



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

[III Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística \(CIVEEST\)](#)

[International Handbook of Research in Statistics Education](#)

[Pesquisa em Educação Estatística no Brasil](#)

[II Seminario Internacional sobre Enseñanza de la Probabilidad en el Aula de Educación Básica](#)

[1º Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Estatística](#)

[REnCiMa – Edição Especial - Educação Estatística](#)

[Tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica](#)

[Tesis doctorales en Educación Estadística](#)

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

[Artículos Educación Estadística](#)

EDITORIAL

Presentamos un nuevo número de Hipótesis Alternativa. Como siempre, la información es variada e incluye revistas, libros y eventos, realizados o por realizar. Exhortamos a los miembros de esta comunidad a considerar a este boletín como un medio para dar a conocer a la comunidad las actividades que sobre Educación Estadística se realice en sus respectivos países.

Esta edición comienza con la información sobre el Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística (CIVEEST), que se celebrará en febrero de 2019, como un homenaje académico a la Dra. Carmen Batanero con ocasión de sus 70 años. Luego se encuentra una breve reseña del libro *International Handbook of Research in Statistics Education*. Aunque está en inglés, decidimos incluirlo dada la importancia para su importancia para los interesados en la Educación Estadística. Sin duda, un libro de consulta.

Las doctoras Mauren Porciúncula, Suzi Samá y Celi Lopes nos enviaron un breve reporte sobre la investigación que sobre Educación Estadística se realiza en Brasil. Seguidamente se encuentra una reseña del II Seminario Internacional sobre Enseñanza de la Probabilidad en el Aula de Educación Básica, enviada por la doctora Claudia Vásquez Ortiz, desde Chile. También desde Brasil nos llega la información sobre el 1º Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Estatística, enviada por el colega Cássio Cristiano Giordano.

La revista REnCiMa decidió hacer un número especial sobre Educación Estadística que fue publicado hace apenas unos días. Aunque ya no es posible enviar trabajo los invitamos a asistir al Tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica que se realizará en octubre de este año en Colombia. Una gran oportunidad para compartir con colegas de diversas partes del mundo interesados en la Educación Estadística.

En la sección **Tesis Doctorales**, se encuentra un resumen del trabajo titulado *Comprensión de Conceptos Elementales del Análisis de Varianza por Estudiantes Universitarios* elaborado por el Dr. Osmar Darío Vera con la dirección de las doctoras Carmen Batanero y Carmen Díaz Batanero. Enseguida se encuentra la información sobre el más reciente número del **Statistics Education Research Journal** y la acostumbrada sección **Artículos sobre Educación Estadística**, donde se encuentra una muestra de artículos de Educación Estadística publicados en 2017 y 2018.

Por último, nuestra acostumbrada invitación a hacer circular el boletín en sus respectivas instituciones y contactos, así como a enviarnos sus comentarios e informaciones que deseen se publiquen en este medio.

Audy Salcedo

III CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA (CIVEEST)



El Grupo de Investigación de Educación Estadística de la Universidad de Granada ha organizado, en los años 2013 y 2015, las Jornadas Virtuales sobre Enseñanza de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, con el objetivo de promover la investigación e innovación en el campo de la educación estadística a nivel iberoamericano. En el próximo año 2019, el Grupo convoca una nueva edición de esta actividad, deseando, en esta ocasión, darle una proyección más internacional, razón por la cual se presenta como el Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística (CIVEEST). Se celebra, además, como un homenaje académico a la Dra. Carmen Batanero con ocasión de su 70 cumpleaños.

El Congreso Internacional Virtual sobre Educación Estadística incluirá la presentación de conferencias/seminarios, ponencias invitadas, comunicaciones, y posters sobre didáctica de la estadística, probabilidad y combinatoria en cualquiera de sus diferentes enfoques. Las contribuciones al congreso deberán ser trabajos inéditos, e incluir nuevos resultados que contribuyan al desarrollo de la educación estadística, probabilidad y combinatoria.

Se aceptarán trabajos teóricos y estudios empíricos (tanto cuantitativos como cualitativos o mixtos), estudios de caso, trabajos etnográficos, revisiones críticas de la literatura, análisis de modelos teóricos o metodológicos, etc., siempre que se cumplan los requisitos de calidad y originalidad, así como su relación con la temática del Congreso. Se aceptan artículos en castellano, portugués, inglés o francés.

Los trabajos empíricos deben describir con claridad los objetivos, preguntas y/o hipótesis, revisar la literatura pertinente, describir y justificar la validez de la metodología utilizada (paradigma, diseño, muestra, contexto, instrumentos, técnicas de análisis, etc.). Debe contener algunos resultados originales.

En los estudios teóricos, se debe describir con claridad los diferentes componentes de la investigación. Se ha de relacionar el estudio presentado con la investigación previa. Se seguirá el formato y la estructura descritos en la plantilla de comunicaciones, que estará disponible en la página web del congreso.

Todas las contribuciones serán referidas en forma anónima por un miembro del Comité Científico y expertos en el tema correspondientes. Como resultado, el artículo puede ser aceptado, aceptado con pequeños cambios, sugerirse al autor modificaciones sustanciales que requieran un nuevo proceso de evaluación o rechazado. Los autores recibirán los informes de los revisores, así como la lista de cambios y la decisión sobre la aceptación. Sólo se aceptarán los trabajos enviados y corregidos dentro del plazo establecido y que sigan las normas.

La inscripción al Congreso está abierta. Para realizar la inscripción cumplimente el formulario que se encuentra en <http://www.civeest.com/index.php/inscripcion-en-el-congreso>. Para evitar correo indeseado será el Administrador de la plataforma quien autorizará la inscripción, asignándole un nombre de usuario y contraseña. Dicha contraseña provisional la puede cambiar una vez inscrito. Si en unos días no ha recibido ninguna notificación, por favor, envíe un correo a congreso@civeest.com indicándolo.

Para participar en las actividades del congreso (lectura de trabajos y participación en los foros) será necesario acceder a la plataforma mediante la introducción del nombre de usuario y contraseña.

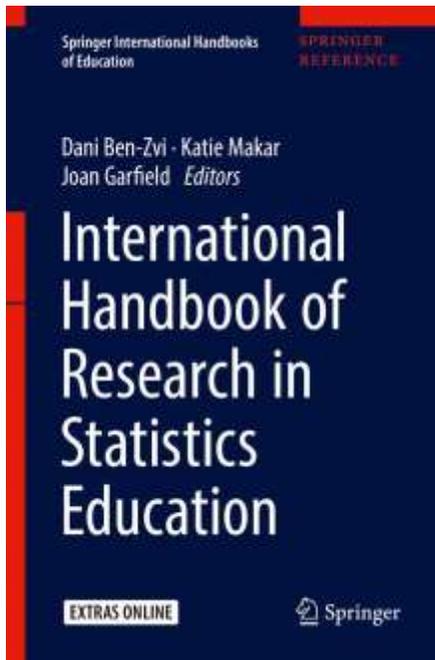
Fechas importantes

- Apertura de la plataforma: junio, 2018
- Fecha límite de envío de trabajos: 1 octubre 2018
- Fecha límite de revisión de trabajos: 15 noviembre 2018
- Comunicación de la aceptación, 1 diciembre 2018
- Envío de trabajos definitivos: 15, enero 2019
- Inclusión de los trabajos en la plataforma: 10 febrero 2019
- Celebración del congreso: 21-24, febrero 2019

Más información en la página web del evento <http://civeest.com> o por el correo electrónico del congreso: congreso@civeest.com

INTERNATIONAL HANDBOOK OF RESEARCH IN STATISTICS EDUCATION

La Educación Estadística ya cuenta con un Handbook. En enero de 2018 se publicó el *International Handbook of Research in Statistics Education*, el cual cuenta con los trabajos de una amplia gama de destacados educadores, investigadores y estadísticos de todo el mundo.



El objetivo del Manual es ofrecer un recurso donde el lector pueda encontrar conexiones de la estadística con su enseñanza y aprendizaje, sin perder de vista los desafíos actuales y futuros. Para ello seleccionaron autores provenientes de la estadística, la matemática, la psicología, la educación y la enseñanza de la tecnología, además, claro está de la propia educación estadística.

El *Handbook* se organiza en bloques: (I) La estadística, la educación estadística y la investigación en educación estadística. Donde se describe la vinculación entre esos tres pilares de la educación estadística. (II) Principales aportes de la investigación en educación estadística. Se incluye el resumen de trabajo clásico, así como reportes actuales para mostrar el progreso y perspectivas opuestas sobre los temas principales de la enseñanza, el aprendizaje y la comprensión de las estadísticas. También se da cuenta de las brechas que la investigación ha identificado sobre el conocimiento. (III) Temas Contemporáneos y orientaciones nuevas. Aquí se encuentra una mirada prospectiva,

donde se examinan las áreas emergentes de investigación en educación estadística y sus implicaciones. A continuación la tabla de contenido del *International Handbook of Research in Statistics Education*.

Part I Statistics, Statistics Education, and Statistics Education Research

Beth Chance and Allan Rossman

1. What Is Statistics?

Christopher J. Wild, Jessica M. Utts and Nicholas J. Horton

2. What Is Statistics Education?

Andrew Zieffler, Joan Garfield and Elizabeth Fry

3. Statistics Education Research

Peter Petocz, Anna Reid and Iddo Gal

Part II Major Contributions of Statistics Education Research

Maxine Pfannkuch and Robert delMas

4. The Practice of Statistics

Jane Watson, Noleine Fitzallen, Jill Fielding-Wells and Sandra Madden

5. Reasoning About Data

Rolf Biehler, Daniel Frischemeier, Chris Reading and J. Michael Shaughnessy

6. Research on Uncertainty

Dave Pratt and Sibel Kazak

7. Introducing Children to Modeling Variability

Richard Lehrer and Lyn English

8. Learning About Statistical Inference

Katie Makar and Andee Rubin

9. Statistics Learning Trajectories

Pip Arnold, Jere Confrey, Ryan Seth Jones, Hollylynn S. Lee and Maxine Pfannkuch

10. Research on Statistics Teachers' Cognitive and Affective Characteristics

Randall Groth and Maria Meletiou-Mavrotheris

Part III Contemporary Issues and Emerging Directions in Research on Learning and Teaching Statistics

Janet Ainley and Dave Pratt

11. The Nature and Use of Theories in Statistics Education

Per Nilsson, Maike Schindler, and Arthur Bakker

12. Reimagining Curriculum Approaches

Maxine Pfannkuch

13. Challenge to the Established Curriculum: A Collection of Reflections

Robert Gould, Roger D. Peng, Frauke Kreuter, Randall Pruijm, Jeff Witmer, and George W. Cobb

14. Building Capacity in Statistics Teacher Education

João Pedro da Ponte and Jennifer Noll

15. Revolutions in Teaching and Learning Statistics: A Collection of Reflections

Robert Gould, Christopher J. Wild, James Baglin, Amelia McNamara, Jim Ridgway and Kevin McConway

16. Design of Statistics Learning Environments

Dani Ben-Zvi, Koeno Gravemeijer, and Janet Ainley

Sin duda, se trata de un recurso importante para docentes e investigadores interesados en la Educación Estadística.

PESQUISA EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO BRASIL

A produção científica no Brasil em Educação Estatística cresceu de maneira significativa nas duas últimas décadas e hoje tem aproximadamente 15 grupos de pesquisas cadastrados no diretório do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Esses grupos são vinculados a Programas de Pós-Graduação de instituições públicas e privadas e integram a área de ensino de Ciências e Matemática ou o campo da Educação. As temáticas investigadas são diversificadas, mas podemos destacar alguns focos: formação de professores, tecnologias digitais, currículo, educação na infância, trabalho com projetos e modelagem matemática. Todos os níveis de ensino têm sido inseridos como contextos nas investigações.

No intuito de promover a socialização dessas investigações, a interação entre pesquisadores, bem como o fomento de novas ações, o Grupo de Trabalho de Educação Estatística – GT12, da Sociedade Brasileira de

Educação Matemática – SBEM organizou, em 2018, o I Fórum – A Educação Estatística na Produção Científica Brasileira. Este contemplou na programação um Panorama da Produção Nacional, com as coordenadoras do GT12, Dra. Suzi Samá e Dra. Mauren Porciúncula; os Desafios para a Pesquisa na Educação Brasileira, com a Dra. Cileda Coutinho e o Dr. Lori Viali; a produção Internacional e as Perspectivas para as Pesquisas Futuras com Dra. Celi Lopes; além da apresentação dos Grupos de Pesquisa Nacionais e debates sobre as Pesquisa em Educação Estatística.

As pesquisas da comunidade científica nacional estão publicadas em edições especiais de Educação Estatística das Revistas Vidya (2016 – <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/issue/view/158>), Educação Matemática em Pesquisa (2017 – <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/issue/view/1658>) e Ensino de Ciências e Matemática – RENCIMA (2018 – <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/issue/view/58/showToc>). Esta última publicação apresenta um conjunto de 23 artigos que revela parte do movimento da pesquisa brasileira em Educação Estatística, bem como a diversidade teórica e metodológica das pesquisas desenvolvidas bem como o nível de ensino investigado.

Está em andamento o processo de submissão de artigos para mais uma Edição Especial - Revista Caminhos da Educação Matemática, até 30 de junho. Maiores informações com Amari Goularte pelo e-mail: moivre2@yahoo.com.br.

Neste ano de 2018 também ocorre no Brasil, de 04 a 08 de novembro, em Foz do Iguaçu, o VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM, evento onde reúne-se a comunidade de pesquisadores de Educação Estatística. As submissões de resultados de pesquisas ainda estão abertas até 31 de maio <http://www.sbemparana.com.br/viisipem/>.

Ainda em 2018, o Grupo de Trabalho Brasileiro fará o lançamento de Livro de Educação Estatística do Mercado de Letras e de um e-book. Maiores informações e contribuições pelo e-mail gt12sbem@gmail.com.

Também foram publicados livros, capítulos e artigos de pesquisadores brasileiros em outros periódicos. Articulações para novas edições especiais de Educação Estatística estão em andamento, para 2019 e 2020: <http://cape.fcfm.buap.mx/EIEPE2017/>



Foto durante o I Fórum Nacional de Educação Estatística – abril/2018

Dra. Mauren Porciúncula
mauren@furg.br

Dra. Suzi Samá
suzisama@furg.br

Dra. Celi Lopes
celi.espasadin.lopes@gmail.com

II SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD EN EL AULA DE EDUCACIÓN BÁSICA



El pasado 01 de junio de 2018 se realizó en el Campus Villarrica de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el II Seminario Internacional sobre Enseñanza de la Probabilidad en el Aula de Educación Básica, el cual surge en el contexto del proyecto Fondecyt 11150412, y tuvo por propósito presentar diversas aproximaciones a la probabilidad y su enseñanza en el aula de Educación Básica y en las primeras edades.

Invitados nacionales e internacionales compartieron sus experiencias y e investigaciones en relación con la probabilidad y su enseñanza con cerca de 280 asistentes desde distintos puntos del país. Entre los presentes se encontraban profesores en ejercicio, estudiantes de pedagogía, formadores de profesores, académicos e investigadores.



Resúmenes conferencias:

¿TE ATREVES CON LA PROBABILIDAD? UN RECORRIDO POR SUS SIGNIFICADOS

Dra. María Magdalena Gea Serrano

mmgea@ugr.es

Universidad de Granada – España

Resumen

Las orientaciones curriculares actuales aconsejan incorporar la dimensión histórica, social y cultural de la matemática, como eje transversal en su enseñanza. En este trabajo se analizan algunos hechos que dieron origen a la probabilidad, en sus diferentes enfoques, con intención de ofrecer ejemplos de situaciones reales que motivaron la creación de este concepto y que sirvan de recurso a los profesores para el diseño de secuencias de enseñanza. Además, el conocimiento del desarrollo histórico de las matemáticas y su contribución a la sociedad nos dice mucho sobre los objetos matemáticos, por lo que el estudiante dotará de sentido a las nociones estudiadas.

Introducción

La enseñanza de la probabilidad comienza en muchos países en la educación primaria, con el inicio al estudio de situaciones aleatorias. Se espera que los alumnos identifiquen este tipo de fenómenos en diferentes contextos, realicen conjeturas y estimaciones de la posible ocurrencia de resultados en una experiencia, así como que comprueben dichos resultados y reflexionen sobre las conjeturas realizadas. El profesor, encargado de impartir estos conocimientos, ha de dominar los elementos que caracterizan el tema. En concreto, el concepto de probabilidad ha recibido diferentes interpretaciones a lo largo de su historia, y el profesor debe ser capaz de relacionarlas, comprendiendo las exigencias de cada enfoque (Batanero, 2005). A continuación se describe brevemente algunos de estos enfoques, así como algunas notas históricas que informan de la formación de los mismos.

Algunas notas históricas en la formación de la noción de probabilidad

La noción de probabilidad nace en los contextos de juego y su origen puede confundirse con el de la propia



humanidad, pues la referencia más antigua data de 3500 años a.C., con el hueso astrágalo, que es el objeto más primitivo conocido que fue utilizado a modo de dado. Con posterioridad, se fueron diseñando dados más equilibrados que respetaran la simetría en su construcción, como los contruidos en Babilonia en arcilla o barro bien cocido, sobre 3000 años a.C. (Borovcnich y Kapadia, 2014).

Este contexto enfrenta al sujeto a la toma de decisiones, como por ejemplo, valorar una apuesta o participar en un juego que pudiera no ser equitativo, dando lugar a la primera aproximación a la noción de probabilidad, en su

concepción intuitiva (Batanero, 2005). En esta concepción, un individuo establece ideas y estrategias sobre el juego en base a su intuición, entendida en términos de Fischbein (1975) como experiencia y no como una instrucción previa específicamente diseñada para tal efecto. No se hace uso de los números, ni para graduar la asignación de verosimilitud a diferentes sucesos ni para contabilizar el espacio muestral asociado a una experiencia. Como explican Borovcnich y Kapadia (2014) son muchas las razones (determinismo, divinidad, religión, etc.) por las que el concepto de probabilidad no se desarrolló matemáticamente en este momento histórico, como sí ocurrió con otras áreas de las matemáticas, por ejemplo, la geometría.

El análisis matemático de las situaciones de juego se enriquece en los siglos XVI y XVII con aportaciones como las de Pascal y Fermat, al resolver problemas de reparto de la ganancia de una apuesta o el problema de Méré, ambos utilizando razonamientos combinatorios para determinar todos los casos posibles y la idea de proporción. El desarrollo del concepto avanza con las definiciones aportadas por De Moivre y Laplace, quienes ofrecen un modo práctico de cálculo de la probabilidad de un suceso, que se obtiene al dividir el número de todos los casos favorables a dicho suceso en el experimento entre el total de casos posibles (todos igualmente probables). Esta es conocida la concepción clásica de probabilidad.

Pero esta época destaca, principalmente, porque surge un nuevo contexto de aplicación de la probabilidad como es los seguros de vida, en el estudio del tiempo medio de vida asociado a tablas de mortalidad. Huygens y Graunt contribuyen en este desarrollo, que constituye la primera aproximación a la concepción frecuentista del concepto y que se constituye como primera razón de ser de la consideración de la variabilidad intrínseca a los datos de un estudio estadístico (Borovcnik y Kapadia, 2014). Bernouilli, Von Mises, y otros muchos matemáticos del siglo XVIII y XIX formalizan esta nueva concepción, denominada frecuentista, donde la probabilidad de un suceso se puede estimar con la precisión que se desee a partir de su frecuencia relativa, observada en una serie grande de ensayos del mismo experimento (Batanero, 2005).

La evolución del concepto, en su enfoque más objetivo, camina en paralelo a otra concepción denominada subjetiva. Matemáticos como Bayes o Finetti, entre otros, manifiestan que la información que se posee sobre una situación marca su propia verosimilitud. Por tanto, a priori se puede hacer corresponder el complejo mundo en el que nos encontramos a un intervalo $[0,1]$ y con una información posterior sobre sus causas, ajustar las asignaciones previas incorporando la nueva información disponible. El teorema de Bayes se utiliza como instrumento para poder revisar las probabilidades.

En el siglo XX, con el desarrollo del álgebra y la teoría de medida, Kolmogorov establece una definición matemática al concepto de probabilidad, basada en axiomas, que la convierte en un modelo matemático alejado de cualquier significado filosófico que se asocie a su propia naturaleza (Batanero, 2005), dando lugar a la concepción matemática o axiomática.

Conclusión

En este trabajo se exponen algunas ideas que dieron lugar a los diferentes significados de la probabilidad. Como sugieren Ortiz, Mohamed y Serrano (2013), debemos proponer situaciones experimentales y contextualizadas, que sean representativas de los conceptos probabilísticos que transmitimos. En este sentido, la Historia de la Matemática se convierte en un importante recurso para el docente, pues nos cuenta la construcción del conocimiento matemático, desde la vida real o desde el propio saber matemático y sus relaciones, y proporciona situaciones que dotan de sentido al conocimiento que se pretende transmitir.

Agradecimientos

Proyecto EDU2016-74848-P (AEI, FEDER) y grupo FQM126 (Junta de Andalucía).

Referencias

- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8(3), 247- 263.
- Borovcnik, M. y Kapadia, R. (2014). Historical and Philosophical Perspective on Probability. En E.J. Chernoff y B. Sriraman (eds.), *Probabilistic Thinking, Advances in Mathematics Education* (pp. 7-34). Dordrecht: Springer.
- Fischbein (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- Ortiz, J. J., Mohamed, N. y Serrano, L. (2013). Componentes del conocimiento de futuros profesores sobre espacio muestral. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 431-438). Bilbao: SEIEM.

ALFABETIZACIÓN PROBABILÍSTICA: ¿DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE DEBEMOS IR?

Dra. Claudia Vásquez Ortiz

cavasque@uc.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile – Chile

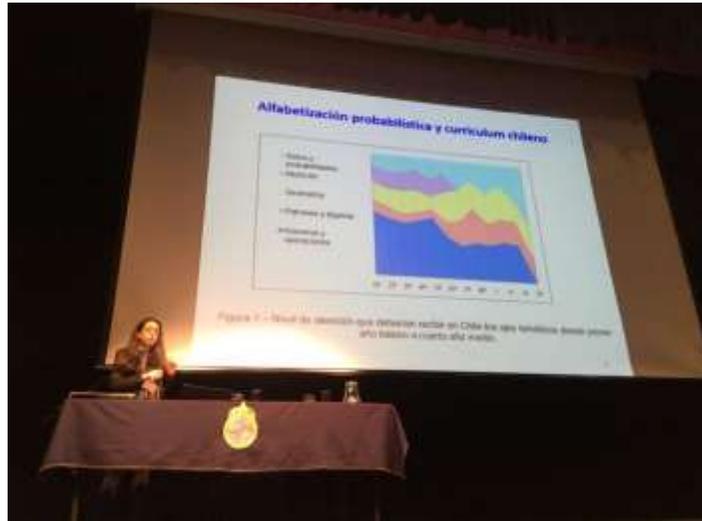
Introducción

La necesidad de desarrollar la alfabetización probabilística desde las primeras edades ha cobrado relevancia durante las últimas décadas producto de su utilidad y aplicabilidad en diversos campos del conocimiento, al proporcionar modelos probabilísticos para medir la incertidumbre. Asimismo, el aprendizaje de la probabilidad contribuye al desarrollo de un pensamiento crítico que permite a los ciudadanos comprender y comunicar distintos tipos de información presentes en numerosas situaciones de la vida diaria en las que los fenómenos aleatorios, el azar y la incertidumbre están presentes. Por tanto, surge la necesidad de contar con ciudadanos alfabetizados probabilísticamente, desde temprana edad, es decir, ciudadanos “capaces de hacer frente a una amplia gama de situaciones del mundo real que implican la interpretación o la generación de mensajes probabilísticos, así como la toma de decisiones” (GAL, 2005, p. 40).

Chile no es ajeno a esta necesidad científica, profesional y social, por ello ya en el año 2009, en el Ajuste Curricular realizado por el Ministerio de Educación, se incorpora por primera vez el estudio de la probabilidad en el currículo de Educación Primaria, a partir de los 10 años de edad (Ministerio de Educación, 2009). Posteriormente, se propone adelantar su estudio incluyendo para ello el eje de “datos y probabilidades” en las Bases Curriculares, donde la probabilidad se presenta desde primer año básico (6 años de edad), de manera progresiva a largo de todo el currículo escolar, ya sea implícita o explícitamente, con el propósito de que “todos los estudiantes se inicien en temas relacionados con las probabilidades” (Ministerio de Educación, 2012, p. 5). Pero, ¿cómo enseñar probabilidad en Educación Primaria?, ¿cómo fomentar una enseñanza eficaz de la probabilidad en Educación Primaria que permita desarrollar la alfabetización probabilística?

La alfabetización probabilística en Educación Primaria

En lo que respecta al tratamiento de la probabilidad en el currículo escolar chileno, se observa un fuerte predominio del trabajo con situaciones cotidianas en las que emergen o están presentes los conceptos posible, seguro, imposible, etc., para luego continuar con un enfoque frecuentista de la probabilidad (Vásquez y Alsina, 2014). Desde esta perspectiva, es central que el profesor implemente “tareas probabilísticas” que permitan a sus estudiantes construir nuevo conocimiento, asociado al azar y la probabilidad, para estimular así el desarrollo del razonamiento probabilístico por medio de la exploración y reflexión en torno a la resolución de problemas en los que la incertidumbre está presente (Vásquez, 2018). Tales tareas son entendidas como aquellas que muestran y relacionan (articulan) los diferentes significados de la probabilidad (intuitivo, subjetivo, frecuentista, laplaciano y axiomático) y en las cuales los estudiantes deben tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, vinculando sus conocimientos e ideas y experiencias previas con el desarrollo de razonamiento probabilístico. Asimismo, este tipo de tareas debe ser desafiantes y permitir contrarrestar, los sesgos de razonamiento probabilístico más frecuentes (e.g. heurística de la representatividad, sesgo equiprobabilidad, enfoque en resultado aislado, etc.). En sintonía con lo propuesto por Godino, Batanero y Cañizares (1987), se propone que para alcanzar una enseñanza eficaz de



la probabilidad en el aula de Educación Primaria, que fomente el desarrollo de la alfabetización probabilística, es necesario considerar distintas fases de adquisición (Vásquez, 2018), en las que se entrelazan conocimientos matemáticos de distinta naturaleza. Por ello, se recomienda enfatizar el aprendizaje a partir de tareas probabilísticas que consideren situaciones cotidianas en las que emergen o están presentes los conceptos “posible”, “seguro”, “imposible”, etc. (Vásquez y Alsina, 2014). Más aún si consideramos que el lenguaje verbal desempeña un rol fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática (NCTM, 2015), especialmente para el caso de la probabilidad y su estudio en las primeras edades, debido a la estrecha relación existente entre las expresiones de uso común y el lenguaje de corte matemático o probabilístico. Lo que en muchas ocasiones provoca que el lenguaje probabilístico sea utilizado de manera inadecuada, desencadenando dificultades para resolver problemas que involucran situaciones probabilísticas, dificultades que pueden llegar a persistir en temas más avanzados de probabilidad (Jones, Langrall y Mooney, 2007). Por ello, es importante que los estudiantes tengan experiencias que ayuden a apreciar el poder y la precisión del lenguaje probabilístico. No obstante, “es importante evitar una prisa prematura por imponer el lenguaje matemático formal; los estudiantes necesitan desarrollar un aprecio por la necesidad de definiciones precisas y de la potencia comunicativa de los términos matemáticos convencionales a partir de la comunicación con sus propias palabras” (NCTM, 2003, p. 67).

Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto FONDECYT N° 11150412 financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile.

Referencias

- Gal, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. En G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*. Kluwer Academic Publishers, p. 43-71, 2005.
- Godino, J. D.; Batanero, C.; Cañizares, M. J. *Azar y Probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares*. Madrid: Editorial Síntesis, 1987.
- Jones, G.A.; Langrall, C.W.; Mooney, E.S. Research in probability: responding to classroom realities. In F.K. Lester Jr. (Ed.), *The second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Charlotte, NC: Information Age Publishing. p. 909- 95, 2007.
- Ministerio de Educación. *Bases Curriculares 2012: Educación Básica Matemática*. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago de Chile, 2012.
- Ministerio de Educación. *Ley General de Educación*. Unidad de Curriculum y Evaluación: Santiago de Chile, 2009.
- National Council of Teachers of Mathematics. *De los principios a la acción. Para garantizar el éxito matemático para todos*. Reston, Va.: The National Council of Teachers of Mathematics, 2015.
- National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.: The National Council of Teachers of Mathematics (Trad. Castellana, Principios y estándares para la educación matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003).New York: Springer-Verlag, 2003.
- Vásquez, C. (2018). Surgimiento del Lenguaje Probabilístico en el Aula de Educación Primaria. *REnCiMa*, v.9, n.2, p. 374-389.
- Vásquez, C.; Alsina, A. Enseñanza de la Probabilidad en Educación Primaria. Un Desafío para la Formación Inicial y Continua del Profesorado. *Números*, n. 85, p. 5-23, 2014.

¿CÓMO TRABAJAR LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN LAS PRIMERAS EDADES? RECURSOS Y ESTRATEGIAS PARA EL AULA

Dr. Ángel Alsina

angel.alsina@udg.edu

Universidad de Girona - España

Introducción

La inclusión de la estadística y la probabilidad en el currículo de las primeras edades es reciente (Alsina y Vázquez, 2016, 2017). Hasta hace pocos años las orientaciones curriculares se centraban principalmente en la adquisición de contenidos de numeración y de geometría; sin embargo, aunque estos contenidos siguen ocupando un lugar protagonista, se han ido integrando otros tipos de conocimientos en el currículo de matemáticas que pretenden dar respuesta a las necesidades sociales, como es el caso de la estadística y probabilidad. En este sentido, el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos plantea que los alumnos deberían empezar a aprender conocimientos relacionados con el análisis de datos y el azar a partir de los tres años (NCTM, 2003).



La incorporación de estos nuevos conocimientos no ha venido acompañada, en la mayoría de ocasiones, de las orientaciones didácticas necesarias para poder ser enseñados en el aula. Por esta razón, en esta conferencia se argumenta la importancia de trabajar la estadística y la probabilidad en las primeras edades y se presentan diversas orientaciones que incluyen un posible itinerario didáctico para llevar a cabo una enseñanza eficaz de estos conocimientos (Alsina, 2017).

Recursos y estrategias para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en las primeras edades.

Existen por lo menos tres argumentos interrelacionados que justifican la necesidad de incorporar el trabajo de la estadística y la probabilidad:

- La importancia de garantizar una educación de alta calidad que se ajuste a los cambios sociales.
- La importancia de las matemáticas en general, y de la estadística y la probabilidad en particular, en el desarrollo integral de los niños.
- La importancia de la alfabetización estadística y probabilística.

Para satisfacer estas necesidades de aprendizaje, se propone el itinerario didáctico propuesto en la “Pirámide de la Educación Matemática” de Alsina (2010), donde se plantea que para favorecer el desarrollo de la competencia matemática en general (y la alfabetización estadística y probabilística en particular) es preciso partir de contextos de enseñanza-aprendizaje significativos y ajustados a las necesidades de los alumnos de las primeras edades. En este itinerario se proponen distintos contextos y su frecuencia de uso más recomendable:

“En la base de este organigrama piramidal están los recursos que necesitan todos alumnos y que, por lo tanto, se podrían y deberían “consumir” diariamente. Ahí están las situaciones problemáticas y los retos que surgen en la vida cotidiana de cada día; la observación y el análisis de los elementos matemáticos de nuestro contexto (matematización del entorno); la manipulación con materiales diversos, dado que la acción sobre los objetos posibilita que los alumnos puedan elaborar esquemas mentales de conocimiento; o bien el uso de juegos, entendidos como la resolución de situaciones problemáticas. Después aparecen los que deben “tomarse” alternativamente varias veces a la semana, como los recursos literarios con un

contenido matemático o los recursos tecnológicos. Por último, en la cúspide, se encuentran los recursos que deberían usarse de forma ocasional, concretamente los libros de texto” (Alsina, 2010, p. 13-14).

Con base en estos planteamientos, en la segunda parte de la conferencia se presentan diversas propuestas para trabajar la estadística y la probabilidad centradas en diversos contextos especialmente significativos, como las situaciones de vida cotidiana, los materiales manipulativos, los juegos y los recursos tecnológicos:

- Contextos de vida cotidiana: la enseñanza de las matemáticas a partir de contextos reales ha sido uno de los principales focos de la Educación Matemática Realista (Freudenthal, 1991). Desde este enfoque, Reeuwijk (1997) ha señalado las ventajas de trabajar a partir de situaciones de vida cotidiana: 1) pueden motivar a los alumnos, ayudarles a comprender por qué las matemáticas son útiles y necesarias; 2) pueden favorecer que los propios alumnos aprendan a usar las matemáticas en la sociedad, además de descubrir qué matemáticas son relevantes para su educación y profesión posteriores; 3) pueden incrementar el interés de los alumnos por las matemáticas y la ciencia en general; 4) pueden despertar la creatividad de los alumnos, impulsarlos a utilizar estrategias informales y de sentido común; y 5) pueden actuar como mediadores entre la situación concreta y las matemáticas abstractas. Desde este punto de vista, las investigaciones a partir de datos de la vida cotidiana (con variables tanto cualitativas como cuantitativas) emergen como un recurso muy eficaz para fomentar la alfabetización estadística y probabilística.
- Materiales manipulativos: Alsina y Planas (2008) señalan que la manipulación es mucho más que una manera divertida de desarrollar aprendizajes. La manipulación de materiales es en ella misma una manera de aprender que debe hacer más eficaz el proceso de aprendizaje, sin hacerlo necesariamente más rápido. Por otra parte, el uso de materiales es una manera de promover la autonomía del aprendiz ya que se limita la participación de los otros, principalmente del adulto, en momentos cruciales del proceso de aprendizaje. En el caso concreto de la estadística y la probabilidad, los materiales manipulativos pueden ser un buen recurso para el análisis de datos y para la realización de experimentos aleatorios.
- Juegos: dentro del itinerario didáctico descrito en la Pirámide de la Educación Matemática, el juego ocupa también un lugar protagonista. En Alsina (2004, p. 14), por ejemplo, se aporta un decálogo del juego en el aula de matemáticas:
 1. Es la parte de la vida más real de los niños. Utilizándolo como recurso metodológico, se traslada la realidad de los niños a la escuela y permite hacerles ver la necesidad y la utilidad de aprender matemáticas.
 2. Las actividades lúdicas son enormemente motivadoras. Los alumnos se implican mucho y se las toman en serio.
 3. Trata distintos tipos de conocimientos, habilidades y actitudes hacia las matemáticas.
 4. Los alumnos pueden afrontar contenidos matemáticos nuevos sin miedo al fracaso inicial.
 5. Permite aprender a partir del propio error y del error de los demás.
 6. Respeta la diversidad del alumnado. Todos quieren jugar, pero lo que resulta más significativo es que todos pueden jugar en función de sus propias capacidades.
 7. Permite desarrollar procesos psicológicos básicos necesarios para el aprendizaje matemático, como son la atención y la concentración, la percepción, la memoria, la resolución de problemas y búsqueda de estrategias, etc.
 8. Facilita el proceso de socialización de los niños y, a la vez, su propia autonomía personal.
 9. El currículum actual recomienda de forma especial tener en cuenta el aspecto lúdico de las matemáticas y el necesario acercamiento a la realidad de los niños.
 10. Persigue y consigue en muchas ocasiones el aprendizaje significativo.

El juego, pues, invita a la participación activa y a compartir conocimientos con los demás, aspectos indispensables para la construcción de aprendizajes significativos. La riqueza del juego y sus potencialidades, pues, deben llevar a reflexionar sobre su empleo en el aula de matemáticas, creando experiencias de aprendizaje lúdicas para enriquecer los procesos de pensamiento. En el caso concreto

del uso de juegos para aprender nociones de estadística y probabilidad, los juegos de azar son imprescindibles, junto con otros juegos que requieren el recuento de datos, por ejemplo.

- Recursos digitales: en los últimos niveles del itinerario propuesto aparecen los contextos simulados o virtuales. Ello, sin embargo, no significa que no sean relevantes puesto que tienen un papel destacado, por ejemplo, para promover la comprensión de conocimientos de estadística y probabilidad a través de Apps. Así, pues, la posición de este contexto en los últimos niveles hace referencia exclusivamente a su frecuencia de uso, puesto que se asume que los niños de las primeras edades necesitan aprender matemáticas principalmente a través de la exploración del entorno, la manipulación y experimentación de materiales manipulativos y el juego (Alsina, 2006, 2010, 2013).

Esperamos que las propuestas que se aportan contribuyan a aumentar la presencia de la estadística y la probabilidad en las primeras edades y, a la vez, sean el punto de partida para el diseño de nuevas actividades que fomenten la alfabetización estadística y probabilística de los alumnos, considerando el trabajo sistemático de los contenidos a través de los procesos matemáticos (Alsina y Coronata, 2014).

Referencias

Alsina, Á. (2010). La “pirámide de la educación matemática”, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 189, 12-16.

Alsina, Á. (2013). La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22.

Alsina, Á. (2017). Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon*, 95, 25-48.

Alsina, Á. y Planas, N. (2008). *Matemática inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.

Alsina, Á. y Vásquez, C. (2016). La probabilidad en Educación Primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña. *Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 71, 46-52.

Alsina, Á. y Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(4), 199-212.

Alsina, Á. y Coronata, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 21-34.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

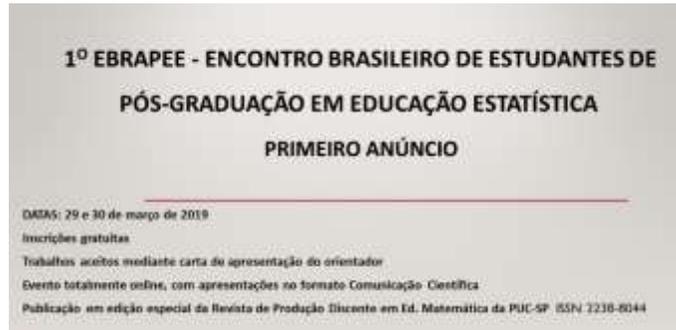
NCTM (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: Thales.

Reeuwijk, M.V. (1997). Las matemáticas en la vida cotidiana y la vida cotidiana en las matemáticas. *UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 12, 9-16.



Claudia Vásquez Ortiz
cavasque@uc.cl

1º ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA – I EBRAPEE



O I EBRAPEE é um evento totalmente online e gratuito, destinado a estudantes de pós-graduação (Mestrado ou Doutorado) que estão elaborando neste momento suas dissertações ou teses, ou ainda pesquisadores que as tenham defendido há, no máximo, um ano. Suas pesquisas devem estar focadas na Educação Estatística, Probabilística ou Combinatória. As apresentações, com duração de 15 minutos, bem como a interação do público, serão virtuais, mas o apoio e organização do evento são de responsabilidade da FURG/RS e da PUC/SP. I EBRAPEE 29 e 30 de março de 2019.

Os estudantes de pós-graduação (Mestrado ou Doutorado), recém-mestres ou recém-doutores, deverão realizar a sua inscrição em coautoria com seus orientadores, preenchendo formulário disponível no próprio site, entregando seu trabalho de acordo com os templates e a carta do seu orientador. A única modalidade válida é a comunicação científica. Os melhores trabalhos apresentados serão publicados em edição especial da Revista de Produção Discente em Educação Matemática da PUC-SP (ISSN 2238-8044).

Comissão Organizadora

Anderson Anzai dos Santos (PUC-SP)

Marco Rodrigo da Silva Assis (PUC-SP)

Cássio Cristiano Giordano (PUC-SP)

Mauren Porciúncula Moreira da Silva (FURG-RS)

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho (PUC-SP)

Sérgio Aparecido dos Santos (PUC-SP)

Gabriela Braz (FURG-RS)

Thays Rodrigues Votto (FURG-RS)

Jader Luiz Henz (FURG-RS)

Vagner Donizeti Tavares Ferreira (PUC-SP)

Karla Priscila Schreiber (FURG-RS)

Más información en <https://ccgiordano.wixsite.com/i-ebrapee> o por el correo primeiroebrapee@gmail.com

Cássio Cristiano Giordano
ccgiordano@gmail.com

REnCiMa – EDIÇÃO ESPECIAL - EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA



La REnCiMa (Revista de Enseñanza de Ciencias y Matemáticas) ha dedicado el número 2 de su volumen 9 a la Educación Estadística. Son 23 los trabajos de investigación que conforman este número de REnCiMa, los

cuales fueron seleccionados mediante la evaluación por pares investigadores, de instituciones de distintas partes del mundo.

Los editores de este número especial, Celi Espasandin Lopes, Antonio Carlos de Souza, Leandro Oliveira de Souza y Luzinete de Oliveira Mendonça, destacan la diversidad de posiciones teóricas y metodológicas en las investigaciones; así como de las temáticas y los niveles de enseñanza considerandos. No obstante, consideran que el punto en común de todos los trabajos es la alfabetización estadística, elemento esencial en nuestras vidas personales y profesionales y que por lo tanto debe desarrollarse desde los años iniciales de la escolaridad hasta la Educación Superior. El número especial de REnCiMa se puede consultar en <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/issue/view/58/showToc>. A continuación se presenta su contenido.

Editorial

- ✓ [O campo de pesquisa da educação estatística brasileira demarcado pela diversidade temática](#)

Celi Espasandin Lopes, Antonio Carlos de Souza, Leandro Oliveira de Souza, Luzinete de Oliveira Mendonça

Artigos Gerais

- ✓ [Criptoanálise como proposta didática para o ensino de estatística](#)

Deivison Porto de Sousa, Janderson Dias Pires

- ✓ [Desempenho de estudantes do 5° ano na construção de gráficos de setores: dificuldades e possibilidades pedagógicas](#)

Juscileide Braga de Castro, José Aires de Castro Filho

- ✓ [Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática](#)

Everton José Goldoni Estevam, Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, Hélia Oliveira

- ✓ [Discussão sobre o processo de elaboração de um livro paradidático para o ensino de probabilidade à luz da teoria antropológica do didático](#)

Ailton Paulo de Oliveira Júnior, Valéria Ciabotti

- ✓ [Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos](#)

Justiani Hollas, Luci T.M. dos Santos Bernardi

- ✓ [Educação estatística e desenvolvimento do sentido de número: uma inter-relação possível](#)

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos, Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki

- ✓ [Formação de professores alfabetizadores para o ensino e aprendizagem da estatística](#)

Jozeildo Kleberson Barbosa

- ✓ [Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística](#)

Camila Rubira Silva, Suzi Samá

- ✓ [Interpretação de gráficos estatísticos por alunos do ensino médio na educação de jovens e adultos – EJA](#)

Valdir Ramos Francisco, Iranete Maria da Silva Lima

- ✓ [Mapas conceituais na compreensão da aprendizagem significativa do conteúdo de probabilidade](#)

Naiara Aparecida Ribeiro, Hevyllyn Assis Morais, Willian Damin, Simone Luccas

- ✓ [Minha jangada vai sair para o mar: o letramento estatístico em atividades de musicalização na educação infantil](#)
Edvonete Souza de Alencar, Danilo Diaz Levicoy
- ✓ [O conteúdo de estatística nas provas da olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas \(OBMEP\)](#)
Andressa Trainotti, Rose Grochot Gayeski, Luciana Neves Nunes
- ✓ [O desenvolvimento do letramento estatístico pelos livros didáticos e a base nacional comum curricular](#)
Wagner Dias Santos, Jorge dos Santos Júnior, Luciane de Souza Velasque
- ✓ [O ensino de estatística no 2º ano do ensino fundamental: uma experiência em sala de aula com a construção de gráficos e tabelas](#)
Priscila Bernardo Martins, Edda Curi, Júlia de Cássia Pereira do Nascimento
- ✓ [O ensino de gráficos estatísticos nos anos iniciais](#)
Maria Niedja Pereira Martins, Carolina Fernandes de Carvalho
- ✓ [O estudo da estatística num contexto colaborativo: o gráfico de setores](#)
Keli Cristina Conti
- ✓ [O estudo dos gráficos estatísticos nas situações de aprendizagem contidas no material didático da secretaria estadual de educação de são paulo para o ensino fundamental](#)
Paulo Cesar oliveira, Pamela Carolina de Macedo
- ✓ [O pensamento estatístico no ensino fundamental: uma experiência com projetos de pesquisa articulados com uma sequência didática eletrônica](#)
Karine Machado Fraga de Melo, Claudia Lisete Oliveira Groenwald
- ✓ [Pensamento estatístico em uma atividade de modelagem matemática: ressignificando o lançamento de aviões de papel](#)
Rodolfo Eduardo Vertuan, Karina Alessandra Passos da Silva
- ✓ [Práticas compartilhadas no desenvolvimento de um projeto estatístico com alunos do 1.º ano do ensino fundamental](#)
Estefânia Bissoni, Regina Célia Grando, Selene Coletti
- ✓ [Reflexões sobre o ensino de variáveis conceituais na educação básica](#)
Irene Mauricio Cazorla, Antonio Vital Silva Júnior, Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
- ✓ [Surgimiento del lenguaje probabilístico en el aula de educación primaria](#)
Claudia Vásquez

TERCER ENCUENTRO COLOMBIANO DE EDUCACIÓN ESTOCÁSTICA



Durante los días de octubre de 2018 se celebrará el Tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica. Este evento se realizará en la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca (Popayan, Colombia).

El tema central del tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica son las Experiencias de Aula para la Educación Estadística y será en homenaje al reconocido educador estadístico colombiano Dr. Roberto Behar Gutiérrez, de la de la Universidad del Valle (Cali, Colombia).

Habrán ponencias, talleres, poster y conferencias magistrales. Además se realizará un concurso de póster. Las ponencias estarán enmarcadas en alguno de los siguientes asuntos:

- ✓ Uso de recursos didácticos o tecnológicos
- ✓ Proyectos de investigación
- ✓ Formación de profesores u otros profesionales
- ✓ Estadística y Probabilidad como disciplinas
- ✓ Desarrollo del pensamiento aleatorio

Las conferencias serán dictadas por:

Pedro Rocha Salamanca (*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia*)

Lucia Zapata-Cardona (*Universidad de Antioquia, Colombia*)

Roberto Behar Gutiérrez (*Universidad del Valle, Colombia*)

Carmen Batanero Bernabeu (*Universidad de Granada, España*)

Ernesto Alonso Sánchez Sánchez (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, México*)

Mauren Porciúncula Moreira Da Silva (*Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Brasil*)

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos (*Universidade de Uberaba - Campus Uberlândia, Brasil*)

Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki (*Universidade Estadual Paulista, Brasil*)

Greivin Ramírez Arce (*Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica*)

La recepción de ponencias se cerró el 15 de mayo, pero aún tienen oportunidad para inscribirse como participantes y disfrutar este importante evento.

Para más información sobre el Tercer Encuentro Colombiano de Educación Estocástica puede visitar la página web <http://acedest.org/3-encuentro/index.html>, por www.facebook.com/encoedest o por el correo electrónico: endoedest@gmail.com

TESIS DOCTORALES EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS ELEMENTALES DEL ANÁLISIS DE VARIANZA POR ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Autor: Osmar Darío Vera

Directoras: Dra. Carmen Batanero

Dra. Carmen Díaz Batanero

Institución: Universidad de Granada (España)

Programa: Doctorado de Educación Matemática

Fecha: 2016

En la actualidad hay un amplio consenso en la necesidad de una formación suficiente en inferencia estadística, que permita al graduado de múltiples especialidades comprender la literatura científica de su área de conocimiento y realizar estudios propios con las debidas garantías.

En este trabajo nos hemos interesado por la comprensión que alcanzan los estudiantes de Psicología sobre los conocimientos elementales de análisis de varianza y sus prerrequisitos, una vez finalizada su enseñanza. Dicho contenido se estudia en la mayoría de las Universidades, aunque ha habido muy pocas investigaciones sobre el grado de comprensión o la capacidad de aplicación de los estudiantes. Este estudio se justifica por el gran número de estudiantes que se enfrentan al aprendizaje de estos conceptos así como por los resultados de la investigación didáctica sobre algunos pre-requisitos para su comprensión que indican la existencia de sesgos y errores que creemos se pueden trasladar y ampliar en el análisis de varianza.

Nos basamos en el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, el estudio matemático del tema, las directrices curriculares sobre la materia en la licenciatura de Psicología y las investigaciones previas. A partir de estos fundamentos se presentan tres estudios interrelacionados:

- El Estudio 1 se orienta a la construcción de un cuestionario con suficientes garantías de fiabilidad y validez para la evaluación de la comprensión sus contenidos, siguiendo un proceso metodológico riguroso. Tiene en cuenta la enseñanza recibida por los estudiantes a los que va dirigido, así como el análisis conceptual del objeto de estudio.
- En el Estudio 2 se realiza la evaluación en una muestra de 224 alumnos de la Universidad de Huelva, utilizando el cuestionario construido. Se analizan con detalle las respuestas en cada ítem y la puntuación global. También se realizan estudios de validación y de la fiabilidad y generalizabilidad del instrumento.
- En el Estudio 3, de tipo cualitativo, se realiza un análisis semiótico de las respuestas abiertas a dos problemas, con cinco apartados cada uno. Esto permite completar el estudio de la comprensión del objeto e identificar conflictos semióticos ligados al análisis de varianza como a contraste de hipótesis.

Se finaliza la Memoria con las principales conclusiones sobre los objetivos e hipótesis formuladas y con la descripción de las líneas futuras de investigación abiertas. Se analizan también las principales aportaciones, entre las que destacamos las siguientes; a) la caracterización detallada del significado institucional de referencia del análisis de varianza; b) la construcción de un cuestionario, el análisis detallado de las respuestas al mismo y a los problemas abiertos; c) la clasificación de los conflictos semióticos identificados. Resultados parciales de todas estas contribuciones se han dado a conocer a través de diversas publicaciones que se detallan a lo largo de la Memoria.

El trabajo completo del Dr. Osmar Darío Vera se encuentra disponible en <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/TesisVera.pdf>

STATISTICS EDUCATION RESEARCH JOURNAL (SERJ)

Ya se encuentra disponible en la web el volumen 17, número 1, de mayo 2018 del Statistics Education Research Journal, el cual contiene los siguientes trabajos:

- ✓ [Sampling in the Wild: How Attention to Variation Supports Middle School Students' Sampling Practice](#) Michelle E. Forsythe
- ✓ [Preservice Teachers Comparing Groups with Tinkerplots—An Exploratory Laboratory Study](#) Daniel Frischemeier and Rolf Biehler
- ✓ [Secondary Mathematics Teachers' Planned Approaches for Teaching Standard Deviation](#) Maryann E. Huey, Joe Champion, Stephanie Casey, and Nicholas H. Wasserman
- ✓ [Effects of Question Stem on Student Descriptions of Histograms](#) Jennifer Kaplan, Alexander Lyford, and Jeremy Jennings
- ✓ [Comparing Student Success and Understanding in Introductory Statistics under Consensus and Simulation-Based Curricula](#) Laura Hildreth, Jim Robison-Cox, and Jade Schmidt
- ✓ [The Impact of a Flipped Classroom Model of Learning on a Large Undergraduate Statistics Class](#) Perpetua Lynne Nielsen, Nathan William Bean, and Ross Allen Andrew Larsen
- ✓ [Evaluation of Theoretical and Empirical Characteristics of the Communication, Language, And Statistics Survey \(CLASS\)](#) Amy E. Wagler and Lawrence M. Lesser

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

ARTÍCULOS EDUCACIÓN ESTADÍSTICA

A continuación presentamos algunos artículos relacionados con Educación Estadística publicados durante el año 2017 y 2018 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.

Giordano, C. C. y Da Silva, D. S. C. (2017). Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*. ISSN 2238-8044, [S.l.], v. 6, n. 2, dez. 2017. ISSN 2238-8044.

Resumo: Nesse artigo, caracterizamos a abordagem por meio de projetos, que se insere no contexto das metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Nosso objetivo é investigar suas possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, com ênfase nos aspectos que envolvem o letramento estatístico e probabilístico. Após um breve levantamento das investigações científicas realizadas nesta área, em nosso país, nos últimos anos, apresentamos alguns resultados de duas pesquisas realizadas por nós, uma delas no Ensino Fundamental e a outra, no Ensino Médio. Tais trabalhos acadêmicos consistem em estudos de caso nos quais ocorreu desenvolvimento e gestão de pesquisa estatística e probabilística por meio de projetos, desde a escolha do tema até a divulgação da pesquisa. Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o letramento estatístico e probabilístico, bem como contribui para a realização do trabalho cooperativo e para a construção da autonomia investigativa por parte dos alunos.

El artículo completo se encuentra en <https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/35422>

Oliveira Júnior, Ailton Paulo de; Anjos, Roberta de Cássia dos (2017). O ensino de estocástica no currículo de Matemática do Ensino Fundamental no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v.19, n.3, pp.13-41,

Resumo: O objetivo desse trabalho foi determinar as relações estabelecidas entre os documentos de orientações curriculares no Brasil em nível nacional, voltados para os alunos e professores, considerando o

Enseño de estocástica no Ensino Fundamental e fundamentados na Teoria Antropológica do Didático (TAD) e sua perspectiva ecológica. Formulamos o ecossistema do Ensino de estocástica na Educação Básica considerando o Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education - GAISE. Os resultados apontam que há um “northeastamento” isolado quanto ao ensino de Estatística, Probabilidade e Análise Combinatória, não convergindo para o ensino da Estocástica. Mas, acreditamos na expectativa da inclusão da Educação Estocástica nos currículos de formação de professores de Matemática, metodologicamente e na prática.

El artículo completo se encuentra en <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/index>

Ruiz-Reyes, K., Begué, N., Batanero, C. y Contreras, J. M. (2017). Un estudio comparado de los contenidos de muestreo en la Educación Secundaria Obligatoria en Chile. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, v.19, n.3, pp.63-83

Resumen: Los últimos cambios curriculares han introducido el muestreo, base de la inferencia, como un contenido fundamental en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, aunque encontramos diferencias en las orientaciones curriculares de diferentes países. El objetivo de este trabajo es analizar la presentación del tema en los lineamientos curriculares chilenos de esta etapa educativa y comparar con las directrices españolas, los estándares americanos y las recomendaciones del proyecto GAISE. Se utiliza el enfoque Ontosemiótico para poner de manifiesto los elementos comunes y no comunes del tema en estas orientaciones, así como para mostrar la complejidad del tema.

El artículo completo se encuentra en <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/index>

Vásquez Ortiz, C. y Alsina, A. (2017). Aproximación al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad desde el modelo del Conocimiento Didáctico-matemático. *Educación Matemática*, 29 (3), 79 – 108.

Resumen: En este artículo se analiza el Conocimiento Didáctico-matemático del profesorado de educación primaria para enseñar probabilidad, centrándose específicamente en la subcategoría de conocimiento común del contenido. Para ello fueron analizadas las prácticas matemáticas de 93 profesores chilenos de educación primaria en activo, a partir de un cuestionario compuesto por 7 ítems que evalúan aspectos parciales e iniciales de dicho conocimiento. Los resultados muestran un nivel de conocimientos insuficiente, con 4.75 puntos promedio de respuestas correctas sobre 14. Se concluye que es necesario diseñar un programa de formación que permita mejorar el nivel de los conocimientos para enseñar probabilidad en el aula.

El artículo completo se encuentra en <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/>

Estrella, S., Mena-Lorca, A., y Olfos, R. (2017). Naturaleza del objeto matemático “Tabla”. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 10(20), 105-122.

Resumen: El estudio ofrece una visión amplia del proceso de evolución de las ideas sobre tablas, su connotación de herramienta, surgimiento y desarrollo en diversas sociedades y culturas en diferentes momentos de la historia, cuestiones que aportan al conocimiento sobre este objeto y sus alcances didácticos. La reflexión sobre la trayectoria de la tabla y su presencia como herramienta de almacenamiento, como herramienta de cálculo en sistemas de numeración y de metrología, y como herramienta de análisis en ámbitos científicos y matemáticos, ayuda a precisar su origen y naturaleza como objeto matemático.

El artículo completo se encuentra en <http://revistas.iaveriana.edu.co/index.php/MAGIS>

Alsina, A. y Vásquez, C. (2017). Hacia una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en las primeras edades. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*; Volumen 8(4), p. 199-212

Resumen: A pesar de que desde hace varias décadas diversos organismos y autores de prestigio han aportado recomendaciones acerca de la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el aula, los diagnósticos sobre los conocimientos didácticos y matemáticos del profesorado siguen señalando que estos conocimientos son deficientes. A la luz de estos datos, evidenciamos la existencia de un problema real de

comunicación entre la literatura sobre la didáctica de la estadística y la probabilidad y la práctica de aula. Desde este prisma, el propósito de este artículo es aportar algunas orientaciones didácticas y recursos para que el profesorado preocupado en mejorar la enseñanza de la estadística y la probabilidad en las primeras edades disponga de algunas herramientas para llevar a cabo una enseñanza eficaz.

El artículo completo se encuentra en <http://runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalia/index>

Díaz-Levicoy, D., Morales, R. y Vásquez, C. (2017). Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. *Revista Educação & Linguagem*, v. 20, n. 1, p. 149-166.

Resumo: En el presente artículo reportamos los resultados sobre la construcción de tablas estadísticas por grupo de estudiantes de tercer grado de Educación Primaria en Chile. La muestra estuvo compuesta por 79 estudiantes, a los que se les aplicó un cuestionario con las actividades, previamente validado por expertos. En la primera actividad se solicitó a los estudiantes construir una tabla de conteo a partir de un listado de datos sin agrupar, mientras que en la segunda se solicitó construir una tabla a partir de la información de un pictograma. Los resultados muestran que la actividad en la que el estudiante debe completar la tabla de conteo y obtener la frecuencia con ellos es la más sencilla,

El artículo completo se encuentra en <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/index>

Vásquez, C. (2017). Oportunidades para adquirir el conocimiento didáctico-matemático para enseñar estadística y probabilidad en la formación inicial docente de profesores de educación básica. En L. Pino-Fan, A. Poblete y V. Díaz (Eds.), *Perspectivas de la investigación sobre la formación de profesores de matemáticas en Chile* (pp. 179-203). Osorno, Chile: Cuadernos de Sofía. ISBN: 978-956-9817-03-8

Resumen: En este trabajo se exponen los resultados de un estudio cuyo objetivo es establecer cuáles son las oportunidades que brinda la formación inicial docente en Chile para adquirir el conocimiento didáctico - matemático necesario para una enseñanza idónea de la estadística y la probabilidad en el aula de Educación Básica. Para ello, se analizaron las mallas curriculares de universidades estatales y públicas no estatales del país, de amplia trayectoria y excelencia en Educación Superior, que imparten la carrera de Pedagogía en Educación Básica. Los resultados arrojan la necesidad de incorporar de manera más explícita y en mayor profundidad una formación tanto a nivel disciplinar como didáctico de la estadística y la probabilidad en los programas de formación inicial docente.

El artículo completo se encuentra en <http://cuadernosdesofia.com/proyecto1/pino-fan-et-al-28eds29-perspectivasifpmchile.pdf>

Giordano, C., & Miyaji, R. (2017). Estatística e Literatura: um projeto interdisciplinar sobre migrações e diversidade cultural. *Revista Polyphonia*, 28(2). pp. 257 – 275.

Resumo: Não é possível dissociar os temas “diversidade cultural” e “migrações internas e externas” da formação do povo brasileiro. Tendo em mente essa premissa e experiências anteriores de trabalho em conjunto, dois professores – um de Matemática e uma de Língua Portuguesa – ministraram aulas simultaneamente, com uma frequência semanal de duas aulas de cinquenta minutos cada uma, para duas turmas de alunos de terceira série do ensino médio, compartilhando o mesmo espaço físico e explorando intersecções entre as respectivas disciplinas. Ambos elaboraram um projeto interdisciplinar que abarcou os temas “migrações internas e externas”. Estudos sobre Estatística, Literatura do Modernismo Brasileiro e sobre o gênero textual “relato” foram realizados nas aulas e culminaram em um produto final, que foi dividido em dois dias não consecutivos: no primeiro, foram apresentados uma dança circular, um painel sobre Estatística e uma premiação para os alunos que escreveram os melhores relatos sobre migrações internas e externas; no segundo dia, apresentou-se um painel contendo dados estatísticos sobre assuntos escolhidos pelos próprios alunos. O objetivo maior do trabalho foi explorar as intersecções entre os componentes curriculares acima, considerados tão diferentes, embora complementares. Os temas transversais Ética e Valores, e a importância da diversidade cultural de nosso país foram explorados durante todo o processo.

El artículo completo se encuentra en <https://www.revistas.ufg.br/sv/index>

Silva, C., & Samá, S. (2017). Material concreto e tecnologias digitais: possibilidades para o ensino e a aprendizagem da Estatística. *Revista Polyphonia*, 28(2). pp. 289 – 304.

Resumo: Na contemporaneidade, grande quantidade de informação contendo dados estatísticos é apresentada à população, demandando do leitor o conhecimento de conceitos básicos da Estatística para sua leitura e compreensão. Diante disso, evidenciamos a importância do estudo desta ciência desde a Educação Básica, uma vez que seu ensino possibilita ao estudante o desenvolvimento de habilidades e competências para o tratamento da informação. Assim, no presente artigo objetivamos apresentar um relato de experiência, à luz da teoria da biologia do conhecer proposta por Maturana e Varela (2005), realizado com base em observações tecidas ao longo do planejamento e execução de duas oficinas delineadas para promover o ensino e a aprendizagem da Estatística. Essas oficinas foram desenvolvidas com estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal da cidade do Rio Grande-RS. As atividades proporcionaram, por meio da construção de um espaço contextual e experimental, de material concreto e tecnologias digitais, o estudo de conceitos e procedimentos estatísticos.

El artículo completo se encuentra en <https://www.revistas.ufg.br/sv/index>

Conti, K. C. (2017). Análise de situações pedagógicas de Estatística num livro didático. *Educação & Linguagem*, v. 20, n. 1, pp. 91-109.

Resumo: Este artigo busca descrever dois dos encontros de um grupo de estudos formado por professores e futuros professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental que, com o tempo, constituiu um contexto colaborativo. Nos encontros descritos, a ênfase foi para a análise de situações pedagógicas que envolviam a Estatística em livros didáticos de 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. Com isso também objetivamos sistematizar e ampliar algumas reflexões decorrentes de uma pesquisa de doutorado, de abordagem qualitativa. Consideramos que a participação em um grupo de estudos contribuiu para que os integrantes passassem a dirigir outros olhares para a prática de sala de aula e para os materiais utilizados para o ensino e aprendizagem da Estatística.

El artículo completo se encuentra en <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL>

Conti, K. C. (2017). Desenvolvimento profissional em contexto colaborativo: ensinar a aprender estatística. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v.14, n.16, p.123-134.

Resumo: Este artigo busca sistematizar algumas reflexões decorrentes de uma pesquisa de doutorado, cujo objetivo foi compreender o processo de desenvolvimento profissional na perspectiva do letramento estatístico em contextos colaborativos, buscado também evidenciar indícios do desenvolvimento profissional dos participantes de um grupo de professores e futuros professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Numa abordagem qualitativa, optamos pelo estudo de caso, o do Grupo “Estatisticando”. Com esse trabalho num contexto colaborativo, consideramos que contribuimos para o desenvolvimento profissional e a formação de professores capazes de lidar com a Estatística, confiantes de que podem trabalhar com seus estudantes numa perspectiva de letramento estatístico.

El artículo completo se encuentra en <http://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/index>

Orta Amaro, J. A. y Sánchez Sánchez, E. (2018). Niveles de razonamiento sobre variación estadística de estudiantes de nivel medio superior al resolver problemas en un contexto de riesgo. *Educación Matemática*, 30 (1), 47 – 71.

Resumen: En esta investigación se formuló la siguiente pregunta: ¿Qué aspectos del razonamiento de los estudiantes sobre la variabilidad emergen mediante su actividad en la resolución de problemas ubicados en un contexto de riesgo? Para responderla se diseñó un cuestionario basado en dos problemas de comparación de conjuntos de datos en contexto de riesgo, uno sobre un juego hipotético y otro sobre tratamientos médicos. Los problemas fueron respondidos por 59 alumnos de bachillerato de 16 a 17 años de edad que aún no habían tomado el curso de Estadística y probabilidad. Con base en la taxonomía solo y en las respuestas de los participantes, se propuso una jerarquía para definir los principales niveles de razonamiento presentes en

las respuestas. Se muestra que el desarrollo del razonamiento en sus niveles más bajos solo considera un valor de cada conjunto, y en sus niveles más altos articula varios datos de cada conjunto e integra consideraciones sobre la variabilidad, en particular, en forma de riesgo. En el análisis de las respuestas se revela la importancia de que los estudiantes consideren la media aritmética.

El artículo completo se encuentra en <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/>

Cuevas, H. y Ramírez, G. (2018). Desempeño en estocástica entre profesores de educación secundaria: un estudio exploratorio en dos regiones de Costa Rica y México, *Educación Matemática*, 30 (1), 93 – 132.

Resumen: Se presentan los resultados de un estudio exploratorio sobre el desempeño en tópicos estocásticos elementales de 111 profesores de educación secundaria de México y Costa Rica. Se elaboró y validó un instrumento de 16 ítems, de acuerdo con los lineamientos del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (pisa). Los resultados indican que el desempeño alcanzado no es suficiente para cumplir con los estándares educativos establecidos en los programas de estudio. Fue detectado que más de la mitad de profesores (59) desconocen los principios básicos de la probabilidad, 68 tienen dificultades para interpretar datos agrupados en gráficas y tablas, 68 no clasifican variables de forma precisa, además de la dificultad para diferenciar entre fenómenos aleatorios y determinísticos (19). Se infiere que en la mayor parte de los tópicos el dominio disciplinar fue similar en ambas naciones, mostrando diferencias a favor de los costarricenses en la clasificación de variables y a favor de los mexicanos en la independencia de eventos. Se recomienda a las instituciones considerar en sus programas el desarrollo histórico de la probabilidad y la estadística, el uso del lenguaje propio de estas disciplinas, analizar información en distintas representaciones, así como resolver problemas dentro y fuera del ámbito escolar.

El artículo completo se encuentra en <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/>

Santos Oliveira, P., & de Souza, A. (2018). Um estudo sobre a participação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 20(1). pp. 224-247

Resumo: Este texto apresenta um recorte de uma pesquisa, de cunho qualitativo, cujo objetivo foi verificar como se deu a participação, em uma pesquisa estatística, de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola pública estadual da cidade de Guaratinguetá-SP. Os trabalhos para construção dos dados foram desenvolvidos ao longo de três encontros, nos quais foram realizados a elaboração um problema estatístico, os procedimentos de coleta, a coleta dos dados, sua organização em tabelas e gráficos, e, a interpretação dos resultados. As análises indicam que os alunos participantes já apresentavam indícios de noções de proporcionalidade, medidas de tendência central, censo e amostra, o que contribuiu de maneira significativa para o desenvolvimento do estudo realizado.

El artículo completo se encuentra en <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/index>

AFILIACIÓN A IASE

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

La afiliación a la 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.

EQUIPO EDITORIAL

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

Coordinador:
Profesor Audy Salcedo
audy.salcedo@ucv.ve

Editores:
Dr. Ernesto Sánchez, esanchez@cinvestav.mx
Dr. José M. Contreras, jmcontreras@ugr.es

CRÉDITOS

En este número colaboran:

Mauren Porciúncula Moreira da Silva
Universidade Federal do Rio Grande, Brasil
mauren@furg.br

Suzi Samá
Universidade Federal do Rio Grande, Brasil
suzisama@furg.br

Celi Espasandin Lopes
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil
celi.espasandin.lopes@gmail.com

Cássio Cristiano Giordano
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil
ccgiordano@gmail.com

Claudia Vásquez Ortiz
Pontifícia Universidad Católica de Chile, Chile
cavasque@uc.cl

José M. Contreras
Universidad de Granada
jmcontreras@ugr.es

Audy Salcedo
Universidad Central de Venezuela
audy.salcedo@ucv.ve