

Antecedentes y evolución: el libro de texto y su presencia en la probabilidad

Background and evolution: the textbook and its presence in probability

María Teresa Martínez Acosta¹
Alberto Camacho Ríos²

Resumen

Se describen los antecedentes identificados y su evolución para fundamentar un proyecto de investigación en desarrollo. Se parte de la concepción que se tiene de un libro de texto, como recurso por excelencia dentro del aula. Se aborda como fue su aparición, su desarrollo en el tiempo, de qué manera se introdujo a nuestro país, y los autores que aportaron para que sucediera su encuentro dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se presenta la introducción del libro de texto en las áreas de probabilidad, en qué años y qué situaciones abordaron los primeros escritores, generalmente de formación en la matemática, quienes luego plasmaron sus teorías razonadas y trataron de dejar antecedentes que facilitarían la comprensión de aspectos de la disciplina.

¹ María Teresa Martínez Acosta. Profesora del TecNM: Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, Chihuahua, México. Es egresada de la carrera de Ingeniería Industrial y cuenta con una maestría en administración por TecNM: Instituto Tecnológico de Parral. Tienen participaciones en el Congreso Nacional de Investigación Educativa (2016) y en el Congreso Internacional de Cuerpos Académicos CICA (2017). Correo electrónico: mtmartineztec@gmail.com
ID: <http://orcid.org/0000-0001-8934-4843>

² Alberto Camacho Ríos. Profesor titular en el TecNM: Instituto Tecnológico de Chihuahua II, México. Es doctor en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Investigador y profesor invitado en instituciones como el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. Correo electrónico: camachoalberto@hotmail.com
ID: <http://orcid.org/0000-0002-0685-4723>

Palabras clave

Probabilidad, evolución, libro de texto, antecedentes históricos.

Abstract

This paper describes the previously identified background and its evolution to lay the foundation for a research project in development. It begins with the concept of a book as a resource of excellence in the classroom, addressing its beginnings, development through time, its introduction to our country, and the authors who contributed to its usage in the teaching-learning process, calling it then the book. Introducing the textbook in the area of probability, the years and situations in which they were first studied, usually by mathematicians who shared their theories leaving precedents which would facilitate the comprehension of such topics.

Keywords

Probability, evolution, textbook, historical background.

Introducción

En la actualidad se cuenta con diferentes recursos asociados a las TIC's presentes en el aula. A pesar de ello, el libro de texto sigue siendo el medio que se ha establecido como una invariante para los cursos. Es un material estable, de hecho el patrimonio pedagógico de más larga duración en la historia de la educación (Braga & Belver, 2014).

De aquí nos cuestionamos sobre cuándo apareció y cómo se ha transformado, lo que cualquier estudioso y no estudioso conoce como *libro de texto*. Además, cómo este recurso, que se mantiene hasta nuestra época, aparece dentro del área de la probabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cuestionamiento anterior se presenta al intentar reconocer el origen de los libros de texto y conformar un marco teórico que sustente una investigación en proceso.

Objetivo General

Identificar y describir el origen del libro de texto, sus transformaciones en la historia, autores importantes y su introducción en la disciplina de probabilidad.

Tipo de investigación

Longitudinal de tendencia (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Peguntas investigación

1. ¿Cuál fue el origen del libro de texto y qué transformaciones ha presentado?
2. ¿Cómo fue incorporado a la disciplina de probabilidad?

Contenido

Camacho (2005), describe cómo en la elaboración de los primeros manuales para la enseñanza de la matemática, principalmente en Francia, desde finales del siglo XVIII, los autores utilizaban una primera proposición o elemento para organizar la totalidad de aquellas que articularían la *Obra Elemental*, como se les reconocía a los libros de texto en esa época.

Fue Descartes quien, durante el siglo XVII, acuñó la noción de *elemento* al agregar que los principios para reconocer un texto, deberían contar con evidencias a priori, es decir ajenas a la experiencia.

La síntesis Newtoniana del concepto de *cantidad*, por ejemplo, modifica la noción universal de espacio y sus cualidades de extensión, establecidas por los primeros analistas, con apreciación finita. Al considerar el atributo cantidad, se estableció *que cantidad es todo aquello que aumenta y disminuye de manera infinita*, de modo que en su relación con el espacio geométrico, se formula una proposición sintética, como la siguiente: Todo lo que es capaz de aumentar o disminuir es descrito con movimiento continuo (Camacho, 2005).

Las obras elementales, eran escritas por autores que desarrollaban una teoría, así como sus aplicaciones y comprobaciones, en base a esa noción. Eran complejas, minuciosas, iniciaban y terminaban sin salirse del tema central, debían aportar un descubrimiento, o alternativa a un procedimiento establecido sobre el concepto específico que se tratara.

Las primeras obras elementales fueron escritas por profesores de las antiguas escuelas francesas, principalmente con la apertura de la Escuela Politécnica en 1794. De las más destacadas se encuentra el tratado de S.F Lacroix conocido como *Traité Elementaire de Calcul Différentiel*, elaborado a finales del siglo XVIII. Lacroix (1797), preparó una primera proposición para esta obra al proponerla como, “todo aquello cuya magnitud por su naturaleza es comparable con otra de su misma especie”. Con esto último, en el *Traité de* (1819), intentó sintetizar el concepto de límite newtoniano. La tangente de Barrow fue uno de los problemas que sirvieron para que Lacroix pudiera justificar y probar el origen a priori del concepto, ya reconocido por él mismo como límite. Sin que el autor de la tangente tuviera idea de tal concepción, pues su investigación había sido realizada tiempo atrás (Camacho, 2005).

Martínez (2002), aporta: “que las obras técnicas se clasificaban en libros de texto generalmente elementales y libros de consulta más o menos extensos y dedicados a una especialidad dentro de cualquier rama de conocimiento científico”. Un libro de texto, nacía con el objetivo de utilizarse en el aula por el estudiante, que atendiera los temas establecidos en un periodo, pero no eran fácilmente aceptados por los profesores. La pretensión era modificar los métodos clásicos de enseñanza.

Para la enseñanza de la aritmética, en nuestro país existieron libros desde 1850. Se contaba así con el *Compendio Matemático* de Benito Bails, o bien otras obras semejantes como el libro de Puig y Mora. Estos contenían información de las cuatro reglas por enteros y quebrados, la regla de proporción, la regla de tres y ejercicios respectivos. También de utilidad era la obra de Rafael Ximeno, *La tabla para los niños que empiezan a contar*. Durante el porfiriato, también se agregó a la lista de materiales el catecismo de aritmética de José Urcullu, el *Tratado Elemental de Aritmética* de José Joaquín Terrazas y *Aritmética para los Niños* de Anselmo Camacho (Martínez, 2002).

En 1887, la obra de Urcullu, en su 42ª edición, influía en la repetición y memorización de definiciones y reglas, la escritura de números, cantidades y operaciones sin mayor explicación. Otra opción para el alumno fue el libro de Anselmo Camacho, estructurado en tres partes. Compuesto de 78 páginas, no incluía imágenes, era dirigido a jóvenes más avanzados, con temas como la regla de tres simple y compuesta, el interés, el tanto por ciento, las raíces y las potencias. En cada una de estas lecciones había conceptos, explicaciones, ejemplos y ejercicios. Mostraba y daba solución a problemas y propiciaba la comprensión ante una situación planteada (Martínez, 2002).

Otras obras escritas en esta época bajo el signo de la síntesis de conocimientos, en México, son las de F. Echeagaray, tituladas *Nociones de Cálculo Infinitesimal*, publicadas en 1897, así como *El Examen del cálculo infinitesimal desde el punto de vista lógico* de G. Barreda, aparecido en 1903, aunque ya reconocido desde 1870 (Camacho, 2005).

Al cerrar el siglo XIX, en México, se incorporaron a la enseñanza elemental varias disciplinas que apoyarían en la formación de los estudiantes, como fueron la moral práctica, instrucción cívica, historia de México, lengua nacional (lectura, escritura y gramática); la aritmética y geometría, geografía, dibujo, canto, ejercicios gimnásticos y labores manuales.

Los textos escolares a los que se recurría, eran variados dentro de las existencias con las que se podía contar. Documentos de carácter enciclopédico fueron útiles cuando no se contaba con los libros de texto en las disciplinas que se requerían. Las enciclopedias eran conocidas como un conjunto de libros, con la intención de clasificar y organizar el saber humano para hacerlo accesible (Area & González, 2015).

En los manuales se empezaron a considerar características graduales, según el avance en grado escolar, los textos podían cambiar el tamaño de letra, la intensidad de la tinta, el abordaje de los contenidos y la extensión de los temas.

En nuestro país, fue en la década de 1920 cuando después de debates pedagógicos, los libros de texto fueron ampliamente impulsados. Las modificaciones en cuanto a enseñanza que buscaban los primeros, eran poner en práctica el procedimiento de preguntas y respuestas, al defender que esta dinámica propicia un análisis más profundo sobre el tema que el alumno aprendía (Martínez, 2002).

Hablar del libro de texto, señala Jaume Martínez, es hablar de ese artefacto o recurso material específico del trabajo de enseñanza en las situaciones de aula en los ámbitos institucionales de la escolarización, utilizado, por tanto, por un profesor en el proceso de organizar el trabajo de enseñanza y aprendizaje con un grupo o colectivo de estudiantes, y que ha sido pensado, diseñado, escrito, editado, vendido y comprado para esta finalidad de la educación institucionalizada. Suele caracterizar al objeto, igualmente, el responder a la organización de las propuestas didácticas de una asignatura o disciplina concreta de las prescritas en el curriculum oficial (Martínez, 2008, p. 62).

Braga & Belver (2016), señalan que el libro de texto contempla dos características en particular, es un mediador del aprendizaje del estudiante, pero también se ha configurado como el material curricular de uso preferente del profesorado.

Para Rodríguez, Clemente, Roda, Beltrán de Tena, & Quintero (1984), se concibe como una idea central, la necesidad de que el diseño del libro de texto se guíe por principios útiles desde los presupuestos de la Tecnología Educativa, entendida ésta no sólo como el uso de instrumentos, sino la aplicación de conocimientos técnicos para su diseño, estructuración, etc. Sería necesario entonces, hablar de una tecnología del libro de texto que se centraría sobre el modo de presentación del discurso escrito que facilite su adquisición.

Los manuales, comenta Negrid (2009), siguen siendo utilizados masivamente, y las prácticas de muchos docentes se caracterizan por la

dependencia profesional de este tipo de materiales. Resulta necesario preguntarse por qué se sigue manteniendo este fenómeno cuando, desde hace tiempo, las voces del campo pedagógico vienen insistiendo en la necesidad de encontrar propuestas alternativas.

Cómo es posible que, siendo tan profundas y radicales las transformaciones que ha ido experimentando el mundo de la cultura y de la comunicación, el artefacto que concreta y presenta el curriculum en el interior de la Institución escolar mantenga su vigencia. Más pequeños o más grandes, con más o menos ilustraciones, nuevos colores, formatos que simulan una pantalla de computadora, nuevos y viejos contenidos, ejercicios de siempre, añadidos para profesores, con pruebas de evaluación o sin ellas, copiados de anteriores, reciclados o recién creados, el libro, en su esencia pedagógica, mantiene el sentido original para el que fue concebido: la distribución de un conocimiento “legítimo” en el ámbito de las escuelas (Negrid, 2009, p. 188-189).

Reflexión

Con lo anterior, se obtiene un panorama de la forma escrita en que los autores plasmaban sus conocimientos y daban a conocer sus investigaciones. Los manuales científicos contenían suficiente información, otros requerían varios tomos, y los cimientos del estudiante debían ser fuertes para la comprensión del contenido del manual, pues su análisis era de principio a fin. El propósito que tienen los libros actualmente no ha cambiado, sigue siendo el de comunicar y facilitar la adquisición de conocimientos, toda vez que presentan diferencias razonables al establecer su redacción.

En el área de la probabilidad y estadística

Los libros aparecen primero dentro de la matemática. A. Campos en el 2004, hace un recuento de las primeras aportaciones en el tema de las probabilidades presentadas en la obra Laplace: *Ensayo filosófico sobre las probabilidades (1814)*. Presenta un análisis de la obra de varios importantes matemáticos, como es el caso de Pierre de Fermat (1601–1665) y Blaise Pascal (1623–1662), quienes en sus aportaciones a la probabilidad ponían en duda fundamentos religiosos, al dudar que ciertos acontecimientos fueran influenciados por mandatos divinos.

Laplace nos deja de sus estudios a la probabilidad conceptos fundamentales que a la fecha son útiles:

“Para el ser humano hay muchas cosas que son inciertas y algunas que son poco más o menos probables. En vista de la imposibilidad de conocerlas todas, he tratado de compensar esto determinando distintos grados de apariencia, de suerte que debemos a la debilidad de la mente humana una de las más delicadas e ingeniosas teorías matemáticas: la ciencia del azar (“chance”) o probabilidad” (Campos, 2004).

Además, tuvo la capacidad de resolver situaciones planteadas por sus antecesores, que aquellos no completaron. Por ejemplo, desarrolló el concepto de *compensación*, que descartaba lo que no parecía preciso en los movimientos del sistema solar. Además, tanto para Newton como para Laplace, la matemática es considerada un instrumento en el descubrimiento científico.

La aportación de Laplace consiste en dejar un atenuante al cálculo de probabilidades. Su consigna: *no hay azar, hay ignorancia*. Con sus avances, tiempo después concretiza una definición del concepto de probabilidad: *“Todos los acontecimientos, incluso aquellos que por su insignificancia parecen no atenerse a las grandes leyes de la naturaleza, no son sino una secuencia tan necesaria como las revoluciones del Sol”* (Campos, 2004).

Para Mateos-Aparicio (2002), “El cálculo de probabilidades surge para resolver problemas de juegos de azar”. En civilizaciones antiguas, como la griega, romana y egipcia, unos 400 años antes de Cristo, los juegos de azar, especialmente mediante la tirada de tabas y dados eran populares. El juego tenía un origen divino, basado en el determinismo, al considerar que no era posible predecir un resultado al jugar, pues se debía a una voluntad divina no cuestionable. Cuando iniciaron los jugadores a querer predecir sus jugadas, se comenzó también a cuestionar la aleatoriedad, pues después de varios intentos sin éxito, se aferraban a que era incalculable predecir los resultados. Lo anterior fue el motivo para que los avances en el cálculo de probabilidades tuvieran un lento desarrollo durante varios siglos.

En el siglo XVI, en Italia, dos matemáticos, Gerolamo Cardano y Galileo Galilei, comienzan a trazar lo que sería la Teoría de Probabilidad, al realizar pequeños experimentos aleatorios y obtener resultados exitosos. Cardano establece la equiprobabilidad en la aparición de las caras de un dado, mientras que Galilei se ve involucrado e intrigado a resolver problemas al realizar combinaciones en el juego de dados (Mateos-Aparicio, 2002).

En castellano, uno de los principales iniciadores de manuales relacionados con el cálculo de la probabilidad, fue el sacerdote jesuita, Tirso González de Santalla (1624-1705), catedrático y teólogo, desafió las ideologías y determinismos de la iglesia para difundir sus aportaciones,

pues sus obras fueron desaprobadas por muchos años, ya que sus aportaciones ponían en duda dogmas y datos establecidos. Al iniciar el siglo XVIII, en España, y sustentándose en obras semejantes de autores franceses, varios profesores de matemáticas publicaron sus propios libros, llamados en ese momento como “Curso de Matemáticas”. En estos últimos, se agregaron algunas páginas con los primeros conceptos de probabilidad, esperanza de sucesos y la idea de la equiprobabilidad (Pliego & Javier, 1997).

N. León asume que sería un error pensar que vivimos en un mundo determinista; al contrario, la incertidumbre está presente en muchas situaciones de nuestra cotidianidad, por ello, aunque su estudio no haya sido abordado formalmente en la escuela, tanto niños como adultos tienen un conocimiento intuitivo sobre temas derivados de esa incertidumbre como lo son: el azar, la aleatoriedad y la probabilidad. Esto se debe a que el hombre se enfrenta diariamente, a situaciones regidas, precisamente, por el azar. Es decir, los fenómenos aleatorios están presentes en cada aspecto de su vida: trabajo, hogar, relaciones sociales, diversiones y entretenimiento; en los cuales se deben tomar decisiones sin tener seguridad absoluta de los resultados que ellas puedan arrojar (León, 2015).

Levanant (2007), hace unas modificaciones a las diez ideas fundamentales de estocásticos que planteaba Heitele en 1975, formando un patrón de currículo en espiral sobre probabilidad y estadística. Para Levanant, la guía fue desarrollada para estudiantes de nivel básico, pero al analizarla podemos observar que podría ser de utilidad en cualquier nivel al evaluar contenidos de probabilidad en un libro de texto. Las 10 ideas revisadas por Levanant son las siguientes:

1. Asignarle un valor a creencias: “estoy seguro de” valor uno, “no creo que suceda” valor cero.
2. Espacio muestra.
3. Combinación/La regla de la adición.
4. Combinación/Independencia.
5. Equidistribución y simetría.
6. Combinatoria.
7. Modelo de urna y simulación.
8. Variable aleatoria.
9. Ley de los grandes números.
10. Muestra.

Conclusión

Los primeros autores que analizaron la probabilidad, fueron en general científicos matemáticos que desafiaron normas establecidas, se sostuvieron contra el determinismo, incluso contradijeron a la iglesia, que en ese entonces jugaba un papel muy importante como autoridad que determinaba la ciencia que se debía estudiar. El azar y la intuición son dos conceptos que marcaron el inicio de la probabilidad como la conocemos hasta nuestros días. El libro sobre juegos de azar, *Liber de ludo aleae*, escrito por Cardano en los años de 1560, publicado de manera póstuma en 1663, constituye el primer tratado serio que guarda el germen de los conceptos de la probabilidad (Restrepo & González, 2003).

El ser humano ha tenido dudas comúnmente de lo que puede pasar en toda circunstancia, para lo cual existen teorías en las cuales se puede apoyar ahora con el estudio de esta disciplina.

Los libros de texto de probabilidad, son un recurso en la enseñanza y razonamiento en los niveles educativos, así por medio de procedimientos, teorías y fórmulas que otros han realizado y compartido, se puede estimar la probabilidad de ocurrencia de los eventos, contribuyendo en la obtención de la seguridad necesaria de los estudiantes para la toma de decisiones en sus tareas y actividades.

Referencias

- Area, M. & González, C. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, 33(3), 15-38. Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/article/view/240791/184451>
- Braga, G. & Belver, J. (2016). El análisis de libros de texto: una estrategia metodológica en la formación de los profesionales de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 199-218. Recuperado de http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n1.45688
- Camacho, A. (2005). Sistemas Sintéticos: Lo inteligible en los manuales para la enseñanza. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, (22), 1-18. Recuperado de <http://www.moebio.uchile.cl/22/camacho.html>
- Campos, A. (2004). Laplace: Ensayo filosófico sobre las probabilidades. *Revista Colombiana de Estadística*, 27(2), 153-177. Recuperado de https://www.emis.de/journals/RCE/V27/V27_2_153Campos.pdf
- Echeagaray, F. (1897). *Nociones de Cálculo Infinitesimal*. México: Imprenta Hijas de J. F. Jans.

- Hernández R., Fernández C. & Baptista M. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill Education.
- Lavenant, E. (2007). *Juegos de azar en la enseñanza de probabilidad: La intuición como base del aprendizaje formal*. (Memorias XII CIAEM, pp. 1-8). Recuperado del sitio de internet de Ministerio de Educación Nacional de República de Colombia:
<http://funes.uniandes.edu.co/4575/>
- León, N. (2015). Explorando las nociones básicas de probabilidad a nivel superior. *Paradigma*, 19(2), 125-143. Recuperado de
<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/download/2928/1359>
- Martínez, J. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *RASE: Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 1(1), 62-73. Recuperado de
<https://ojs.uv.es/index.php/RASE/article/view/8537>
- Martínez, L. (2002). Los libros de texto en el tiempo. Diccionario de Historia de la Educación en México. Recuperado de
http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/articulos/sec_29.htm
- Mateos-Aparicio, G. (2002). *Historia de la probabilidad (desde sus orígenes a Laplace) y su relación con la historia de la teoría de la decisión*. *Historia de la Probabilidad y de la Estadística*. España: Edición A.H.E.P.E.
- Negrín, M. (2009). Los manuales escolares como objeto de investigación. *Educación, lenguaje y sociedad*, 6(6), 187-208. Recuperado de
<http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/ieles/n06a10negrin.pdf>
- Pliego, M. & Javier F. (1997). Historia de la Probabilidad en España. *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 15(1), 161-176. Recuperado de <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/2032>
- Restrepo, L. & González J. (2003). La Historia de la Probabilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16(1), 83-87. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2950/295026121011.pdf>
- Rodríguez, J. L., Clemente, M., Roda F. J., Beltrán de Tena, R., & Quintero, A. (1984). Evaluación de textos escolares. *Enseñanza and Teaching* 19(2), 139-152. Recuperado de
<https://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/69181>