Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Investigaciones sobre Educación Estocástica en primaria en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (1998-2018)

Research on Stochastic Education in Elementary School in the Acta Latinoamericana de Matemática Educacional (1998-2018)

Pesquisa sobre Educação Estocástica no Ensino Fundamental na Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (1998-2018)

Chia-Shih Su
Universidad Católica del Maule
Talca, Chile
ciaushih@gmail.com
Orcid: 0000-0002-1446-0513

Chuan-Chih Hsu
Universidad Católica del Maule
Talca, Chile
chuan@ucm.cl
Orcid:0000-0002-0052-1944

Danilo Díaz-Levicoy
Universidad Católica del Maule
Talca, Chile
dddiaz01@hotmail.com
Orcid:0000-0001-8371-7899

Enviado:23/01/2020

Aceito:20/08/2020

DOI: *10.30612/tangram.v3i4.10925*

Resumen: En este trabajo se presentan los resultados preliminares de un estudio bibliométrico, de nivel descriptivo, en que se analizaron los artículos publicados en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa sobre estadística y/o probabilidad en Educación Primaria, entre los años 1998 y 2018. Para esto, se identifican aquellos trabajos sobre

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Educación Estocástica de nivel primario, considerando las siguientes unidades de análisis: tema tratado, producción por año, autores (cantidad, sexo, institución y país de procedencia), palabras clave y citas Google Académico. El estudio permite observar la escasa cantidad de trabajos en relación con esta temática y su discontinuidad durante ese periodo. resultados.

Palabras clave: Educación Estocástica. Educación Primaria. Producción científica.

Abstract: This work presents the preliminary results of a bibliometric study, at a descriptive level, in which the articles published in the *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* on statistics and/or probability in Primary Education, between 1998 and 2018. To this end, the studies on Stochastic Education at the elementary level are identified, considering the following units of analysis: theme treated, production per year, authors (quantity, sex, institution and country of origin), keywords and citations from Google Scholar. The study reveals the scarce amount of work about this theme and its discontinuity in this period.

Keywords: Stochastic Education. Primary Education. Scientific production.

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo bibliométrico, de nível descritivo, no qual foram analisados os artigos publicados na *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* sobre estatística e/ou probabilidade no Ensino Fundamental, entre os anos de 1998 e 2018. Para tanto, identificam-se os trabalhos sobre Educação Estocástica de nível fundamental, considerando as seguintes unidades de análise: tema tratado, produção por ano, autores (quantidade, sexo, instituição e país de origem), palavras-chave e citações do Google Acadêmico. O estudo permite observar a escassa quantidade de trabalhos em relação a essa temática e sua descontinuidade nesse período.

Palabras- chave: Educação Estocástica. Educação primária. Produção científica.

Introducción

A nivel internacional, se evidencia la incorporación de los temas de estadística y probabilidad (estocástica) en el currículo desde los primeros cursos de Educación Primaria, ya que estos contenidos contribuyen al desarrollo económico y cultural de un país, y son necesarios para la vida cotidiana y profesional de los ciudadanos.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Pese a la importancia de la temática, las investigaciones en Didáctica de la Estadística y Probabilidad arrojan resultados desfavorables sobre el aprendizaje de los estudiantes de diferentes niveles educaciones, reflejado en concepciones erróneas, dificultades en la comprensión conceptual y procedimental de diversos temas, y la escasa capacidad para interpretar resultados obtenidos en determinados contextos (Batanero, 2000; Cañizares, Estepa y Batanero, 2000; Inzunsa y Jiménez, 2013; Steen, 2001).

Por otro lado, se ha visto un aumento importante en la producción científica en torno a las temáticas de estadística y probabilidad, la creación y consolidación de revistas especialistas (e. g., *Statistics Education Research Journal* y *Statistique et Enseignement*) y el desarrollo de eventos académicos en el área (e.g., *Encuentro Internacional en la Enseñanza de la Probabilidad y la Estadística*-EIEPE, *International Conference on Teaching Statistics*-ICOTS y *Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos*-EDEPA).

De acuerdo con lo anterior, se ve necesario realizar un estudio bibliométrico que considere los trabajos publicados sobre enseñanza de la estadística y probabilidad en Educación Primaria (estudiantes de 6 a 14años de edad) en el Acta Latinoamericana de Matemática Educativa (ALME). Con lo que se busca proporcionar información que puede ser relevante para investigadores y mostrar un panorama sobre las temáticas que se ha trabajado en el área.

Este trabajo se ha organizado en los siguientes apartados: en la Sección 2 se presenta el marco teórico para explicitar la importancia de la bibliometría y del ALME; en la Sección 3 se presentan los antecedentes y muestran resultados de algunas investigaciones previas; la metodología se detalla en la Sección 4, donde se mencionan las unidades de análisis del estudio y los documentos que se consideran; en la Sección 5 se presentan los principales resultados del estudio; y se finaliza con la Sección 6, declarando las principales conclusiones derivadas del estudio.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Marco teórico

Bibliometría

Según Solano-López, Castellanos-Quintero, López-Rodríguez del Rey y Hernández-Fernández (2009), los estudios de las disciplinas han aumentado considerablemente, por lo que surge la necesidad de realizar estudios bibliométricos que permiten analizar la producción global de documentos científicos. El término *bibliometría* es introducido por Pritchard (1969), para reinventar y complementar la *bibliografía estadística* (*statistical bibliography*) de Hulme (1923), y tiene el propósito de:

1. Mostrar resultados sobre los procesos de comunicación escrita y sobre la naturaleza y el desarrollo de una disciplina a través del análisis de las diversas facetas de la comunicación escrita.
2. Recopilar e interpretar datos estadísticos de publicaciones durante un cierto periodo para demostrar movimientos históricos y determinar el uso de investigación de libros y revistas a nivel nacional o internacional o en situaciones locales (Pritchard, 1969).

De acuerdo con el enfoque analístico, la bibliometría puede subdividirse en:

1. *Bibliometría descriptiva*. La que generalmente tiene uso en:
   a. Ordenar y analizar antecedentes conformes a títulos, autores, años de publicación, revistas de qué disciplina científica se hizo la publicación donde incluye el número de volumen y páginas de publicaciones que permite extraer datos significativos tales como: índice de crecimiento de publicaciones en función del tiempo, países y sectores geográficos con mayor producción, autores y artículos más citados, etc. (Özkaya, 2018).
   b. Realizar un análisis descriptivo e histórico sobre los artículos científicos para evidenciar la amplia variedad de tendencias (*trends*), correlaciones y cambios de estado del arte, y hallazgos de experimentos, métodos, equipos y técnicas científicos a lo largo del tiempo (Thompson y Walker, 2015).

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

c. Nivelar la disparidad de género en término del impacto que generan los autores femeninos y masculinos, comparar la cantidad del investigador principal según su género y determinar la representatividad femenina en publicaciones del primer quintil (Q1) (Bendels, Dietz, Brüggmann, Oremek, Schöffel, y Groneberg, 2018).

2. *Bibliometría evaluativa*. Se usa para identificar las relaciones entre las unidades de análisis, y tiene como objetivo descubrir nuevos conocimientos que permiten resolver las inquietudes de una cierta disciplina.

Acta Latinoamericana de Matemática Educativa

El ALME es una publicación oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (CLAME), que cuenta con un equipo editorial y lo integran cientos académicos provenientes de 12 países a lo largo de Sudamérica, cuyo objetivo "es impulsar acciones con el fin de fomentar la investigación de calidad, promover la actualización y el perfeccionamiento para el desarrollo científico, tecnológico y social de la región" (Pérez y Cantoral, 2018, p. 148). En los últimos años, este medio pasó de un libro de acta a una revista con dos números al año, cuyos objetivos son:

> (1) Difundir, preferentemente en lenguas española y portuguesa, relevantes y rigurosos trabajos de carácter científico, en el ámbito de la matemática educativa; (2) Ofrecer experiencias innovadoras, siempre relativas al ámbito de la matemática educativa; (3) Potenciar la accesibilidad y visibilidad del conocimiento, favoreciendo el entorno de acceso abierto a la literatura científica en matemática educativa (CLAME, 2019, p. 2)

El interés de analizar publicaciones derivadas de un evento académico como las ALME recae en la contingencia de los temas que abordan, en cambio, las revistas suelen exigir textos más extensos y el proceso de publicación puede ser más lento.

Antecedentes

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Torres-Alfonso, Peralta-González y Toscano-Menocal (2014) analizaron el impacto de las publicaciones en el ALME entre los años 2000 y 2009, observando que el 50% de los trabajos se concentran entre autores de México y Argentina. Dentro de los autores latinoamericanos, se destaca la participación de mexicanos y no latinoamericanos de España, Estados Unidos, Francia, Italia y Dinamarca. En cuanto a la distribución de los autores de los artículos, se evidencia un alto número de trabajos elaborados en colaboración (con dos o más firmas). La institución con mayor aporte científico es el Instituto Politécnico Nacional (IPN), de México.

Pérez, García y Triana-Hernández (2017) analizaron 1720 artículos, firmados por 1772 autores y pertenecientes a 15 países, durante el año 2002 a 2013. Entre los resultados se evidencia el predominio de: el tema de funciones (12,2%) y aprendizaje de la matemática (8,9%), y del español como idioma de presentación de la contribución (92,8%). Además, se observa abundante colaboración entre autores que han publicado en ALME y la existencia de redes entre países como España, México, Venezuela, Cuba y Brasil.

Ortiz (2010) analizó las contribuciones relacionadas con Educación Estadística en el Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM), en el período 1997-2009. De los 29 trabajos analizados. Observó que los temas más estudiados tienen relación con la *Formación y concepciones de los futuros profesores* y *Evaluación del razonamiento probabilístico*; y los tipos de documentos más utilizados son los artículos de revista, seguidos de las actas de congresos.

Bracho-López, Maz-Machado, Torralbo-Rodríguez, Jiménez-Fanjul, Adamuz-Povedano y Gutiérrez-Arenas (2012) presentaron un estudio bibliométrico de las publicaciones sobre Educación Matemática en una muestra de ocho revistas españolas (Cuadernos de Pedagogía, Enseñanza de las Ciencias, Épsilon, Números, PNA, Revista de Educación, SUMA y UNO), durante el período 1999-2008. Los resultados, luego de analizar 774 publicaciones, revelaron que la mayoría de los artículos publicados no son especializados en investigación y no todas las revistas habían publicado mismos números de

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

manuscritos durante el período estudiado. En cuanto a la productividad, el 70,8% de esos artículos son producidos por pequeños autores (ocasionales) y muchos de ellos se encuentran en las instituciones que cuentan con mayor producción (más de 10 artículos publicados) como la Universidad de Granada o el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México (CINVESTAV). En cuanto a las referencias bibliográficas, estas suman un total de 9508 y tienen un promedio de 12,3 referencias por artículo. En cuanto a la antigüedad de las referencias, se obtiene una media global de 16,3 años.

Godino, Carrillo, Castro, Lacasta, Muñoz-Catalán y Wilhelmi (2011) analizan aspectos metodológicos ligados a las contribuciones realizadas al Simposios de la SEIEM entre 1997 y 2010. Los resultados muestran que el 37,3% corresponden a trabajos teóricos y el 34,7% son cualitativos; los temas más comunes son el *pensamiento numérico y algebraico* (18,4%) y el *conocimiento, formación y desarrollo del profesor* (17,2%); las investigaciones se realizan mayormente en *estudiantes universitarios* (29,5%) y *secundarios* (18,8%); sobre los métodos, se observa una preferencia de uso a los no interactivo, es decir, aplicación de cuestionarios o análisis de documentos; y las fuentes de información más usadas son los estudiantes (46,1%) y los profesores (10,7%).

Metodología

Se trata de un estudio bibliométrico, siguiendo una metodología cuantitativa y de nivel descriptivo, que analiza los artículos sobre Estadística y Probabilidad en Educación Primaria publicados en los últimos 20 años en el ALME, que coincide con las defensas de las primeras tesis doctorales. Publicación derivada de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), dado la relevancia que tiene este evento académico a nivel Ibero y Latinoamérica. Para el presente estudio consideramos las siguientes unidades de análisis:

1. *Tema tratado*. Se refiere al objeto estocástico que se aborda en el documento, para ello se realiza un análisis de los títulos, resumen y palabas clave para establecerlo.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

2. *Producción por año*. Se refiere al año en que se publicó el artículo.
3. *Autores*. Considera diferentes aspectos sobre los autores de las contribuciones, entre ellas: cantidad de firmantes por trabajo, sexo del autor de los autores, institución de afiliación, país de procedencia.
4. *Palabras clave*. Corresponden a las que se declaran en los manuscritos, o que se infieren del título y del resumen, si no están presente.
5. *Citas Google Académico*. Se mide el impacto de los artículos analizados mediante las citaciones que presenten en Google Académico.

El análisis realizado en los 23 trabajos que se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1: Artículos analizados

N°	AÑO	AUTORES	TÍTULO
1	2001	Araya, F. y Chaves, A.	Aprendizaje de la estadística por medio del estudio de casos.
2	2002	Franzini, D, Muñoz, N., Sánchez, R., Pekolj, M., Vannucci, O. y Blois, M. I.	Análisis de los errores metodológicos en trabajos escolares de estadística.
3	2003	Arceo, A.	Técnicas participativas para estimar, esbozar y procesar datos.
4	2005	Vázquez, O.	Enseñanza y comprensión del enfoque clásico de la probabilidad en primer grado de secundaria.
5	2007	Flores, M. P.	Medios y enseñanza de estocásticos en el tercer ciclo de educación primaria.
6	2009	Flores, M. P. y Ojeda, A. M.	Enseñanza y comprensión resultante de ideas fundamentales de estocásticos en tercer ciclo de educación primaria.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

N°	AÑO	AUTORES	TÍTULO
7	2009	Carballo, M. T. y Ojeda. A. M.	Estocásticos en el segundo ciclo de la educación primaria: determinismo y azar.
8	2009	López-Mojica, J. M., Ojeda, A. M. y Cantoral, R.	Estocásticos en el segundo grado de educación especial.
9	2009	Laya, L., Viteri, M., Sanoja, J., Rondón, R. y Matute, M.	El juego y la clase tradicional como estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad en la tercera etapa de la escuela básica.
10	2010	Maldonado, J. E. y Ojeda, A. M.	Enseñanza de la estadística en educación primaria.
11	2011	López-Mojica, J. M. y Ojeda, A. M.	Pensamiento probabilístico en educación especial.
12	2012	López-Mojica, J. M. y Ojeda, A. M.	La probabilidad en educación especial: experiencia en el sexto grado.
13	2013	Arteaga, P., Ortiz, J. J. y Batanero, C.	Un estudio de la presentación de los gráficos estadísticos en libros de texto españoles de Educación Primaria.
14	2013	Júnior, A.P., Falconi, É. y Ribeiro, V.	Trabalhando estatística através de projetos: perfil dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas estaduais em Uberaba.
15	2013	Arias, C. M., Clavijo, M. C. y Duarte, J. T.	Fomentando el pensamiento crítico desde el aula estadística. Una propuesta de ambientes de aprendizaje
16	2014	López-Mojica, J. M. y Ojeda, A. M.	Ideas fundamentales de probabilidad y esquema compensatorio visual: experiencia con el Síndrome Down

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

N°	AÑO	AUTORES	TÍTULO
17	2014	Méndez, T. y Díaz, L.	Acercamientos a la aleatoriedad en la enseñanza obligatoria.
18	2014	Estrella, S., Mena, A. y Olfos, R.	Desarrollo de una taxonomía de comprensión tabular
19	2014	Carvalho, J. I. F. y Gitirana, V.	Média aritmética-uma análise das atividades do livro didático de Matemática adotados no Brasil.
20	2016	Sánchez-Acevedo, N.	Análisis de tareas en el libro de texto de matemática en el nivel primario en relación al tema de probabilidad. Análisis de un caso chileno.
21	2018	Silva, C. D. B. y Carvalho, J. I. F.	Um olhar para abordagem dos significados de probabilidade em livros didáticos no brasil.
22	2018	Osorio, M. y Díaz-Levicoy, D.	Tipos de gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para la Educación Primaria peruana.
23	2018	Grisales, J. D. y Aldana, E.	Idoneidad didáctica para el aprendizaje de las medidas de tendencia central de estudiantes de educación básica, mediante el Enfoque Ontosemiótico.

Fuente: elaborado por los autores

Resultados

En este apartado mostramos los resultados sobre las unidades de análisis considerados en este estudio, los que se presentan por medio de tablas estadísticas.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Tema tratado

En la Tabla 2 se observa la distribución de los temas abordados en los artículos sobre estadística y probabilidad en Educación Primaria publicados en el ALME. Estos se han podido agrupar en siete categorías (Probabilidad, Estadística, Estocástica, Gráficos estadísticos, Tablas estadísticas y Medidas de tendencia central). El tema más recurrente es el de probabilidad (43,5%), que considera aspectos como el determinismo y azar, aleatoriedad, el pensamiento probabilístico en educación especial, enseñanza y/o aprendizaje de la probabilidad y análisis de libros de texto. Luego, sigue la Estadística (26,1%), que aborda los temas como estimar, esbozar y procesar datos, tablas y gráficos estadísticos y pensamiento crítico. Las demás categorías se presentan ocasionalmente (8,7% o 4,3%).

Tabla 2: Tema tratado en los artículos

TEMAS ABORDADOS	RECUENTO	PORCENTAJE
Probabilidad	10	43,5
Estadística	6	26,1
Estocástico	2	8,7
Gráficos estadísticos	2	8,7
Tablas estadísticas	1	4,3
Medidas de tendencia central	2	8,7
Total	23	100

Fuente: elaborado por los autores

Producción por año

En la Tabla 3 se muestra la cantidad de artículos relacionados con la temática de investigación según el año en que se han publicado. De ella vemos que la cantidad de contribuciones fluctuar entre las 1 y 4, y son escasos en comparación con la cantidad total de trabajos publicados. Además, se observan trabajos sobre estadística y probabilidad, realizados con estudiantes en Educación Primaria común y especial.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Tabla 3: Artículos totales y del estudio en función de tiempo

AÑO	ARTÍCULOS PUBLICADOS	ARTÍCULOS ANALIZADOS
2001	99	1
2002	215	1
2003	175	1
2005	133	1
2007	132	1
2009	186	4
2010	145	1
2011	133	1
2012	159	1
2013	231	3
2014	263	4
2016	168	1
2018	242	3
Total	3204	23

Fuente: elaborado por los autores

Autores

En este apartado analizamos diferentes aspectos relacionados con los autores. En primer lugar, como se muestra en la Tabla 4, consideramos la cantidad de autores (firmantes) por contribución, donde lo más común es que estén firmado por dos (52,2%), seguido de aquellos trabajos con 3 autores (21,7%). Solo se observa un trabajo firmado por cinco autores (4,3%), situación similar a lo que ocurre cuando los firmantes son seis.

Tabla 4: Cantidad de autores firmantes

AUTORES	CANTIDAD ARTÍCULOS	PORCENTAJE
1	4	17,4
2	12	52,2

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

AUTORES	CANTIDAD ARTÍCULOS	PORCENTAJE
3	5	21,7
5	1	4,3
6	1	4,3
Total	**23**	**100**

Fuente: elaborado por los autores

En segundo lugar, como se muestra en la Tabla 4, consideramos el sexo de los autores (y coautores) que firman las contribuciones. En dicha tabla, observamos que en total participaron 54 autores en las 23 contribuciones, con un predominio de los de sexo femenino (55,6%).

Tabla 5: Sexo de los autores firmantes de las contribuciones

SEXO AUTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	24	44,4
Femenino	30	55,6
Total	**54**	**100**

Fuente: elaborado por los autores

Lo anterior se complementa con la información mostrada en la Tabla 6, donde los trabajos se clasifican según el sexo de sus autores. Se observa que la mayoría de ellos es escrita por autores de ambos sexos (65,2%).

Tabla 6: Sexo de los autores por contribuciones

SEXO AUTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Solo masculino	3	13
Solo femenino	5	21,7
Mixto	15	65,2
Total	**23**	**100**

Fuente: elaborado por los autores

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

En la Tabla 7 se muestra la distribución de las instituciones participantes en los artículos analizados. Se observa que la mayoría de ellos cuenta con los autores afiliados al CINVESTAV (39,1%), seguidos por quienes firman por la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil) y la Universidad de Granada (España), ambas con un 8,7%.

De los cuales, hay 2 trabajos que están firmados por dos instituciones: *Tipos de gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para la Educación Primaria peruana*, de Miluska Osorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Perú) y Danilo Díaz-Levicoy de la Universidad de Granada. (España); e *Idoneidad didáctica para el aprendizaje de las medidas de tendencia central de estudiantes de Educación Básica, mediante el enfoque ontosemiótico,* de Jaime David Grisales de la Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia) y Eliécer Aldana de la Universidad del Quindío (Colombia). Además, solo un trabajo está firmado por un autor afiliado a dos instituciones: *Análisis tareas en el libro de texto de matemática en el nivel primario en relación al tema de probabilidad. Análisis de un caso chileno*, de Nicolás Sánchez-Acevedo afiliando al Centro de Investigación en Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada-CICATA (México) y a la Universidad Academia de Humanismo Cristiano-UAHC (Chile).

Tabla 7: Institución a la que pertenecen los autores

INSTITUCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (n=23)
CINVESTAV, IPN (México)	9	39,1
Universidad Federal de Pernambuco (Brasil)	2	8,7
Universidad de Granada (España)	2	8,7
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (Perú)	1	4,3
Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela)	1	4,3
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Brasil)	1	4,3

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

INSTITUCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (n=23)
Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)	1	4,3
Universidad Nacional de San Luis (Argentina)	1	4,3
Secundaria Básica Rafael Orejón (Cuba)	1	4,3
Universidad de Los Lagos (Chile)	1	4,3
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile)	1	4,3
CICATA-IPN (México)	1	4,3
Universidad Academia de Humanismo Cristiano (Chile)	1	4,3
Instituto Tecnológico de Costa Rica (Costa Rica)	1	4,3
Universidad del Quindío (Colombia)	1	4,3
Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)	1	4,3

Seguidamente, en la Tabla 8, se muestra la distribución de los artículos según el país de la institución de la que proceden los autores. En ella vemos que la mayoría de los artículos están firmados por autores procedentes de México (43,5%), Brasil (13%), Chile (13%), España (8,7%) y Colombia (8,7%), entre otros.

Tabla 8: Institución a la que pertenecen los autores

PAÍS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (n=23)
México	10	43,5
Brasil	3	13
Chile	3	13
España	2	8,7
Colombia	2	8,7
Venezuela	1	4,3
Perú	1	4,3

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

PAÍS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (n=23)
Argentina	1	4,3
Cuba	1	4,3

Fuente: elaborado por los autores

Finalmente, en la Tabla 9 analizamos la aparición de cada uno de los 54 autores en 23 los artículos, observando que Ana María Ojeda Salazar, perteneciente al CINVESTAV, es la autora con mayor presencia, con un total de 7 artículos, tres son relacionados con Educación Especial y realizados en conjunto con José Marcos López-Mojica. López-Mojica es el segundo autor con más artículos escritos sobre estadística y probabilidad en Educación Especial, con un total de 4 manuscritos. Los restantes autores aparecen esporádicamente con 1 o 2 trabajos.

Tabla 9: Frecuencia de la aparición de los autores

AUTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (n=23)
Ojeda, A. M.	7	30,4
López-Mojica, J. M.	4	17,4
Carvalho, J. I. F.; Flores, M. P.	2	8,7
Araya, F., Aldana, E., Arceo, A., Arias, C. M., Arteaga, P., Batanero, C., Blois, M. I., Cantoral, R., Carballo, M. T., Chaves, A., Clavijo, M. C., Díaz, L., Díaz-Levicoy, D., Duarte, J. T., Estrella, S., Falconi, É., Franzini, D., Gitirana, V., Grisales, J. D., Júnior, A.P., Laya, L., Maldonado, J. E., Matute, M., Mena, A., Méndez, T., Muñoz, N., Olfos, R., Ortiz, J. J., Osorio, M., Pekolj, M., Ribeiro, V., Rondón, R., Sánchez, R., Sánchez-Acevedo, N., Sanoja, J., Silva, C. D. B., Vannucci, O., Vázquez, O. y Viteri, M.	1	4,3

Fuente: elaborado por los autores

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Palabras clave

Las palabras clave son extraídos literalmente, si son declaradas por los autores en el manuscrito o inferidas del título y resumen si no se especifican. El análisis arrojó un total de total de 70 palabras clave, y que han sido categorizadas en 43.

A modo de resumen, la frecuencia de las palabras clave se presentan en la nube de palabras de la Figura 1. De ella vemos que entre las más frecuentas están: Enseñanza (26,1%), Estocásticos (21,7%), Educación Primaria (21,7%) y Libros de texto (17,4%), los que están presente entre 4 y 6 artículos. Además, 30 palabras clave se han encontrado una solo vez (e.g., error, comprensión, pensamiento probabilístico, epistemología, pensamiento crítico, ambientes de aprendizaje, esquema visual, Síndrome Down, historias de futuro, suceso determinista, Lectura de tablas, significado de probabilidad, gráficos estadísticos, idoneidad didáctica, etc.).



Figura 1 – Nube con palabras clave
Fuente: elaborado por los autores

Citas Google Académico

En la Tabla 10 se registran las citas que han recibido estos artículos según Google Académico. De ella, observamos que los trabajos más citados son *Estocásticos en el segundo*

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

grado de Educación Especial (López-Mojica, Ojeda y Cantoral, 2009) con 12 citas, *Estocásticos en el segundo ciclo de la educación primaria: determinismo y azar* (Carballo y Ojeda, 2009) con 11 y *Enseñanza y comprensión del enfoque clásico de la probabilidad en primer grado de secundaria* (Vázquez, 2005) con 7. En resumen, 11 de los 23 artículos (47,8%) presentan una cita el Google Académico, lo que refleja el impacto que tiene el ALME para la comunidad científica latinoamericana.

Tabla 10: Citas Google Académico

ARTÍCULO	CITAS
Estocásticos en el segundo grado de Educación Especial	12
Estocásticos en el segundo ciclo de la Educación Primaria: determinismo y azar	11
Enseñanza y comprensión del enfoque clásico de la probabilidad en primer grado de secundaria	7
Fomentando el pensamiento crítico desde el aula estadística. Una propuesta de ambientes de aprendizaje	5
Tipos de gráficos estadísticos en libros de texto de matemática para la Educación Primaria peruana	3
Un estudio de la presentación de los gráficos estadísticos en libros de texto españoles de Educación Primaria	2
Ideas fundamentales de probabilidad y esquema compensatorio visual: experiencia con el Síndrome Down	2
Medios y enseñanza de estocásticos en el tercer ciclo de Educación Primaria	1
Acercamientos a la aleatoriedad en la enseñanza obligatoria	1
Desarrollo de una taxonomía de comprensión tabular	1
Análisis de tareas en el libro de texto de matemática en el nivel primario en relación al tema de probabilidad. Análisis de un caso chileno	1

Fuente: elaborado por los autores

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Conclusión

En análisis de los 23 artículos, firmados por 54 autores y pertenecientes a 9 países, sobre estadística y probabilidad en Educación Primaria, publicados en el ALME desde 1998 a 2018, se ha podido identificar la escasa producción en el área. Además, se observa que no hubo publicación en los primeros tres años de búsqueda (1998 a 2000), situación también se repitió en 2004, 2006, 2008, 2015 y 2017.

La temática más abordada se relaciona con la probabilidad, que considera los subtemas de determinismo y azar, aleatoriedad, el pensamiento probabilístico en educación especial, enseñanza y/o aprendizaje de la probabilidad y análisis de libros de texto.

Se visualiza una gran diversidad de palabras clave, muchas de ellas aparecen una única vez. Por ello, se recomienda el uso de algún tesauro que permite su normalización.

Respecto de la autoría de los artículos, la mayoría son firmados por dos autores y de ambos sexos. México es el país de procedencia de la mayoría de los autores y el CINVESTAV es la institución con más artículos firmantes.

Tras de realizar el estudio bibliométrico, se puede concluir que no hay tendencia de crecimiento de investigación en torno a algún tema específico de la Educación Estocástica en Educación Primaria.

Estos resultados motivan el ampliar los niveles educativos en desarrollar el estudio (Educación Secundaria y Superior, así como formación de profesores en activo y servicio), así como ampliar el análisis a otros congresos de referencia a nivel latinoamericano.

Referencias bibliográficas

Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, *15*, 2-13.

Bendels, M. H., Dietz, M. C., Brüggmann, D., Oremek, G. M., Schöffel, N. y Groneberg, D. A. (2018). Gender disparities in high-quality dermatology research: a descriptive bibliometric study on scientific authorships. *BMJ Open, 8*(4), e020089.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Bracho-López, R., Maz-Machado, A., Torralbo-Rodríguez, M., Jiménez-Fanjul, N., Adamuz-Povedano, N. y Gutiérrez-Arenas, M. P. (2012). La investigación en Educación Matemática a través de las publicaciones científicas españolas. *Revista Española de Documentación Científica, 35*(2),262-280

Cañizares, M. J., Estepa, A. y Batanero, C. (2000). Perspectiva de la investigación del grupo de trabajo didáctica de la probabilidad, estadística y combinatoria. En N. Climent, L. Contreras y J. Carrillo (Eds.), *Cuarto Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 165-174). Huelva: SEIEM.

Carballo, M. T. y Ojeda, A. M. (2009). Estocásticos en el segundo ciclo de la Educación Primaria: determinismo y azar. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22* (pp. 67-76). México: CLAME A. C.

CLAME (2020). *Convocatoria y Lineamientos para la presentación de artículos para la Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa-ALME*. Recuperado de: https://alme.org.mx/alme33/

Godino, J. D., Carrillo, J., Castro, W. F., Lacasta, E., Muñoz-Catalán, M. C. y Wilhelmi, M. R. (2011). Métodos de investigación en educación matemática. Análisis de los trabajos publicados en los simposios de la SEIEM (1997-2010). En M. Marín, G. Fernández, L. J. Blanco y M. Palarea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 33-50). Ciudad Real: SEIEM.

Hulme, E. W. (1923). *Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization*. London: Butler & Tanner Grafton & Co.

Inzunsa, S y Jiménez, J. (2013). Caracterización del razonamiento estadístico de estudiantes universitarios acerca de las pruebas de hipótesis. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 16*(2), 179-211.

López-Mojica, J. M., Ojeda, A. M. y Cantoral, R. (2009). Estocásticos en el segundo grado de Educación Especial. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 22* (pp. 5-13). México: CLAME A. C.

Ortiz, J. J. (2010). La educación estadística en los simposios de la SEIEM (1997-2009). En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 475-486). Lleida: SEIEM.

Özkaya, A. (2018). Bibliometric Analysis of the Studies in the Field of Mathematics Education. *Educational Research and Reviews, 13*(22), 723-734.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.

Tangram
Revista de Educação Matemática
e-ISSN: 2595-0967

Pérez, O. y Cantoral, R. (2018). Editorial. *Transformación, 14*(2), 148-149.

Pérez, O., García, O. y Triana-Hernández, B. M. (2017). Profesionalización de la comunidad latinoamericana de matemática educativa. *Paradigma, 38*(2), 346-365.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of documentation, 25*(4), 348-349.

Solano-López, E., Castellanos-Quintero, S., López Rodríguez del Rey, M. y Hernández-Fernández, J. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. *MediSur, 7*(4), 59-62.

Steen, L. (Ed.) (2001). *Mathematics and democracy: the case for qauantitative literacy.* Princeton, NJ: National Council on Education and the Disciplines.

Thompson, D. F. y Walker, C. K. (2015). A descriptive and historical review of bibliometrics with applications to medical sciences. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy, 35*(6), 551-559.

Torres-Alfonso, A. M., Peralta-González, M. J., y Toscano-Menocal, A. (2014). Impacto y productividad de las publicaciones latinoamericanas sobre Matemática Educativa. *Biblios, 55*, 13-26.

Vázquez, O. (2005). Enseñanza y comprensión del enfoque clásico de la probabilidad en primer grado de secundaria. En J. Lezama, M. Sánchez y J. G. Molina (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 18* (pp. 223-229). México: CLAME A. C.

Contribución de los autores

1ª autor: realiza el análisis de las actas; ingresa datos a Excel, realiza la escritura del artículo, revisa la versión final del artículo.

2º autor: colabora en análisis de las actas; colabora en la escritura del artículo; revisa la versión final del artículo.

3º autor: gestiona la idea y define las variables a analizar; entrega antecedentes para realizar la investigación; revisa los análisis realizados; revisa cada apartado del artículo y aporta modificaciones; responde a las observaciones de los evaluadores.

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.