y Juan Carlos Trabucco (Universidad Metropolitana (UNIMET)), y por un Consejo Editorial Internacional integrado por: Luis Raúl Pericchi (University of Puerto Rico, Río Piedras), Raúl Macchiavelli (University of Puerto Rico, Mayagüez), Víctor de Oliveira (University of Texas, San Antonio), Adriana Pérez Medina (University of Texas, Austin), Francisco Díaz (University of Kentucky), Víctor Guerrero (Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), México), Graciela González Farías (Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), México), Humberto Gutiérrez Pulido (Universidad de Guadalajara, México), Mario Miguel Ojeda (Universidad Veracruzana, Xalapa, México), Luis Alberto López (Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia), Leonardo Trujillo (Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia), Juan Carlos Salazar (Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia), Hugo Andrés Gutiérrez (Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia), Carenne Ludeña (Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia), Giampaolo Orlandoni (Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia), Mercedes Bejarano Andrade (Universidad del Valle, Cali, Colombia), Elkin Castaño Vélez (Universidad de Antioquia y Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia), Pedro Morettin (Universidad de Sao Paulo (USP), Brasil), Marcia Branco (Universidad de Sao Paulo (USP), Brasil), Gauss Cordeiro (Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil), Francisco Cribari (Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil), Raydonal Ospina (Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil), Carlos Abanto-Valle (Universidade Federal de Río do Janeiro (UFRJ), Brasil), Hedibert Lopes (Institute of Education and Research (INSPER), Brasil), Purificación Galindo (Universidad de Salamanca, España), Daniel Peña (Universidad Carlos III, Madrid, España), Carmen Batanero (Universidad de Granada, España), Víctor Leiva (Universidad Adolfo Ibañez, Chile), Julio Di Rienzo (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina), Werhli Pérez Caicer (Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador), Ernesto Ponsot Balaguer (University of Technology Experimental Research YACHAY (Yachay Tech), Ecuador) y Jesús Salinas (Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú).

La REVISTA VENEZOLANA DE ESTADÍSTICA hace el llamado para el envío de contribuciones en algunos de los siguientes tipos: Artículos científicos, Ensayos relacionados con la estadística, Revisiones en extenso de textos estadísticos, Ponencias en congresos (previo acuerdo) y Contribuciones especiales.

Invitamos a los colegas a enviar sus contribuciones, mientras se revuelen aspectos relacionados con la plataforma de la Revista, al correo electrónico [revestadula@gmail.com](mailto:revestadula@gmail.com) o a al de su Editor, [borgesr@gmail.com](mailto:borgesr@gmail.com), de donde podrán solicitar también las norma para contribuciones y cualquier otra información, y a seguir la cuenta en Twitter: @ReVEstadULA.

Dr. Rafael E. Borges  
[borgesr@gmail.com](mailto:borgesr@gmail.com)

## PRESENTACIÓN DE YULÖK REVISTA DE INNOVACIÓN ACADÉMICA DE LA UTN

El viernes 20 de octubre del presente año, se efectuó el lanzamiento de la primera revista científica de la Universidad Técnica Nacional, **Yulök Revista de Innovación Académica**. El evento se desarrolló en el Auditorio de Administración Universitaria a partir de las 2:00 p.m. y contó con la participación del experto internacional Dr. Jesús Humberto Cuevas Acosta, destacado investigador del Instituto Nacional de México. Su amplia experiencia en diferentes ámbitos relacionados con la producción, gestión y dirección de revistas científicas a nivel mundial, engalanó esta importante actividad, que marca un hito histórico en la UTN.

En esta significativa celebración, el Dr. Cuevas impartió una destacada conferencia magistral sobre el tema Reproducibilidad de la Investigación y Honestidad Intelectual para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico. Además, como autor de uno de los artículos de esta Revista, participó en el panel de escritores Reflexiones y aportes innovadores al quehacer académico, al lado de otros dos representantes de las producciones académicas que se recogen en esta primera edición: La verdad sobre las generaciones en Costa Rica #Gentico y Reflexiones sobre las identidades latinoamericanas en el contexto histórico y el papel de las Universidades en el siglo XXI.

También, dentro de las actividades preparatorias a esta presentación oficial de la Revista, el Dr. Cuevas impartió un Taller sobre la Elaboración de artículos científicos innovadores el jueves 19 de octubre de 8:30 a.m. a 3:00 p.m. Asimismo, el viernes 20 de octubre de 9:00 a.m. a 11:00 a.m. desarrolló el Conversatorio sobre la Gestión de revistas científicas, ambas actividades desarrolladas en el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa, gracias al apoyo de su Director Ejecutivo Ing. Ricardo Ramírez Alfaro y al equipo de colaboradores, tanto del Centro, como de la Red de Innovación Académica.

Este esfuerzo institucional construye un andamiaje para la difusión de los resultados y aportes de las investigaciones y trabajos vinculados a la temática de la innovación. Los hallazgos científicos que se presentan en esta Revista pueden ser desarrollados a nivel nacional o internacional, a fin de contribuir a la producción, aplicación y transferencia de nuevos saberes que fortalezcan la mejora continua de los entornos tecnológicos, educativos, sociales, culturales, económicos y ambientales, que se conjugan e interactúan en las distintas realidades.

Ya el nombre mismo elegido para esta primera publicación científica de la UTN “Yulök” alude desde la lengua Bribri, a la búsqueda, indagación, exploración, entre otros significados afines, que se asocian con un proceso o acción innovadora. Su isotipo fue creado por el Director de la Editorial de la UTN, compañero y gran colaborador de la Red y de esta Revista, el M.Sc. Federico Arce Jiménez. En este mismo sentido, la fotografía de su portada, muestra la flor del diente de león, como una imagen que despierta curiosidad, asombro y deseos de esparcir esas semillas que, como ideas innovadoras pueden inspirar e iluminar la búsqueda de nuevas verdades sobre la realidad humana en la dinámica del cosmos. Conviene destacar que esta fotografía fue facilitada por el Sr. Allan Núñez Rosales, docente de la carrera de Tecnología de la Imagen de la Sede Central de la UTN.

Como bien lo sostenía, Louis Pasteur “La ciencia no sabe de países, porque el conocimiento le pertenece a la humanidad y es la antorcha que ilumina el mundo. La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso”. De esta manera, la Revista Yulök facilita a diferentes actores críticos o comunidades epistémicas para que socialicen sus estudios científicos y ofrezcan un aporte innovador para generar nuevas



rutas en la búsqueda de soluciones creativas a las problemáticas y cuestionamientos que enfrentan los seres humanos.

Por ello, esta primera revista científica de la UTN, será de carácter semestral, en versión impresa y digital y recogerá las producciones científicas, que por su calidad, pertinencia e impacto se vinculan al tema de Innovación Social, Innovación Pedagógica, Innovación Tecnológica, Innovación Ambiental e Investigación; áreas que también se asocian, a los proyectos que se impulsan desde las Jornadas Institucionales de Innovación Académica de la UTN.

La publicación electrónica se encuentra de manera gratuita y con posibilidad de descargar bajo la licencia Creative Commons en el siguiente enlace: <http://utn.ac.cr/content/revista-yulök>

Es importante señalar que, este proyecto se pudo concretar gracias al soporte y trabajo articulado de la Rectoría, la Vicerrectoría de Docencia, el Centro de Formación Pedagógica y Tecnología Educativa y la Red de Innovación Académica de la UTN, así como al apoyo y colaboración de expertos nacionales e internacionales.

La Red de Innovación Académica es la instancia encargada de diseñar, gestionar y apoyar esta prioridad institucional, como uno de sus proyectos sustantivos. Si desea enviar sus escritos u obtener más información de los lineamientos para escribir en la Revista Yulök o de las actividades que lidera la Red de Innovación Académica de la UTN, puede acceder a la siguiente página: <http://www.utn.ac.cr/cfpte/red-de-innovación>, llamar al 24365500 ext: 7108 o escribir a los correos: [redinnovacionacademica@utn.ac.cr](mailto:redinnovacionacademica@utn.ac.cr) o [revista.innovacion.academica@utn.ac.cr](mailto:revista.innovacion.academica@utn.ac.cr), el equipo de trabajo de la Red estará en la mayor disposición de atender sus consultas o sugerencias.

Dr. Jesús Humberto Cuevas Acosta  
[jhcuevas2020@gmail.com](mailto:jhcuevas2020@gmail.com)

## 2018: 3ER ENCUENTRO COLOMBIANO DE EDUCACIÓN ESTOCÁSTICA

La Asociación Colombiana de Educación Estocástica [ACEdEst] anuncia que el tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica [3er ECEE] se realizará en 2018 en la sede de la Universidad del Cauca, ubicada en la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca, Colombia y cuyo tema será **Experiencias de Aula para la Educación Estadística**.

Como siempre, el 3er ECEE será una oportunidad para que la comunidad interesada en temas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estadística y probabilidad se reúna a compartir y discutir sus trabajos e investigaciones.



Para más información sobre el 3er Encuentro Colombiano de Educación Estocástica puede visitar la página web <http://acedest.org/> o por [www.facebook.com/encoedest](http://www.facebook.com/encoedest) o escribir al correo electrónico: [endoedest@gmail.com](mailto:endoedest@gmail.com)

## UNO REVISTA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. MONOGRAFÍA: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

El más reciente número de Uno, Revista de Educación Matemática, es dedicado a la estadística y probabilidad. Los editores de este número destacan la importancia en la sociedad actual de la estadística y la probabilidad pero consideran que la enseñanza de estos temas es relativamente reciente en los currículos de matemática por lo que “conlleva desafíos relativos a la preparación de los profesores y a la disposición de material variado y de calidad para orientar las propuestas didácticas a implementarlas en las aulas. Es allí donde hace énfasis este número de la revista. “Los autores plantean distintos abordajes prácticos con distintos tipos de herramientas para diversos niveles educativos que pueden ser una guía útil para el profesorado”. Los artículos que conforman este monográfico son:

- ✓ Estadística y probabilidad: abordajes prácticos  
Francisco Javier Rojas Sateler, María Luz Callejo
- ✓ Gráficos estadísticos en los primeros cursos de primaria  
José Pedro Arteaga Cezón, Danilo Díaz Levicoy, Carmen Cervilla Rodríguez
- ✓ Alfabetización estadística a través del estudio de clase  
Representaciones de datos en primaria  
Soledad Estrella, Pedro Vidal-Szabó
- ✓ Estadística y ABP Una experiencia con futuro profesorado de primaria  
Jon Anasagasti Aguirre, Ainhoa Berciano Alcaraz
- ✓ ¿Cómo desarrollar la alfabetización probabilística en primaria?  
Claudia Vásquez, Ángel Alsina i Pastells
- ✓ Resolución de problemas de probabilidad en primaria  
Eugenio Chandía Muñoz
- ✓ La probabilidad y la estadística por el aire Una práctica con adolescentes en riesgo de exclusión social  
Alejandro Gorgal Romarís, María Salgado Somoza, María Teresa Fernández Blanco
- ✓ Estadística y probabilidad con Geogebra  
José Luis Álvarez García



## TESIS DOCTORALES EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

### FUNCIONAMIENTO DIDÁCTICO DEL SABER: EL RAZONAMIENTO INFERENCIAL ESTADÍSTICO COMO METODOLOGÍA Y LA FORMACIÓN DE FORMADORES EN EDUCACIÓN

Autor: Roberto Delfor Meyer García

Directora: Dra. Ana Lia de Longhi

Institución: Universidad Católica de Santa Fe (Argentina)

Programa: Doctorado de Educación

Fecha: 2006

Los formadores o educadores no adquieren la concepción o significado de la Inferencia Estadística como un proceso metodológico vinculado a la producción de conocimiento experimental, y en consecuencia no cuentan con una adecuada conceptualización para aprender y enseñar el problema de la inferencia, su valor verdad y

utilización en la actividad de construcción-deconstrucción de la realidad, colaborando de esta manera con el desarrollo de la cultura cuantitativa de la sociedad humana. Los formadores o educadores provenientes de campos disciplinares no específicos –en referencia a la formación en razonamientos inductivos cuantitativos y en condiciones de incertidumbre–, poseen conocimientos parciales del proceso de inferencia estadística, fundamentalmente vinculados al cálculo estadístico. Esta particularidad se manifiesta en su discurso didáctico, oral o escrito. Los alumnos de nivel de pregrado y grado universitario presentan obstáculos epistemológicos que le dificultan la formación en inferencia estadística como metodología. Estos obstáculos si bien no son precisamente errores, provienen de su formación previa en razonamientos cuantitativos determinísticos y formas de razonamiento hipotético-deductivas típicas de la matemática común que enseñan los educadores en el Sistema Educativo hasta un grado avanzado de su proceso de formación. La presencia de obstáculos epistemológicos en la cultura cuantitativa en la que están inmersos nuestros alumnos, y se han educado formalmente, reducen sus posibilidades de acceder en las actuales condiciones del sistema de enseñanza a la formación en razonamientos inferenciales estadísticos. Esto es verificable en el proceso de aprendizaje de nivel de pregrado y grado en tanto se accede con relativa facilidad al cálculo estadístico y con mucha dificultad a la práctica experimental de las ideas estadísticas fundamentales. Las dificultades de los alumnos de pregrado y grado para adquirir formación en razonamientos inferenciales estadísticas, son similares a las que tienen sus educadores para enseñar las ideas estadísticas fundamentales. Los libros de textos escolarizados para la formación en inferencia estadística destinado a alumnos del área de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales, presentan la transposición didáctica del saber estadístico de manera que los conceptos disciplinares locales se encuentran reducidos a la lógica matemática interna de los métodos y su cálculo e interpretación parcializada, sin prestar la debida atención a dispositivos didácticos que presenten las características epistemológicas y análisis del valor de verdad del conocimiento que se adquiere por vía de los razonamientos inferenciales y en condiciones de incertidumbre.

El trabajo completo del Dr. Roberto Delfor Meyer García se encuentra disponible en [https://www.researchgate.net/publication/282876134\\_Funcionamiento\\_Didactico\\_del\\_Saber\\_El\\_razonamiento\\_inferencial\\_estadistico\\_como\\_metodologia\\_y\\_la\\_formacion\\_de\\_formadores\\_en\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/282876134_Funcionamiento_Didactico_del_Saber_El_razonamiento_inferencial_estadistico_como_metodologia_y_la_formacion_de_formadores_en_educacion)

## STATISTICS EDUCATION RESEARCH JOURNAL (SERJ)

Ya se encuentra disponible en la web el volumen 16, número 1, de mayo 2017 del Statistics Education Research Journal, el cual contiene los siguientes trabajos:

- ✓ [Statistical Literacy in the Data Science Workplace](#)  
Robert Grant
- ✓ [Data Literacy Is Statistical Literacy](#)  
Robert Gould
- ✓ [Interactive Visualisations and Statistical Literacy](#)  
Sinclair Sutherland and Jim Ridgway
- ✓ [Statistical Literacy as the Earth Moves](#)  
Chris J. Wild
- ✓ [Statistical Literacy in Data Revolution Era: Building Blocks and Instructional Dilemmas](#)  
Theodosia Prodromou and Tim Dunne
- ✓ [Statistical Literacy for Active Citizenship: A Call for Data Science Education](#)  
Joachim Engel
- ✓ [Gaise 2016 Promotes Statistical Literacy](#)  
Milo Schield
- ✓ [Against Inferential Statistics: How and Why Current Statistics Teaching Gets It Wrong](#)  
Patrick White and Stephen Gorard
- ✓ [A Response to White and Gorard: Against Inferential Statistics: How and Why Current Statistics Teaching Gets It Wrong](#)  
James Nicholson and Jim Ridgway



- ✓ [Still against Inferential Statistics: Rejoinder to Nicholson and Ridgway](#)  
Stephen Gorard and Patrick White
- ✓ [From the Classroom to the Workplace: How Social Science Students Are Learning to do Data Analysis for Real](#)  
Jackie Carter, Mark Brown, and Kathryn Simpson
- ✓ [Telling Stories, Landing Planes and Getting Them Moving – A Holistic Approach to Developing Students' Statistical Literacy](#)  
Julie Scott Jones and John E. Goldring
- ✓ [Opening Real Science: Evaluation of an Online Module on Statistical Literacy for Pre-Service Primary Teachers](#)  
Ayse Aysin Bombaci Bilgin, Elizabeth Date-Huxtable, Carmel Coady, Vincent Geiger, Michael Cavanagh, Joanne Mulligan, and Peter Petocz
- ✓ [Developing Statistical Literacy in the Final School Year](#)  
Stephanie Budgett and Drusilla Rose
- ✓ [Interpretation of Statistical Data: The Importance of Affective Expressions](#)  
Tamires Queiroz, Carlos Monteiro, Liliane Carvalho, and Karen François
- ✓ [The Development of Statistical Literacy at School](#)  
Rosemary Callingham and Jane M. Watson
- ✓ [Key Success Factors for Statistical Literacy Poster Competitions](#)  
Steve MacFeely, Pedro Campos, and Reija Helenius
- ✓ [Statistical Literacy in Public Debate – Examples from the UK 2015 General Election](#)  
Phoebe Arnold
- ✓ [Adapting the Survey of Attitudes towards Statistics \(SATS-36\) for Estonian Secondary School Students](#)  
Carita Hommik and Piret Luik
- ✓ [The Impact of Student-Directed Projects in Introductory Statistics](#)  
Dianna Spence, Brad Bailey, and Julia Sharp
- ✓ [Reaction Time in Grade 5: Data Collection within the Practice of Statistics](#)  
Jane Watson and Lyn English
- ✓ [Statistics Graduate Teaching Assistants' Beliefs, Practices, and Preparation for Teaching Introductory Statistics](#)  
Nicola Justice, Andrew Zieffler, and Joan Garfield
- ✓ [Statistics Student Performance and Anxiety: Comparisons in Course Delivery and Student Characteristics](#)  
Sarai Hedges
- ✓ [Is GAISE Evident? College Students' Perceptions of Statistics Classes as "Almost not Math"](#)  
Sarai Hedges and Shelly Harkness
- ✓ [Is the P-value Really Dead? Assessing Inference Learning Outcomes for Social Science Students in an Introductory Statistics Course](#)  
Sharon Lane-Getaz

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](mailto: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 EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

A continuación presentamos algunos artículos relacionados con Educación Estadística publicados durante el año 2016 y 2017 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.

Rodriguez-Alveal, F. E. (2017). Alfabetización Estadística en Profesores de Distintos Niveles Formativos. *Educação & Realidade*, 42(4), 1459-1477. Epub August 07, 2017.

**Resumen:** El presente artículo tiene por objetivo evaluar los niveles de alfabetización estadística y la percepción que tienen estudiantes en Formación Inicial Docente y profesores en ejercicio del sistema escolar. Para tal efecto, se aplicaron dos instrumentos: el primero, de alfabetización estadística y el segundo de percepción, validados estadística. Los resultados evidencian que, en general, los estudiantes en Formación Inicial Docente y profesores en ejercicio presentan porcentajes de logro descendidos en la descodificación de situaciones problemáticas de tipo textual, entregando además argumentaciones poco plausibles con los saberes estadísticos donde intervienen conceptos básicos de estadística.

El artículo completo se encuentra en la página de *Educação & Realidade* (<http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/index>)

Fernandes, R.; dos Santos Junior, G. y dos Santos Gomes Pereira, R. (2017). Ensino e Aprendizagem de Gráficos e Tabelas nos anos iniciais de Escolarização. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N° 50, 41 – 61.

**Resumo:** El objetivo de este estudio es analizar las contribuciones de una secuencia de enseñanza (SE) para la enseñanza y el aprendizaje de proceso de gráficos y tablas a los primeros años de escolarización. Con el fin de alcanzar el objetivo planteado, se desarrolló una encuesta en estudiantes de 5° clase de la escuela primaria del año de una escuela de la Red Municipal de la ciudad de Curitiba, estado de Paraná, Brasil. La metodología utilizada en la investigación se aplica, descriptivo y los resultados fueron analizados en perspectiva cualitativa. SE de los resultados fueron positivos, se puede observar un progreso significativo, como la adquisición y desarrollo de contenidos, el conocimiento y el conocimiento estadístico.

El artículo completo se encuentra en *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (<http://www.asenmacformacion.com/ojs/index.php/union/index>)

Sánchez, N. y Ruiz, B. (2017). La inferencia informal en la enseñanza de la estadística. Una propuesta por medio del estudio de clases. En Rosas, Alejandro (Ed.), *Avances en matemática educativa*. El profesor investigador (pp. 117-133). México: Lectorum.

**Resumo:** El objetivo de este trabajo es proponer una alternativa de actualización para profesores que permitiría, por una parte, enfatizar en la enseñanza de la estadística, y, otra, en los contenidos curriculares del programa de estudio de educación primaria. Esta propuesta se plantea en un contexto de capacitación de docente de educación primaria. Se incluyen antecedentes relativos a la investigación realizada sobre la enseñanza de la estadística y cómo ésta repercute en el desarrollo profesional del profesor. El marco propuesto para la enseñanza de la estadística es el de inferencia informal (Makar y Rubin, 2009), que surgió a partir del trabajo con profesores de educación primaria y que describe una de las visiones sobre el razonamiento inferencial para la integración de conceptos que normalmente se enseñan aislados. En el contexto de capacitación docente se describe una metodología de desarrollo que permitiría mejorar la capacitación profesional por medio del trabajo colaborativo y reflexivo por medio de su propia práctica, llamado estudio de clases (Lewis, 2000). Se concluye con algunas proyecciones que permitirían seguir la investigación en el área fomentando espacios de capacitación docente unificado a la inclusión de contenidos que en muchos casos no son considerados.

El artículo completo se encuentra en la página del 3er Congreso Internacional de Matemática Educativa en Línea. (<http://www.matedu.cicata.ipn.mx/Congreso.html>)

Inzunza Cazares, S. (2017). Potencial de los proyectos para desarrollar motivación, competencias de razonamiento y pensamiento estadístico. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 17, núm. 3, 1 – 30.

**Resumen:** Este artículo presenta resultados de una investigación sobre el potencial de los proyectos para desarrollar competencias de razonamiento y pensamiento estadístico, motivación e interés hacia la estadística. Los sujetos de estudio fueron 19 estudiantes con edades entre los 19 y 21 años de la carrera de Políticas Públicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa (México), quienes tomaban el curso de Probabilidad y Estadística. Para el análisis de la información se consideraron las etapas del ciclo de investigación estadística e indicadores de pensamiento estadístico que tienen lugar en cada una de ellas. La motivación se evaluó con una prueba de actitudes hacia la estadística. Los resultados muestran que los proyectos tienen potencial para ayudar al estudiantado a desarrollar una actitud positiva y sentido de utilidad hacia la estadística, ya que los promedios de las principales variables reflejaron una opinión favorable sobre el trabajo con proyectos. El análisis revela la presencia de diversos indicadores de pensamiento estadístico desarrollados por el estudiantado, tales como la identificación de problemas presentes en la recopilación de los datos y el reconocimiento de la importancia de los métodos aleatorios para generalizar la información de la muestra a la población. Aunque los procesos de transnumeración de los datos estuvieron enfocados principalmente en el análisis de variables individuales mediante construcción de gráficas, fue suficiente para identificar algunas hipótesis plausibles del comportamiento de la población de donde provenían los datos. El análisis bivariado de datos tuvo poca presencia en los proyectos de los y las estudiantes.

El artículo completo se encuentra en *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación* (<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/index>)

Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. y Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, Vol. 21 N° 2.

**Resumen:** En este trabajo se presentan los resultados de un estudio sobre la presencia de los gráficos estadísticos en cuatro series de libros de texto (12 textos) para el segundo ciclo de Educación Primaria en Argentina. La investigación sigue una metodología cualitativa, mediante análisis de contenido, en la cual se analizan las secciones de libro de texto en que aparecen gráficos estadísticos. El nivel de estudio es exploratorio ya que nos permite indagar sobre el significado institucional de este tipo de gráficos en el país. Como resultado de la investigación se han identificado y analizado 44 actividades, en las que se observa el predominio de: gráficos de barras, sectores y líneas; el nivel de lectura 2 “leer dentro de los datos”; los niveles semióticos “representación de un listado de datos sin resumir en una distribución” y “representación de una distribución”; las actividades de calcular, completar, construir, leer y ejemplificar. Este trabajo permite observar el poco énfasis con el que se trabaja este objeto matemático en los libros de texto, situación que no estaría en concordancia con la visión actual que se tiene sobre los gráficos estadísticos. Este tipo de representaciones son entendidos como elementos culturales y sin duda, las investigaciones sugieren que deben ser puestos en acción en el aula desde primeros cursos de Educación Primaria, para asegurar que los futuros ciudadanos tengan herramientas para interpretarlos y analizarlos críticamente.

El artículo completo se encuentra en <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/index>

Carvalho, C., Niedja Martins, M. y Monteiro, C. (2017). Retroalimentación en lecciones de Estadística con Recursos Tecnológicos. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 18 N° 1.

**Resumen:** En muchos cursos la retroalimentación del profesor es oral, como cuando interactúa con los alumnos, o escrita, como cuando evalúa sus producciones escritas. Pero los recursos tecnológicos y el software educativo están creando nuevos contextos de aprendizaje. En esta comunicación los objetivos son (a) retomar ideas sobre la retroalimentación en situaciones de aprendizaje de contenidos de Estadística, mediadas por el uso de recursos tecnológicos; (B) reflejar cómo estos recursos generan potencial en la participación con las tareas; (C) revelar la necesidad de que los profesores tengan la oportunidad de trabajar con estos recursos antes de usarlos con los alumnos. Los resultados ilustran que cuando los profesores tienen la oportunidad de explorar contextos donde se recurre a estas herramientas, ellos también desarrollan conocimientos y competencias que les dan confianza para implementarlos en sus clases.

El artículo completo se encuentra en <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

Arteaga, P., Díaz-Levicoy, D. y Batanero, C. (2017). Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 18 N° 1.

**Resumen:** En este trabajo se presentan resultados de una revisión de la literatura sobre los gráficos estadísticos con estudiantes de Educación Primaria. Para ello, se resumen investigaciones relacionadas a la lectura y construcción de estas representaciones, estableciendo similitudes entre los estudios. Esto nos permite generar marco de referencias para futuros estudios sobre esta temática, evidenciando las dificultades de los estudiantes frente a la lectura y los errores asociados a la construcción de diferentes gráficos.

El artículo completo se encuentra en <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

Giacomone, B., Díaz-Levicoy, D. y Godino, J.D. (2017). Análisis Ontosemiótico de Tareas que Involucran Gráficos Estadísticos en Educación Primaria. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 18 N° 1.

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es mostrar un análisis pormenorizado de tareas escolares, que permita comprender potenciales conflictos en el aprendizaje matemático. Se trata de una metodología descriptiva sobre la diversidad de objetos y significados puestos en juego en tareas que involucran gráficos estadísticos, utilizando la noción teórica y metodológica llamada configuración ontosemiótica de prácticas, objetos y procesos. Las tareas que se analizan fueron seleccionadas previamente de libros de texto de Educación Primaria de España. Los resultados que aporta este trabajo reflejan la necesidad de incorporar este tipo de análisis a la formación de profesores de matemáticas, para que puedan comprender la complejidad de los objetos matemáticos que intervienen y emergen en la resolución de problemas y mejorar así, la enseñanza de la estadística.

El artículo completo se encuentra en <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

Rodríguez B., K. y Ramírez A., G. (2017). Simulación de variables aleatorias continuas y el teorema del límite central. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 18 N° 1.

**Resumen:** Se presenta una propuesta de simulación de variables aleatorias continuas y de ejercicios que involucran el desarrollo del teorema del límite central. Para esto se hará uso de Excel con programación básica en Visual Basic que permite desarrollar muestreo repetitivo que emula el comportamiento que siguen las distribuciones. La propuesta pretende que el estudiante universitario inicie desde el diseño de la distribución, haga el desarrollo repetitivo de experimentos, construya su representación gráfica y llegue hasta el cálculo de probabilidades desde el enfoque frecuencial. Las distribuciones continuas a simular son la uniforme, la exponencial, la normal y su relación de cada una de estas con el teorema del límite central. El marco en que el que se sustenta la propuesta es a través del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK), presentado por Koehler y Mishra (2006) en el que interesa mostrar: a) las distintas representaciones que se pueden obtener con Excel, b) las técnicas pedagógicas que la programación aporta en forma constructiva para adquirir el concepto teorema del límite central, c) el conocimiento sobre qué hace fácil o difícil la comprensión del concepto y cómo la tecnología puede aportar al desarrollo del conocimiento.

El artículo completo se encuentra en <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

Núñez V., F. y Sanabria B., G. (2017). La dimensión del control en la regla producto en problemas de conteo. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, Vol. 18 N° 1.

**Resumen:** Cuando se realiza la solución de un problema de conteo, por lo general queda la sensación de si se habrá hecho correctamente. Lo anterior se debe entre otros aspectos a que en muchas ocasiones, la solución dada carece del rigor con que se resuelven problemas de otros dominios de la matemática. Cuando estos problemas se resuelven con la rigurosidad matemática, se monitorea el proceso de solución en cada etapa, y se cubren todos los ángulos. Este control, una de las dimensiones que agrega Shoenfeld a las heurísticas que brinda Polya por considerarlas insuficientes para resolver ciertos problemas matemáticos, es sumamente importante en la realización de un correcto conteo y disminuye, o elimina, esa sensación de inseguridad en la solución dada. Empero, en los niveles iniciales, este abordaje no se ajusta, dado que los estudiantes carecen de los conocimientos matemáticos que podrían intervenir en la solución de estos problemas. Una forma

alternativa de tener el control del proceso de resolución de ciertos problemas de conteo, es a través de una correcta interpretación y aplicación de la regla del producto. En este trabajo, se exponen una manera de desarrollar la heurística y el control en los estudiantes para resolver ciertos problemas de conteo por medio de la regla del producto. Finalmente, brindaremos un ejemplo de una incorrecta aplicación de esta técnica dada por algunos estudiantes del curso de Métodos Estadísticos de la Carrera de EMAC del Tecnológico de Costa Rica, y la estrategia para advertirlos del error subyacente, mediante una correcta interpretación de la regla del producto.

El artículo completo se encuentra en <http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>

Beltrán-Pellicer, P. y Godino, J.D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educativa*, Vol. 56 N° 2.

**Resumen:** La reflexión docente es una herramienta fundamental de la innovación didáctica. En este artículo se escribe y analiza una experiencia reflexiva sobre la idoneidad afectiva de un proceso de estudio sobre probabilidad en educación secundaria, con el objetivo de mostrar su utilidad para identificar mejoras y explicar fenómenos didácticos que tienen lugar en la implementación. El método empleado es de carácter cualitativo, descriptivo e interpretativo, basado en la aplicación de indicadores de idoneidad afectiva para valorar el grado de adecuación a los condicionantes del contexto y para identificar hechos didácticos significativos. Como resultado se ofrece una guía de aplicación de los indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de estudio concreto de probabilidad. Finalmente, en las conclusiones, tras establecer las mejoras que pueden realizarse en el proceso que se ha considerado, se señala la pertinencia de este tipo de análisis reflexivo como herramienta de innovación docente.

El artículo completo se encuentra en <http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/index>

Alsina, A. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon - Revista de Educación Matemática* Vol. 34, N° 95, 25 – 48.

**Resumen:** Se presenta un itinerario didáctico para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil. En la primera parte se argumenta la incorporación de estos conocimientos en el aula: la importancia de garantizar una educación de alta calidad ajustada a los cambios sociales; la importancia de la estadística y la probabilidad en el desarrollo integral; y la importancia de la alfabetización estadística y probabilística. En la segunda parte se muestran propuestas en diferentes contextos: situaciones de vida cotidiana, materiales manipulativos, juegos, recursos populares (cuentos y canciones), recursos digitales y cuadernos.

El artículo completo se encuentra en <http://thales.cica.es/epsilon/?q=node/4660>.

Beltrán-Pellicer, P. (2017). Modelado e impresión 3D como recurso didáctico en el aprendizaje de la probabilidad. *Épsilon - Revista de Educación Matemática* Vol. 34, N° 95, 99 – 106.

**Resumen:** Describimos una experiencia piloto en primer ciclo de secundaria sobre la enseñanza-aprendizaje de nociones probabilísticas, en la que los alumnos diseñan dados, los imprimen en 3D y posteriormente analizan si son sesgados. La experiencia se enmarca dentro del significado frecuentista de la probabilidad, facilitando su puesta en relación con el significado clásico o a priori.

El artículo completo se encuentra en <http://thales.cica.es/epsilon/?q=node/4660>

Casas, J. C., Jiménez-Fanjul, N. y León Mantero, C. (2017). La definición frecuentista de probabilidad a través de la simulación con el lenguaje de programación R. *Épsilon - Revista de Educación Matemática* Vol. 34, N° 95, 99 – 106.

**Resumen:** Presentamos una secuencia de actividades mediante simulación a través del lenguaje de programación R, para mostrar a los maestros de Educación Primaria que el cálculo teórico de probabilidades se verifica cuanto mayor sea el número de ensayos realizados del experimento. Se refuerza además la importancia de que los elementos del espacio muestral de un experimento sean equiprobables para el correcto uso de la Regla de Laplace.

El artículo completo se encuentra en <http://thales.cica.es/epsilon/?q=node/4660>

## 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE MATHEMATICS EDUCATION FOR THE FUTURE PROJECT

La 15ª International Conference of the Mathematics Education for the Future Project se realizara del 9-12 de agosto de 2019 en la Universidad de Maynooth, en Irlanda. El título de la conferencia es: **Teoría y Práctica: ¿una interfaz o una gran brecha?** Se puede participar con trabajos Matemáticas, Ciencias, Informática y Educación Estadística.

Para más detalles de esta conferencia puede escribir al Dr. Alan Rogerson [alan@cdnalma.poznan.pl](mailto:alan@cdnalma.poznan.pl).

## 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 la 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.

## AGENDA DE ACTIVIDADES

### ICOTS – 10.

Kyoto, Japan. 2018.

### [2017 IASE Satellite Conference “Teaching Statistics in a Data-Rich World”](#)

Rabat, Morocco; 11–14 July, 2017

### [Statistical Reasoning, Thinking and Literacy Research Forum \(SRTL 10\)](#)

Rotorua, New Zealand, 2–8 July, 2017

### [Challenges and Innovations in Statistics Education. Multiplier conference of ProCivicStat](#)

Szeged, Hungary, 7–9 September, 2017

### EQUIPO EDITORIAL

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

**Coordinador:**

Profesor Audy Salcedo

[audy.salcedo@ucv.ve](mailto:audy.salcedo@ucv.ve)

**Editores:**

Dr. Ernesto Sánchez, [esanchez@cinvestav.mx](mailto:esanchez@cinvestav.mx)

Dr. José M. Contreras, [jmcontreras@ugr.es](mailto:jmcontreras@ugr.es)

### CRÉDITOS

En este número colaboran:

Roberto Behar Gutiérrez

Universidad del Valle, Cali, Colombia.

[roberto.behar@correounivalle.edu.co](mailto:roberto.behar@correounivalle.edu.co)

Jesús Humberto Cuevas Acosta

Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México

[jhcuevas2020@gmail.com](mailto:jhcuevas2020@gmail.com)

Rafael E. Borges

Universidad Autónoma de Puebla, Venezuela

[borgesr@gmail.com](mailto:borgesr@gmail.com)

José M. Contreras

Universidad de Granada

[jmcontreras@ugr.es](mailto:jmcontreras@ugr.es)

Audy Salcedo

Universidad Central de Venezuela

[audy.salcedo@ucv.ve](mailto:audy.salcedo@ucv.ve)