

PROBLEMAS RUTINARIOS Y NO RUTINARIOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

René Santos lozano, Santiago Ramiro Velázquez Bustamante
Universidad Autónoma de Guerrero
santos_oasis@hotmail.com, sramiro@prodigy.net.mx

México

Resumen. Se presenta un informe de una investigación en proceso conformada por una revisión de los problemas de probabilidad en educación secundaria, un análisis de los problemas de probabilidad que se plantean en los libros de texto de educación secundaria y en los materiales de olimpiadas matemáticas locales e internacionales de este nivel educativo. Con esto se pretende constatar el desarrollo de actitudes hacia las matemáticas de alumnos, cuando solucionan problemas de probabilidad rutinarios o no rutinarios.

Palabras clave: solución de problemas, actitudes

Abstract. A report of an ongoing investigation comprised a review of probability problems in secondary education, an analysis of the problems arising in probability textbooks in secondary education and mathematics materials for local and international Olympiads. With these analyzes is to observe the development of the students' attitudes towards mathematics education, when solving probability problems either routine or nonroutine.

Key words: problemsolving, attitudes

Introducción

Este artículo presenta los aspectos de partida de una investigación que se centra en las actitudes que los alumnos pueden desarrollar en la solución de problemas de probabilidad rutinarios o no rutinarios, consideramos que las actitudes pueden ser positivas si el alumno soluciona problemas no rutinario reales y negativas si soluciona problemas que no son reales y rutinarios.

Alsina, Fortuny y Pérez (1997) consideran que las actitudes se refieren a la apreciación de las matemáticas y a la organización y hábitos de trabajo en esta asignatura. En la apreciación están incluidas la disposición del alumno para hacer matemáticas, el reconocimiento de las matemáticas en su formación y en el desarrollo de la sociedad, así como la valoración positiva de las matemáticas en las prácticas sociales y una postura crítica al leer y practicar diversas situaciones. En tanto que en los hábitos de trabajo se considera la perseverancia en la construcción o búsqueda de estrategias de solución, la búsqueda sostenida del conocimiento por medio del trabajo colaborativo, así como el interés y el respeto por los opiniones de sus compañeros.

Para definir las actitudes positivas y negativas consideramos la concepción de (Velázquez, Slisko, y Nolasco 2012) cuando sostienen que una actitud positiva en el ámbito de las matemáticas refleja el interés del alumno en la construcción, aplicación y difusión del

conocimiento asumiendo la responsabilidad de sus acciones y las actitudes negativas se constituyen por la indiferencia, la escolarización, el rechazo y la imposición de criterios.

Por su parte, Baroody (1988) señala que en los problemas rutinarios, los datos y la incógnita están claramente especificados, hay una única solución y el camino para obtenerla es fácilmente deducible. En los problemas no rutinarios, la información que se suministra o bien es insuficiente o hay datos que sobran, existen distintas estrategias de resolución, pueden existir distintas soluciones o bien no tener solución alguna. Estos problemas son muy interesantes porque incitan a la reflexión, a la búsqueda de datos relevantes, estrategias y técnicas satisfactorias de solución, acotamiento de las posibles soluciones o identificación de problemas sin solución.

Para mostrar una idea de los problemas a que nos referimos presentamos los siguientes ejemplos.

Problema 1. Una bolsa contiene 350 galletas, de las cuales algunas son redondas y las demás son cuadradas. De estas 350 galletas, 200 son saladas y el resto son dulces. Hay 110 galletas cuadradas que son saladas y 75 galletas redondas que son dulces. Si Mario toma una galleta redonda al azar, ¿cuál es la probabilidad de que la galleta sea dulce?

Comentario: consideramos que se trata de un problema rutinario por abordar una situación artificial ya que es imposible que en un paquete se incluyan galletas saladas y dulces. Se pudiera suponer que se trata de galletas sobrantes en una convivencia, lo que no es posible porque son 50 galletas, demasiadas para ser sobrantes.

Problema 2. En el concurso de melate se utiliza una tómbola que contiene 44 esferas, numeradas del 1 al 44. El participante elige 6 números, si corresponden a las esferas que salen en el sorteo el participante gana.

Comentario: Es un problema no rutinario porque se ubica en una situación real que posibilita la reflexión acerca de tomar decisiones de acuerdo a las posibilidades que se tienen para obtener un premio en estos tipos de juego de azar. Además, este problema favorece el desarrollo de estrategias de solución, como puede ser la simulación.

Planteamiento del problema de investigación

Los planes y programas de estudio de educación secundaria 1993, 2006 y 2011 insisten en el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas, pero no hacen las explicaciones necesarias sobre lo que son y cómo desarrollarlas. Por su parte, en los libros de texto los problemas auténticos o no rutinarios de probabilidad están ausentes (Santos, 2011).

Por otro lado, diversos investigadores estudian los contextos o situaciones que abordan los problemas planteados en los libros de texto, asociados al desarrollo de actitudes positivas o negativas en los alumnos. En este sentido, Velázquez, Slisko, y Nolasco (2012) presentan una investigación sobre las concepciones que tienen los profesores de educación secundaria de los problemas en contextos auténticos y en contextos artificiales. Sostienen que el primer tipo de problemas genera actitudes positivas en tanto que el segundo produce actitudes negativas.

De manera que el problema de investigación consiste en la ausencia de problemas de probabilidad no rutinarios y reales en los libros de texto de educación secundaria, que pueden desarrollar actitudes positivas en los alumnos.

Marco teórico

Consideramos a la teoría de la actividad (TA) como marco teórico para esta investigación, porque nos permite realizar un análisis integral de la actividad humana, que se concibe como un sistema de acciones y operaciones que realiza el estudiante (sujeto) sobre el objeto (contenido matemático), en interrelación con otros sujetos, estructurada en sus tres etapas de orientación, ejecución y control (Leontiev, 1981). De manera que resolver problemas de probabilidad es una actividad en la que las acciones no se efectúan de manera inmediata, sino que se van formando por etapas y, por lo tanto, este proceso debe ser dirigido y planificado por el docente (Celestino, 2004).

En esta dirección también se encamina la concepción de aprendizaje propuesta por Galperin (1987), al sostener que las cualidades del hombre se desarrollan en la actividad, a través de la formación por etapas de las acciones mentales. Desde la fase externa o material hasta la interna e intelectual. Consideramos que la solución de problemas no rutinarios tiene potencialidades para la formación antes referida.

Objetivo de la investigación

Constatar el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas cuando los alumnos solucionan problemas no rutinarios de probabilidad en la educación secundaria.

Metodología de la investigación

Para lograr este objetivo se pretende realizar las siguientes actividades:

Primer momento; un estudio del estado de arte, consiste en el análisis de diversos trabajos que estén en el ámbito de la solución de problemas en general y centramos la atención en el campo de la probabilidad, con el propósito de reconocer los tipos de problemas que se presentan, y las aportaciones que permitan alcanzar lo que se pretende.

Segundo momento; se analizan los problemas de probabilidad que se proponen en los textos de educación secundaria y los que se plantean en los materiales de olimpiadas matemáticas locales e internacionales en este nivel educativo, con el afán de reconocer el planteamiento de problemas rutinarios o no rutinarios.

Con base a lo anterior, en un *tercer momento* realizaremos algunas actividades con alumnos y profesores a fin de constatar el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas. En este tercer momento que está pendiente de realizarse se consideran las siguientes acciones: a) Proponer a 10 profesores de matemáticas de educación secundaria el análisis de problemas de probabilidad de los textos oficiales de educación secundaria. Considerando como criterio principal el contexto o situación que abordan asociado al desarrollo de actitudes hacia el estudio de las matemáticas. b) Preparar a un grupo de 15 alumnos para que resuelvan los problemas analizados por los profesores y explorar el tipo de actitudes que generan. Esta exploración se hará a través de una observación participativa, que incluya las opiniones de los alumnos sobre los aportes de esta actividad a su interés y dedicación al estudio de las matemáticas.

Primer momento

Estado del arte en la solución de problemas de probabilidad.

Agnelli y Rodríguez (2007) reconocen en su estudio la importancia de los distintos significados probabilísticos que los alumnos pueden concebir en el proceso de solución de problemas; así mismo destacan que se deben clarificar estas interpretaciones más que los aspectos algorítmicos del tema. Desde nuestro punto de vista podemos afirmar que para la solución de problemas de probabilidad es necesario que los alumnos clarifiquen desde el nivel básico los enfoques de probabilidad clásico, frecuencial o subjetivo.

Flores y Ojeda (2009) destacan la importancia de lo estocástico para la solución de problemas de probabilidad, en su análisis señalan que en el nivel básico los alumnos carecen de conocimientos de los elementos de estocásticos, como son medida de probabilidad, espacio muestral, regla del producto y de técnicas elementales para el conteo, como es el diagrama de árbol. En este sentido destacamos esta información como un antecedente relevante que se debe reconsiderar en la investigación de la comprensión de estos saberes para plantear y resolver problemas no rutinarios que pueden cambiar la actitud de los alumnos hacia el estudio de las matemáticas, desde los primeros niveles educativos para enfrentar con éxito los problemas de su entorno.

Rivera y Ojeda (2009) identifican en el nivel medio superior la presencia de problemas que nosotros denominamos rutinarios o fuera de contexto, señalados por ellas como “problemas que no tienen alguna aplicación”, como el de este ejemplo: En una caja hay 6 cubos iguales enumerados. De a uno a la vez se extraen al azar todos los cubos de las cajas. Hallar la probabilidad de que los números de los cubos extraídos aparezcan en un orden creciente.

Rivera y Ojeda (2009) también reconocen una enseñanza lineal basada en la mecánica de algoritmos, dejando a un lado la reflexión. La relevancia de esta investigación se sustenta en reconocer que se deben proponer nuevas ideas para el desarrollo de una cultura probabilística de los alumnos desde los primeros niveles, y así promover el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas.

En el diseño de una propuesta, Espinoza, J. Espinoza, J. y Chávez, E (2009) destacan la relevancia de otra alternativa que está lejos del tradicionalismo es decir la solución de problemas que se escapa de lo rutinario; reconocen que esta actividad promueve que los estudiantes empleen recursos heurísticos para plantear y resolver problemas, además de generar conocimientos significativos y a su vez favorecen el desarrollar de actitudes positivas hacia las matemáticas.

Comentarios finales

Reconocer y justificar que es necesario desarrollar una cultura probabilística desde los primeros niveles educativos es primordial para lograr con éxito la comprensión por los alumnos de los significados, conceptos, elementos de estocásticos.

Destacamos en esta investigación que en la enseñanza de la probabilidad priva la ausencia de la solución de problemas que se escapan de lo rutinario, es decir, de la mecánica de los algoritmos no auténticos y sin alguna aplicación. Desde nuestro punto de vista, consideramos que la clave para favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas es promover la solución de problemas no rutinarios vinculados con la realidad y a situaciones auténticas. Para esta actividad es necesario la comprensión de lo estocástico, del uso de recursos heurísticos, de crear ambientes colaborativos, y que el docente sea un facilitador y orientador en este proceso.

Referencias bibliográficas

Agnelli y Rodríguez (2007). Estudio exploratorio sobre las concepciones de los alumnos acerca de la probabilidad. En G. Buendía, G. Montiel (Eds.). *Memoria de la XI Escuela de invierno*

- en *Matemática Educativa*, pp. 267-280, México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa.
- Celestino, F. (2004). *El desarrollo de habilidades para transitar en representaciones vinculado a los sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas*. Tesis de licenciatura no publicada. Facultad de Matemáticas, Acapulco, Gro. México.
- Espinoza, J. Espinoza, J. y Chávez, E. (2009). Enseñanza de la estadística por medio de la resolución de problemas. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, 683-692, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Flores, P. y Ojeda, A. M. (2009). Enseñanza y comprensión resultante de ideas de estocásticos en tercer ciclo de educación primaria. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, 45-56, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Galperin, P. (1987). *Sobre el método de formación por etapas de las acciones mentales*, Psicología Evolutiva y Pedagogía. Moscú. URSS: Progreso.
- Leontiev, A. (1981). *Actividad, conciencia, personalidad*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Rivera, M. S. y Ojeda, A. M. (2009). Comprensión de ideas fundamentales de estocásticos en el bachillerato universitario. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 22, 45-56, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Santos, R. (2011). *Una propuesta didáctica en la solución de problemas de probabilidad en educación secundaria*. Tesis de maestría no publicada. Facultad de Matemáticas, Acapulco, Gro. México.
- Santos, R. (2009). *Una propuesta didáctica en la solución de problemas de probabilidad en educación secundaria*. Tesis de licenciatura no publicada. Facultad de Matemáticas, Acapulco, Gro. México.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de estudio de matemáticas en educación secundaria*. D. F, México: Autor.
- Velázquez, S., Slisko, J. y Nolasco, H. (2012). Concepciones de los profesores acerca de las actitudes que producen los problemas planteados en los libros de textos de matemáticas de educación secundaria. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 25, 1221-1229. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Zillmer, W. (1981). *Complementos de Metodología de la enseñanza de la Matemática*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.