



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2021-2022)

Responsable de tutorización: Pedro A. García Sánchez

Departamento: Álgebra

Correo electrónico: pedro@ugr.es

Responsable de cotutorización: María J. Burgos Navarro

Departamento: Didáctica de la Matemática

Correo electrónico: mariaburgos@ugr.es

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)

Estudiante que propone el trabajo: María Luisa Millán Serrano

Título del trabajo: Paradojas como recurso para la enseñanza de la probabilidad en la educación secundaria

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

Complementario de profundización

Divulgación de las Matemáticas

Docencia e innovación

Herramientas informáticas

Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Historia de las Matemáticas, Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad, Probabilidad

Descripción y resumen de contenidos:

A lo largo de la historia han aparecido múltiples paradojas que han despertado el interés de matemáticos de diferentes áreas de conocimiento. Autores como Konold (1994) o Lesser (1998) o más recientemente Borovcnik y Kapadia (2014) destacan el efecto motivador y las ventajas que tiene el uso en la clase de matemáticas de paradojas en su formulación elemental, como medio para introducir una dinámica de resolución de problemas. La solución de las paradojas implica por parte del resolutor una consciencia de sus propios pensamientos e intuiciones como paso esencial para desarrollar una competencia matemática abstracta.

En el campo de la probabilidad aparecen diferentes paradojas, de solución al alcance de los estudiantes, que permiten organizar actividades didácticas en la enseñanza y aprendizaje de determinados conceptos probabilísticos. El objetivo de este trabajo fin de grado es diseñar e implementar propuestas de enseñanza de diversos contenidos de la probabilidad que se abordan tanto en educación secundaria como bachillerato, que incorporen el estudio de las paradojas. Algunas de estas propuestas son: la paradoja de la caja de Bertrand y sus variantes (como el problema de la señora Smith o el dilema del prisionero); el problema de Monty Hall o la paradoja de Simpson, entre otras.

De manera previa se hace necesaria una revisión histórica y fundamentación matemática de dichas

paradojas.

Actividades a desarrollar:

1. Revisión histórica de paradojas susceptibles de implementarse en el aula para el contenido de la probabilidad.
2. Descripción de la fundamentación formal detrás de las paradojas escogidas.
3. Plantear una propuesta de actividades para desarrollar con estudiantes de secundaria (o bachillerato) en las que se incorporen estas paradojas como medio de enseñanza y aprendizaje.
4. Implementar algunas de estas propuestas, en función de la disponibilidad de los centros educativos y de las edades de los estudiantes.

Objetivos matemáticos planteados

Revisión histórica de paradojas en probabilidad

Descripción formal y resolución de las paradojas seleccionadas

Propuesta de actividades a desarrollar en el aula

Implementación (según disponibilidad de centros) en el aula

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

Borovcnik, M. y Kapadia, R. (2014). From puzzles and paradoxes to concepts in probability. En E. J. Chernoff y B. Sriraman (Eds.), Probabilistic thinking: presenting plural perspectives (pp. 35-73). New York: Springer.

Gardner, M. (1982). ¡Ajá! Barcelona: Editorial Labor.

Rosenhouse, J. (2009), The Monty Hall Problem, Oxford University Press

Székely, G. J. (1986). Paradoxes in probability theory and mathematical statistics. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

Otras referencias (si procede):

Borovcnik, M. y Peard, R. (1996). Probability. En A. Bishop, et al. (Eds.), International handbook of mathematics education (pp. 239-288). Dordrecht: Kluwer.

Bohl, A. H., Liberatore, M. J., y Nydick, R. L. (1995). A tale of two goats... and a car, or the importance of assumptions in problem solutions. Journal of Recreational Mathematics, 1, 1-9.

Crandall, C. S. y Greenfield, B. (1986). Understanding the conjunction fallacy: A conjunction of effects? Social Cognition, 4, 408-419.

Gardner, M. (1959a). Mathematical games. Scientific American, 180-182.

Gardner, M. (1959b). The two children problem. Scientific American. 163-170.

Blyth, C. r. (1972), On Simpson's paradox and the sure-thing principle, *Journal of the American Statistical Association*, n.o 67, 364-366.

Firma del estudiante
(solo para trabajos propuestos por alumnos)



Firma del responsable de tutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a de de 2021