



DESAFÍO Y PERSPECTIVAS ACTUALES EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN

Se registran dos nacimientos diarios en dos hospitales A i B. El hospital A tiene menos infraestructura que el B. Teniendo en cuenta que aproximadamente el 50% de los bebés que nacen son niños, ¿qué es más probable que pase entre estas dos opciones, en un mismo día?

Que nazcan 8 o más niños de 10 bebés en el centro A.

Que nazcan 80 o más niños de 100 bebés en el centro B.

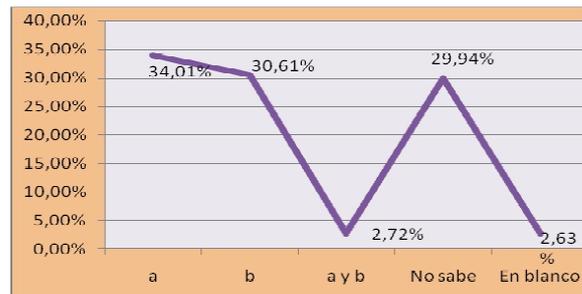


Figura 3. Porcentajes de respuestas a la situación que relaciona el tamaño de la muestra con la probabilidad de un suceso

De los resultados obtenidos podemos deducir un equilibrio entre las dos respuestas posibles. El 34,01% de los futuros formadores que escogen la opción correcta "a" han reconocido que un valor esperado es más fácil de encontrar en series pequeñas, mientras que el 30,61% de los alumnos que optan por la respuesta "b" consideran que a mayor tamaño de la muestra más confianza hay en el resultado, sin tener en cuenta que este razonamiento no se puede aplicar a la pregunta formulada en este caso. Cabe destacar el elevado porcentaje de estudiantes que explicita que no sabe cuál es la respuesta correcta.

Otra obstáculo que demuestran los estudiantes es explicar una situación de probabilidad de forma no probabilística, interpretando la probabilidad de un suceso como una predicción para futuros sucesos en siguientes experimentos.

Una de las situaciones propuestas es la siguiente: Se sabe que aproximadamente el 50% de los bebés nacidos son niños. En un hospital se han registrado 1.000 nacimientos, de los cuales 550 han sido niños. En 1.000 nacimientos futuros, ¿qué piensas que es más probable que pase? a. Que nazcan al menos 550 niños; b. Que nazcan menos de 550 niños.



Figura 4. Porcentajes de respuestas a la situación de interpretación de la probabilidad



DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES DE MAGISTERIO PARA ENTENDER UN ENTORNO DE INTERDEPENDENCIAS, EN EL CUAL LAS DECISIONES SE BASAN EN ESTUDIOS DE PROBABILIDAD

En ella figura 4 observamos que el 46,26% de los futuros maestros da la respuesta correcta, entendiéndolo que la mayor cantidad de configuraciones aporta mayor probabilidad. Sin embargo, un 32,65% aplica el enfoque del resultado aislado, pensando que el valor obtenido en el experimento realizado determina la asignación de probabilidad en sucesos posteriores. También, el porcentaje de estudiantes que dicen no saber la respuesta es importante tenerlo en cuenta.

El enfoque del resultado aislado, en el sentido de atribuir a las probabilidades de los sucesos sólo los valores 0 y 1 o 0, 1 y 0,5, también se observa en la siguiente situación:

De un grupo de reconocidos profesionales de nuestro país, formado por un 70% de ingenieros y un 30% de abogados, se han seleccionado al azar cinco representantes. Asigna la probabilidad (entre 0 y 1) de que cada uno de ellos sea ingeniero, sabiendo que:

El señor Rubio habla bien en público y es muy activo políticamente. Se interesa mucho por los problemas de los jóvenes y por la lucha contra el SIDA.

El señor Torres cursó sus estudios en Barcelona y trabaja desde hace años en Madrid. Es muy hábil manejando ordenadores.

La señora Pla tiene 38 años, está casada y tiene tres hijos. Está escribiendo una novela en sus ratos libres.

La señora Gómez trabaja y vive en San Sebastián, le gustan los muebles de diseño moderno y también la floricultura.

Del señor Alemán no se dispone de ninguna información.

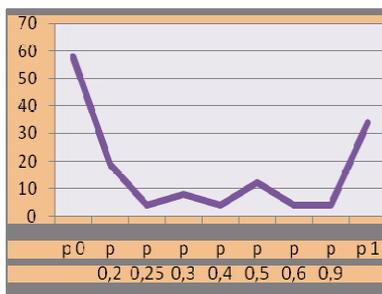


Figura 5. Probabilidades atribuidas al señor Rubio

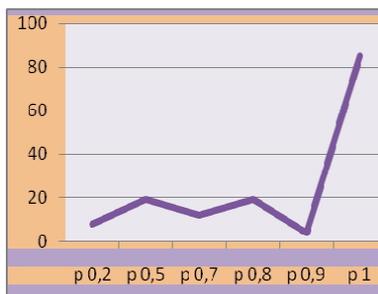


Figura 6. Probabilidades atribuidas al señor Torres

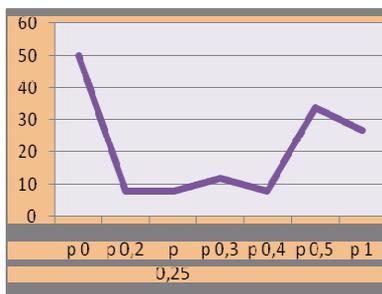


Figura 7. Probabilidades atribuidas a la señora Pla

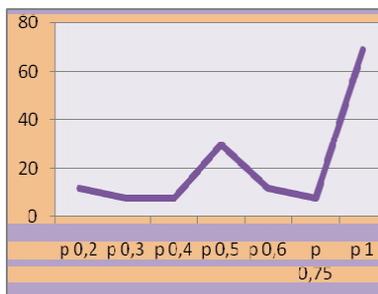


Figura 8. Probabilidades atribuidas a la señora Gómez



DESAFÍO Y PERSPECTIVAS ACTUALES EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN



Figura 9. Probabilidades atribuidas al señor Alemán

Como podemos observar en las cinco últimas figuras, se atribuyen probabilidades distintas a los cinco sujetos cuando en realidad a cada suceso le corresponde la probabilidad 0,7 por la información inicial, dado el número de ingenieros. Sin embargo, apreciamos un alto número de estudiantes que asigna probabilidades de valores extremos, lo que quiere decir que el suceso es considerado imposible ($p 0$) o seguro ($p 1$). El valor ($p 0,5$) se atribuye en bastantes casos a algunos sujetos porque se entiende que este valor es el que indica que un suceso es considerado aleatorio.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en los grupos de estudiantes encuestados, sin pretensión de llegar a una generalización, podemos concluir que las concepciones de los estudiantes que se desvelan cuando se intenta dar respuesta a situaciones de probabilidad matemática, son un obstáculo en la comprensión de la naturaleza probabilística de aspectos de la realidad, porque los futuros formadores presentan carencias en los contenidos básicos de probabilidad, tal como se desprende de la investigación de Barragués, Guisasola y Morais (2005). Además, en el retorno de los resultados observamos que los estudiantes no son conscientes de sus concepciones erróneas al enfrentarlos con sus propias creencias y, por tanto, no pueden prever los posibles errores de sus futuros alumnos de educación elemental.

El estudio también revela que los estudiantes conciben la probabilidad como una materia difícil, influidos por las condiciones desfavorables en las que la aprendieron. Esta idea junto con el poco dominio que los estudiantes tienen sobre el contenido hace que vislumbren dificultades en su actividad como profesores de matemáticas cuando tengan que enseñar probabilidad.

Como hemos constatado, muchos estudiantes siguen llegando a las facultades con las mismas experiencias, falta de conocimientos y concepciones sobre la probabilidad que hace unos años. Todo ello es preocupante si entendemos las matemáticas en la educación primaria como un instrumento para interpretar el entorno, lleno de situaciones que los maestros en muchos casos no saben interpretar correctamente. Y más, si tenemos en cuenta que además de enseñar a sus alumnos, los maestros son profesionales que deben tomar decisiones en una sociedad en cambio constante y participar en la investigación didáctica.

Dada esta situación, debemos hacer una reflexión crítica sobre la enseñanza de la probabilidad en los centros de formación de maestros que posibilite intervenir en la realidad escolar con el nuevo enfoque que sobre la probabilidad en la escuela se viene exponiendo en las propuestas curriculares como las de The National Council of Teachers of Mathematics, en las que se indica que los profesores deberían proporcionar a los alumnos numerosas oportunidades de poner en práctica el pen-



DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES DE MAGISTERIO PARA ENTENDER UN ENTORNO DE INTERDEPENDENCIAS, EN EL CUAL LAS DECISIONES SE BASAN EN ESTUDIOS DE PROBABILIDAD

samiento probabilístico, para hacer predicciones y verificar conjeturas mediante frecuentes experiencias con datos experimentales y simulaciones con ordenador para evitar o superar ideas probabilísticas erróneas. (NCTM, 2003).

Así, en el diseño de las materias de matemáticas de los planes de estudios de grado en Educación Primaria en las facultades de educación se tendrá que tener en cuenta que la enseñanza-aprendizaje de la probabilidad se aborde en contextos significativos, en donde la presencia de problemas abiertos permita exponer argumentos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones, hacer conjeturas acerca del resultado de un experimento aleatorio, usar modelos para discutir y predecir posibilidad de ocurrencia de un evento y justificar razonamientos.

REFERENCIAS

- Azcárate, P. (1995). El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Su estudio en el caso de la educación primaria. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.
- Barragués, J.I., Guisasaola, J. Y Morais, A. (2005). Concepciones de los estudiantes de primer ciclo de la universidad sobre estimación de probabilidad. *Educación matemática*, 17 (1), 55-86.
- Batanero, C., Burrill, G., Reading, C. y Rossman, A. (Eds.) (2008). *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 and IASE 2008 Round Table Conference*. Monterrey, Mexico, International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education.
- Batanero, C., Godino, J. D. y Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of Statistics Education*, 12(1).
- Batanero, C., Ortiz, J. J. y Serrano, L. (2007). Investigación en didáctica de la probabilidad. *UNO*, 44, 7-16.
- Cañizares, M. J., Batanero, C., Díaz, C. y Godino, J. D. (2003). Evaluación del uso de la simulación en la enseñanza de la probabilidad. Una experiencia en la formación de profesores de primaria. En J. M. Cardeñoso, J. L. Lupiáñez, A. J. Moreno y M. Peñas (Eds.), *Investigación en el Aula de Matemáticas. La evaluación* (pp. 187-194). Granada: Sociedad Thales.
- Cardeñoso, J.M. (2001). Las creencias y conocimientos de los profesores de primaria andaluces sobre la matemática escolar. Modelización de concepciones sobre la aleatoriedad y probabilidad. Tesis Doctoral. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Contreras, L. C. y Blanco, L. J. (2002): Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de Matemáticas: Una mirada a la práctica docente. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Ernest, P. (2000). Los valores y la imagen de las Matemáticas: una perspectiva filosófica. *UNO*, 2, 9-27.
- Estrada, A. (2007). Evaluación del conocimiento estadístico en la formación inicial del profesorado. *Uno. Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 80-97.
- Estrada, A., Díaz, C. y de la Fuente, I. (2006). Un estudio inicial de sesgos en el razonamiento sobre probabilidad condicional en alumnos universitarios. X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Huesca, 2006.
- Garfield, J. B. (2003). Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 22-38.
- Gattuso, L. y Pannone, M. A. (2002). Teacher's training in a statistics teaching experiment, en Phillips, B. (ed.). *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching of Statistics*. Ciudad del Cabo: IASE. CD ROM.
- Gil, J. (1992-93). La metodología de investigación mediante grupos de discusión. *Enseñanza*, vol. X-XI, 199-212.



DESAFÍO Y PERSPECTIVAS ACTUALES EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN

- Godino, J. D., Batanero, C. y Cañizares, M. J. (2005). Azar y Probabilidad. Fundamentos didácticos y propuestas curriculares. Síntesis: Madrid.
- Gómez-Chacón, I. M^a. (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Ed. Narcea. Madrid.
- Guisasola, J., Barragués, J. I. (2002). Heurísticas y sesgos de los estudiantes de primer ciclo de universidad en la resolución de problemas de probabilidad. Enseñanza de las Ciencias, 20 (2), 285-302.
- Hernández, J.; Palarea, M^a. M. y Socas, M.M. (2001): Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la diplomatura de maestro. En Socas, M.; Camacho, M. y Morales, A. (Eds.) (2001): Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática III, 115-125. Universidad de La Laguna.
- Lecoutre, M. P.; Cordier, J. (1990). Effet du mode de présentation d'un problème aleatoire sur les modèles développés par les élèves. Bulletin de l'APMEP, 372, 9-22.
- Lecoutre, M. P.; Durand, J. L. (1988). Jugements probabilistes et modèles cognitifs: étude d'une situation aléatoire. Educational Studies in Mathematics, 19, 357-368.
- López, C. (2006). Stochastics and the professional knowledge of teachers. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics. Salvador (Bahía) Brasil: International Statistical Institute. CD ROM.
- Molina, M.C. (2007). La Estadística y Probabilidad en la formación de Maestros de educación Primaria. Disponible en:
http://www.caib.es/ibae/esdeveniment/jornades_10_01/doc/Art.Est_y_Prob..doc
- NCTM (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Ortiz, J. J. Mohamed, N., Batanero, C., Serrano, L. y Rodríguez, J. D. (2006). Comparación de probabilidades en maestros en formación. X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Huesca.
- Shaughnessy, J. M. (2006). Research on students' understanding of some big concepts in statistics. En G. Burrill (Ed.), NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance (pp. 77-95). Reston, VA: NCTM.
- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. En G. Jones (Ed.). Exploring probability in schools. Challenges for teaching and learning. New York: Springer.
- Thompson, A. G. (1992): Teachers beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En Grouws, D. A. (ed.): Handbook of research on Mathematics teaching and learning, 127-146. MacMillan. Nueva York.



International Journal of Developmental and Educational Psychology
Desafíos y perspectivas actuales de la psicología en el campo de la educación

INFAD, año XXIII
Número 1 (2011 Volumen 3)

© INFAD y sus autores
ISSN 0214-9877