

LA PROBABILIDAD CONDICIONAL EN EVENTOS INDEPENDIENTES MEDIANTE LA SIMULACIÓN DE UN MODELO DE URNA: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Fabiola Juárez Morales, Yuridia Arellano García
Universidad Autónoma de Guerrero, México
14423279@uagro.mx, yarellanog@uagro.mx

Resumen. Se presenta una investigación cualitativa en fase de planificación, se diseña una propuesta didáctica basada en las *ideas fundamentales* y en la *simulación* de un modelo de urna, mediante una aplicación Web, para el estudio de la probabilidad condicional e independencia de sucesos con estudiantes de Nivel Medio Superior. Como marco teórico se retoma la propuesta de Ojeda (1994), que distingue tres ejes rectores para el estudio de las ideas fundamentales de estocásticos: epistemológico, cognitivo y social. Mediante la intuición y la aplicación Web, como medio de experimentación, se espera construir un conocimiento significativo de las ideas fundamentales estocásticas.

Palabras claves: ideas fundamentales, probabilidad condicional, independencia, simulación, propuesta didáctica.

Introducción

Frecuentemente a niños y adultos se nos presentan situaciones de tipo aleatorio, donde la mayoría de las veces al elegir una opción se termina usando la intuición, lo cual nos reduce las posibilidades de tomar una decisión que sea basada en datos de manera consciente. Es por esto que el estudio de los temas de probabilidad es muy importante (Batanero, 2000; Herrera, 2004; Ojeda, 1995) ya que es útil para la vida en el desarrollo personal o profesional. Para comprender, analizar y procesar información, esas situaciones demandan de los sujetos competencias matemáticas asociadas al desarrollo de un pensamiento estocástico (SEP, 2019).

En diversas investigaciones (Batanero et al., 2010; Ojeda, 1995) se han reportado que los estudiantes de bachillerato presentan errores en la comprensión y aplicación de la probabilidad condicionada e independencia de sucesos. Es por esto que se recomienda dejar de lado la enseñanza tradicional e incluir diversas situaciones azarosas como urnas, tómbolas y dados, además de llevar a cabo simulaciones implementando softwares dinámicos que facilitan y aceleran la experimentación, y que contribuyen a desarrollar o mejorar las intuiciones probabilísticas de los estudiantes. Basados en las ideas fundamentales se han propuesto actividades para estudiantes de diversos niveles educativos (Lonngi y Ojeda, 2011; Lopez y Ojeda, 2014) donde se obtuvieron resultados muy favorables en la introducción al pensamiento probabilístico condicional.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación es diseñar una propuesta didáctica dirigida a estudiantes de Nivel medio Superior para el estudio de la probabilidad condicional e independencia de sucesos, basada en las ideas fundamentales de estocásticos (Heitele, 1975) y en la simulación de un modelo de urna.

Marco teórico

Para el desarrollo de la investigación se retoma la propuesta teórica de Ojeda (1994) que distingue tres ejes rectores para la enseñanza de estocásticos: el epistemológico, el cognitivo y el social. En el eje epistemológico se toma como referencia a Heitele (1975) quien propone 10 ideas fundamentales para el desarrollo del pensamiento estocástico. Las ideas fundamentales deben organizarse sobre un currículo en espiral, lo cual conduce a cambiar el estudio de temas o definiciones formales desde un principio por el de ideas o nociones que han de asociarse para su comprensión de manera gradual y continua. El eje cognitivo que se basa en las ideas de Fischbein (1975) quien otorga gran importancia a la intuición en el desarrollo del pensamiento probabilístico. Según este autor, una intuición es aquel conocimiento que se presenta de manera espontánea después de haber realizado repetidamente alguna acción determinada y pueden ser clasificadas en intuiciones primarias y secundarias. En el eje social se analiza el papel de la enseñanza de estocásticos en cuanto a la relación entre la naturaleza epistemológica del conocimiento matemático y su significado socialmente constituido en la interacción en el aula, resalta el papel de la enseñanza en la constitución progresiva del conocimiento estocástico, el cual requiere de la observancia del triángulo epistemológico (Steinbring, 2005). El triángulo epistemológico es una relación funcional para la construcción del conocimiento, constituido por tres componentes: objeto, signo y concepto. López-Mojica y Aké (2019) consideran que es necesario enseñar los temas de probabilidad partiendo de un enfoque intuitivo, posteriormente trabajar simultáneamente los enfoques frecuencial y clásico, para que a partir de estos tres enfoques se pueda llegar a un enfoque axiomático.

Metodología

En cuanto a la propuesta didáctica se tiene planeado que se lleve a cabo en tres fases que van a corresponderse con los enfoques de la probabilidad (ver figura 1) y donde se abordarán las ideas fundamentales de Medida de la probabilidad, espacio muestra, la regla del producto, equidistribución y simetría, la ley de los grandes números y modelo de urna y simulación. Se trabajará con estudiantes de bachillerato que estén cursando la materia de Probabilidad y Estadística.

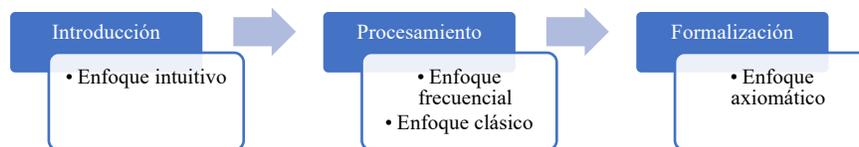


Figura 1. Fases de la propuesta didáctica. Fuente propia.

Avances de la investigación

Hasta el momento se han diseñado 6 actividades que se basan en un modelo de urna, específicamente el juego de la tómbola donde los estudiantes de bachillerato van a realizar extracciones aleatorias sucesivas con reposición y sin reposición, para poder cubrir la probabilidad condicionada e independencia de sucesos. Para llevar a cabo la simulación se está desarrollando una aplicación Web programada en HTML, PHP, Javascript y CSS, con la que los estudiantes podrán interactuar de forma dinámica. Hasta el momento se tienen planeado que la

puesta en escena se lleve a cabo en modalidad virtual, esto por la situación de contingencia que vivimos actualmente. Para la recolección de datos se están diseñando hojas de trabajo y las sesiones serán videograbadas. Las producciones de los estudiantes serán observadas por medio de los criterios de análisis propuestos por Ojeda (2006): Situación de referencia, ideas fundamentales, otros conceptos matemáticos, Recursos semióticos y términos empleados.

Reflexiones

Se espera que al poner en marcha esta propuesta didáctica, los estudiantes puedan pasar de un pensamiento determinista u uno probabilístico y sin duda la teoría que se está implementando nos proporciona las herramientas para poder lograrlo. De igual forma, la aplicación Web que se está desarrollando permitirá a los estudiantes llevar a cabo la experimentación y a partir de esto comprender la probabilidad condicional e independencia de sucesos.

Referencias bibliográficas

- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15(2), 13.
- Batanero, C., Díaz, C., & Contreras, J. M. (2010). Teaching Independence and Conditional Probability. *BEIO, Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 26(2), 149–162.
- Fischbein, E. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*.
- Heitele, D. (1975). An Epistemological View on Fundamental Stochastic Ideas. *Educational Studies in Mathematics*, 6(2), 187–205.
- Herrera, E. (2004). Desarrollo del pensamiento estocástico. In L. Díaz (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 735–739). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Lonngi, P., & Ojeda, A. M. (2011). Comprensión de ideas fundamentales de estocásticos. Una experiencia con estudiantes sordos: edades 17-26 años. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 303–312.
- López-Mojica, J. M., & Aké, L. P. (2019). Argumentos intuitivos de futuros profesores: una experiencia con probabilidad. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 14, 1–18. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2019.e61978>
- Lopez, J. M., & Ojeda, A. M. (2014). Ideas fundamentales de probabilidad y esquema compensatorio visual: experiencia con el síndrome Down. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 905–913.
- Ojeda, A. M. (1995). Dificultades del alumnado respecto a la probabilidad condicional Ojeda 1995. *Uno: Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 5, 37–44.
- Ojeda, A. M. (1994). *Understanding Fundamental Ideas of Probability at Pre-university Levels*. King's College London. UK.
- Ojeda, A. M. (2006). Estrategia para un perfil nuevo de docencia: un ensayo en la enseñanza de estocásticos. *Matemática Educativa, Treinta Años*, 257–281.
- SEP. (2019). *Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria Pensamiento estocástico* (SEP).
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of new Mathematical Knowledge in Classroom Interaction*.