

DISEÑO Y ANÁLISIS DE UNA ACTIVIDAD PARA EXPLORAR EL PENSAMIENTO ESTOCÁSTICO EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS

Javier García Pineda, María Esther Magali Méndez Guevara

Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, Facultad de Matemáticas, México
javiergarcia@uagro.mx, memendez@uagro.mx

Resumen. Se presentan avances de un proyecto de investigación, mismo que tiene interés especial en la formación inicial del docente de matemáticas y el pensamiento estocástico, se plantea la problemática a estudiar, la justificación, el marco conceptual a utilizar, el uso del experimento de enseñanza como metodología de investigación, la propuesta de actividad trabajada y algunos datos obtenidos con el experimento de enseñanza.

Palabras claves: Formación Inicial Docente, Pensamiento estocástico, experimento de enseñanza.

Justificación y planteamiento de la Investigación

La formación inicial docente ha cobrado relevancia en las últimas décadas, en el nivel medio superior en México no hay escuelas normales formadoras de profesores de matemáticas. Por ejemplo Sosa y Ribeiro (2014) mencionan que en la educación media superior mexicana existe una ausencia de formación inicial y continua planteada específicamente para los profesores de matemáticas de este nivel educativo.

Sin embargo, algunas universidades del país han implementado la licenciatura en matemática educativa o en la enseñanza de las matemáticas cuyo fin es proveer al egresado de herramientas que le permitan analizar la problemática de la enseñanza de las matemáticas y hacer propuestas para el aprendizaje de las mismas (plan,2013) y (plan, 2019).

Elizarrarás (2014) plantea que en la enseñanza de las matemáticas, en el nivel secundaria por ejemplo, existe una problemática marcada, la falta de comprensión de los temas sobre estocásticos por parte de los profesores, y por ende esto repercute en los estudiantes. Se identifica un desfase en el programa de estudios de la matemática de educación secundaria y el programa de estudios que forma al profesor. Por lo tanto, este investigador afirma que *es imprescindible el desarrollo del pensamiento probabilístico en la formación inicial de profesores de matemáticas* (pag. 79).

Es decir, es necesario que desde la formación inicial del docente de matemáticas se promuevan escenarios que le permitan reconocer y fomentar distintos tipos de pensamiento matemático. Este estudio busca colaborar con un diseño de actividad matemática que fomente el pensamiento estocástico.

Marco conceptual y metodológico de la investigación

Para el diseño de la actividad se retoman las ideas estocásticas fundamentales propuestas por Heitele (1975) quien coincide con Bruner en que las ideas fundamentales proporcionan al individuo modelos explicativos, en cada etapa de su desarrollo cognitivo.

De acuerdo con Batanero (2005) y Heitele (1975) el conocimiento sobre estocásticos puede ser promovido poco a poco desde los distintos niveles educativos en un espiral para la evolución de modelos explicativos, por ejemplo sobre fenómenos de azar (espiral...), que permitirá pasar de lo intuitivo a lo formal.

Se ha identificado una lista de ideas estocásticas fundamentales:

- Normando las expresiones de nuestra creencia.
- El campo de probabilidad.
- Combinación de probabilidades. La regla de adición.
- Combinación de probabilidades. Independencia.
- Equidistribución y simetría.
- Combinatoria.
- Modelo de una urna y simulación.
- La idea de variable estocástica.
- La ley de los grandes números.
- La idea de muestra.

Los enfoques de probabilidad de acuerdo con Batanero (2005) han tenido evolución constante, estos enfoques también conocidos como significados de probabilidad, juegan un papel importante en el desarrollo cognitivo del individuo, por esta razón el autor menciona que “*los diferentes significados de probabilidad también deberían incluirse progresivamente, comenzando desde las ideas intuitivas de los alumnos sobre el azar y la probabilidad*” (pág. 257)

Considerando estas aportaciones se realizó el diseño de actividades que fomentan el tránsito de enfoques de probabilidad basados en las ideas fundamentales de estocásticos. Posteriormente se desarrolló un experimento de enseñanza basado en la información de Rinaudo y Donolo (2010) para identificar el pensamiento estocástico de profesores de matemáticas en formación inicial. Este diseño pretende dar respuesta a ¿Cómo fomentar el pensamiento estocástico en la formación inicial del docente de matemáticas?

Diseño de la actividad y reflexiones actuales

A continuación se muestran la actividad diseñada y las trayectorias hipotéticas de aprendizaje (THA) por pregunta.

La situación parte del análisis de una carrera de caballos, que se desarrolla de forma particular, se parte de la elección del número de caballos en un tablero de Excel, la idea del juego es la siguiente, los caballos avanzan de acuerdo al número que resulte de restar las caras de dos dados (normales) al ser lanzados.

Desde este escenario se plantean preguntas como las que se muestran a continuación:

No.	Preguntas de la actividad	THA
1	Generación de primeras predicciones: ¿A qué número de caballos le apuestas? ¿por qué eliges ese número?	Hace uso de su creencia sobre una situación de azar para la toma de decisiones, basados en gustos o números de la suerte o mala suerte.
2	Analizando las frecuencias ¿Qué observas en los 10 y 20 lanzamientos? ¿Ganaste con tus predicciones?	Genera argumentos sobre las tendencias de los resultados, perciben las frecuencias relativas y por tanto se acercan a la probabilidad frecuencial. Sin embargo, aún no miden las frecuencias.
3	Experimentación con un número mayor de eventos: Realizar 50 nuevos lanzamientos registrando los resultados, ¿Cambiaron las predicciones realizadas?, ¿Qué caballo no ha tenido avances y cuál es tu nueva apuesta?	Genera el espacio muestral con el uso de la tabla de registro, con esto se logra visualizar el número total de eventos ocurridos y sus frecuencias, lo cual puede motivar al cálculo de las probabilidades de los eventos ocurridos.

4	<p>Unión de datos ¿Es posible organizar los datos obtenidos hasta ahora?, ¿Cómo organizarían la información de todo el grupo?, ¿Qué postulan que sucede cuando se realiza un número de lanzamiento mayor? ¿Por qué?</p>	<p>Genera tablas de datos y/o gráficas como instrumentos de organización y visualización de probabilidades de todos los eventos posibles. Conjecture basado en las frecuencias relativas a la ley de los grandes números.</p>
5	<p>Cálculo de probabilidad y contraste entre los enfoques de probabilidad: ¿Cuál es la probabilidad que tiene el número 0?, Usando una gráfica evidencia todas las probabilidades de la tabla.</p>	<p>Analiza los casos probables en la situación, sin necesidad de hacer la experimentación, y contrastar con su tabla de registros de frecuencias relativas.</p>

Se ha identificado que los profesores en formación inicial que vivenciaron la actividad diseñada, hacen uso de ideas fundamentales en estocástica, como es la ley de los grandes números, Equidistribución y simetría, campo de la probabilidad y además durante la experimentación vivencian el proceso de lo intuitivo a lo formal, ya que de acuerdo con nuestras trayectorias hipotéticas el alumno parte de expresiones comunes y en el transcurso de la actividad al trabajar con un enfoque frecuencial, fortalece o refuta estas primeras predicciones y al finalizar la actividad, es evidente el contraste en los tres enfoques de probabilidad.

Referencias bibliográficas

- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 8(3), 247-263
- Guerrero, L. S., & Ribeiro, C. M. (2014, November). La formación del profesorado de matemáticas de nivel medio superior en México: una necesidad para la profesionalización docente. In *Congreso Virtual sobre Formación Docente en Iberoamérica*.
- Heitele, D. (1975). An epistemological view on fundamental stochastic ideas. *Educational Studies in Mathematics*, 6(2), 187-205. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00302543>
- Elizarrarás, S. (2014). Comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos en la formación inicial de profesores de Matemática. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 87(2), 69-80