

¿CÓMO SE ENFRENTAN FUTUROS PROFESORES DE PRIMARIA A LOS ERRORES DE LOS ALUMNOS EN TAREAS DE PROBABILIDAD SOBRE JUEGO EQUITATIVO?

María Burgos¹, Verónica Albanes¹, M^a del Mar López-Martín², and Carmen G. Aguayo-Arriagada²

¹Universidad de Granada, España

²Universidad de Almería, España

mdm.lopez@ual.es

Un aspecto de interés en la formación docente es el desarrollo de conocimientos y competencias que permitan organizar la enseñanza y la propuesta de acciones para superar las dificultades que encuentran los estudiantes. La no reversibilidad de los fenómenos aleatorios, la determinación del espacio muestral y los distintos significados asociados a la probabilidad, entre otros, generan ciertos sesgos que dificultan la adquisición de un adecuado razonamiento probabilístico. En el presente trabajo nos proponemos explorar y caracterizar las formas de actuación de futuros profesores de Educación Primaria al enfrentarse a situaciones en las que se abordan los errores de estudiantes ficticios frente a una tarea de juego equitativo.

INTRODUCCIÓN

Diversas investigaciones y propuestas curriculares defienden la necesidad de incluir el estudio de la probabilidad desde los primeros niveles educativos (Alsina & Vásquez, 2016; Batanero et al., 2021; Gal, 2005; National Council of Teachers of Mathematics, 2000; National Governors Association Center for Best Practices & Chief Council of State School Officers, 2010;), persiguiendo el progresivo desarrollo del razonamiento probabilístico por medio de experiencias estocásticas próximas al estudiante. Sin embargo, las características específicas de la probabilidad suponen retos especiales tanto para alumnos como para profesores (Batanero et al., 2016). Investigaciones recientes evidencian que muchos de los futuros profesores muestran sesgos en el razonamiento probabilístico, similares a los presentados por los estudiantes (Batanero et al., 2015; Chernoff & Russel 2012; Gea et al., 2017; Gómez et al., 2013; Ortiz et al., 2012; Prodromou, 2012). Algunas de estas investigaciones resaltan que los profesores en formación o en ejercicio presentan dificultades con la noción de esperanza matemática y la diferenciación entre juegos equitativos y no equitativos, reflejando ciertas limitaciones en el uso del razonamiento proporcional (Vásquez & Alsina, 2017) con objeto de determinar el valor esperado de ganancia que permite convertir un juego, *a priori* no equitativo, en un juego equitativo (Batanero et al., 2015). De igual forma, se han resaltado las limitaciones que presentan los futuros docentes al explicar de manera pertinente las posibles razones de los errores observados en las respuestas de alumnos (Ortiz et al., 2012). Ante esta situación, se hace necesario caracterizar el conocimiento profesional del profesor para enseñar estos temas y diseñar materiales adecuados que garanticen la correcta formación de los profesores (Batanero et al., 2016). El presente trabajo pretende evaluar los conocimientos didáctico-matemáticos de maestros en formación para interpretar las respuestas de alumnos ficticios a una tarea de probabilidad que involucra la idea de juego equitativo y proponer estrategias que ayuden a los alumnos a superar las dificultades que los llevaron a dar una respuesta inadecuada.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para afrontar el estudio de los conocimientos y competencias didáctico-matemáticas del profesor, nos posicionamos desde la perspectiva del modelo de categorías de Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas (en adelante CCDM) del profesor de matemáticas (Godino et al., 2017) desarrollado en el marco del Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino et al., 2017). En el modelo CCDM se asume que el profesor debe tener un conocimiento matemático que coordine el conocimiento matemático común relativo al nivel educativo donde imparte su docencia (compartido con sus estudiantes y suficiente para resolver los problemas y tareas propuestas en el currículo), con el conocimiento ampliado del contenido matemático que permita conectar el contenido de estudio con otras nociones que aparecen en el currículo del nivel educativo en cuestión o con nociones matemáticas subsecuentes. De igual forma, a medida que se ponga en juego algún contenido matemático, el profesor debe tener un conocimiento especializado o didáctico-matemático de las distintas facetas que afectan a la planificación y gestión de un tema específico: epistémica (comprender y movilizar la diversidad de significados parciales de un objeto matemático

específico, resolver una tarea a través de diferentes procedimientos, proporcionar varias justificaciones e identificar el conocimiento involucrado durante el proceso de resolución de una tarea matemática), ecológica (orientar las tareas de acuerdo con el currículum institucional obligatorio), cognitiva (comprender el pensamiento del estudiante, reconocer las dificultades y errores que surgen en el proceso de resolución de problemas), afectiva (reaccionar a la angustia, indiferencia, enfado, etc., manifestado por los estudiantes), interaccional (identificar y responder a los posibles conflictos en el proceso de enseñanza y aprendizaje) y mediacional (elegir los recursos más adecuados para la instrucción).

Además de disponer de estos conocimientos, el modelo CCDM propone que el profesor debe ser competente para abordar los problemas didácticos presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Solventar eficazmente situaciones reales, supone, en particular, la capacidad para analizar e interpretar las respuestas de alumnos a tareas matemáticas, identificar objetos matemáticos emergentes en las prácticas matemáticas y tomar decisiones adecuadas que aprovechen el potencial matemático de las estrategias erróneas o inesperadas.

MÉTODO

Para llevar a cabo el estudio, contamos con la colaboración de 116 estudiantes del Grado de Educación Primaria (en adelante EPM), de una universidad española durante el curso académico 2020/21. La investigación se enmarca dentro del paradigma cualitativo permitiéndonos analizar, explicar e interpretar las respuestas de los EPM a una tarea que involucra la idea de ganancia en juego equitativo. Los participantes debían analizar las respuestas de cuatro alumnos (ficticios) de Educación Primaria y posteriormente, para cada respuesta incorrecta, describir cómo explicarían a los alumnos el error cometido y cómo resolverían las dificultades encontradas.

- *Tarea.* Marta y Pedro juegan a los dados. Marta gana 1 euro si en el dado sale 3 ó 4 ó 5 ó 6. Si el resultado es 1 ó 2, Pedro gana una cierta cantidad de dinero. ¿Cuánto debe ganar Pedro cuando le sale 1 ó 2 para que el juego sea justo o equitativo?
- *Luis:* *Marta tiene 4 oportunidades más, o sea, que considero justo que sean 5 euros los que gane Pedro.*
- *María:* *Para que sea justo, Pedro debe ganar 4 euros porque Marta tiene 4 veces más posibilidades de ganar que él.*
- *Pepe:* *Como Marta tiene el doble de posibilidades de ganar que Pedro, a Pedro le tienen que dar el doble de dinero para que el juego esté equilibrado.*
- *Emilia:* *El juego nunca puede ser justo, porque la probabilidad de que gane Marta es de $4/6$ y la de que gane Pedro es de $2/6$.*

Observamos que la única respuesta correcta es la de Pepe ya que reconoce que uno tiene el doble de posibilidades de ganar que el otro y por tanto, el premio del segundo debe ser el doble que el premio del primero para que el juego sea equitativo. Luis indica erróneamente que las posibilidades de ganar de un jugador son “4 más” que las del otro; parece aplicar una comparación aditiva con respecto a las posibilidades de ambos jugadores, pero no identifica correctamente los casos favorables al segundo jugador. María podría haber identificado erróneamente los casos favorables o haber establecido incorrectamente la relación multiplicativa entre los casos favorables de ambos jugadores. Finalmente, Emilia calcula y compara implícitamente las probabilidades de ganancia para afirmar que el juego no puede ser nunca justo porque estas son diferentes. En este caso, se observa que se está ignorando el papel que desempeña el premio para compensar proporcionalmente las posibilidades de ganar y lograr un juego equitativo.

El equipo investigador realizó un análisis de contenido de las respuestas dadas por los participantes a la tarea propuesta. El análisis descriptivo de los informes de los futuros profesores fue realizado de manera independiente por las investigadoras y contrastado después para discutir discrepancias y consensuar las categorías resultantes del análisis. Una primera categoría de análisis a priori considera si los EPM identifican adecuadamente la corrección de las respuestas de los alumnos ficticios. Como categorías emergentes surgen las relativas a los tipos de errores reconocidos como causas de estos y las propuestas de estrategias para superarlos.

RESULTADOS

En primer lugar, los EPM debían reconocer qué estudiantes ficticios daban una respuesta incorrecta, considerando las intuiciones o posibles estrategias que habían conducido a cometer ese error. Observamos que todos los EPM identifican la respuesta de Luis como incorrecta. La mitad de los participantes identifica como inadecuada la respuesta de Emilia y un 70.0% considera errónea la de María. Sólo un 20.0% valora la respuesta de Pepe como incorrecta.

A partir de las respuestas dadas, se delimitan las siguientes categorías en la identificación de intuiciones tras los errores de los alumnos.

- *El juego nunca puede ser justo.* Respecto a la identificación de las estrategias o intuiciones tras los errores, los que consideran incorrecta la respuesta de Pepe, opinan que, si el número de casos favorables a uno de los jugadores es mayor que el número de casos favorables al otro jugador, el juego siempre será injusto. Por ejemplo, EPM44 inicialmente señala que “Pepe realiza un buen razonamiento al pensar que como tiene dos posibilidades más que Pedro, a él se le tiene que dar el doble de dinero del que recibe ella,” sin embargo, añade que “seguiría sin ser justo y equitativo porque hay más probabilidad de que salgan los números de Marta más veces que los de Pedro.”
- *Considerar sólo los casos favorables o las probabilidades de un jugador.* En el caso de Luis y María, los EPM señalan, de manera mayoritaria, como origen del error, no considerar los casos favorables o la probabilidad de ganar de Pedro. Por ejemplo, EPM14 indica “Luis y María han contado el número de probabilidad que tiene Marta, sin tener en cuenta el número de probabilidades que tiene Pedro.”
- *No comparar los casos favorables o las probabilidades.* Se contemplan aquellas respuestas en las que no se establece una relación entre las probabilidades o entre los casos favorables de ambos jugadores. Por ejemplo, EPM58 señala que “[Luis] no ha comparado las cantidades [de casos favorables] ya que solamente ha tenido en cuenta que Marta tenía 4 oportunidades, pero no que Pedro tenía dos.”
- *Ignorar la influencia del premio en la equitatividad del juego.* En el caso de Emilia, los participantes encuentran que su error procede de no tener en cuenta la influencia del premio en la equitatividad de un juego. Así, EPM41 indica “el error está en la creencia de que no existe ningún modo de hacer el juego justo y equitativo ya que [Emilia] únicamente se fija en la posibilidad de que salgan esos números y no en su valor [del premio].”

En la Tabla 1 se muestran las frecuencias asociadas a las categorías descritas previamente y aquellas respuestas en las que se ha realizado una explicación genérica sobre el error cometido por el/la estudiante ficticio o que no llegan a ofrecer justificación alguna sobre la decisión tomada. Observamos que todos los EPM que identifican la respuesta de Pepe como incorrecta, basan el error en el hecho de que el juego no puede ser justo, independientemente del premio recibido y de la probabilidad de cada uno de los jugadores. De igual forma, se observa que el 60% de los que consideran incorrecta la respuesta de Emilia, atribuyen dicho error como una consecuencia directa de no considerar el premio en la resolución del problema. En el caso de la respuesta dada por Luis y María, aproximadamente el 18% de los EPM resaltan que el error proviene solamente de centrar la atención en un único jugador y casi un cuarto de estos lo asocian a no realizar un estudio comparativo entre las probabilidades asociadas a cada jugador o los casos favorables de cada uno de ellos. Destacamos el número tan elevado de participantes que no concluyen correctamente o que no acompañan su respuesta con una justificación de la decisión tomada. Estos resultados muestran las limitaciones que presentan los futuros docentes cuando deben justificar el motivo por el cual el alumno o la alumna proporciona una respuesta incorrecta.

Tabla 1. Distribución de las intuiciones existentes tras los errores de los alumnos

Categorías	Luis	María	Emilia	Pepe
El juego nunca puede ser justo	0	0	0	16
Consideran los casos favorables o las probabilidades de un solo jugador	18	22	0	0
No comparar los casos favorables o las probabilidades	17	21	0	0
Ignorar la influencia del premio en la equitatividad del juego	0	0	36	0
No concluyente	68	48	36	1
No ofrecen justificación	6	7	5	6

A partir de este análisis, los EPM debían proponer estrategias para ayudar a cada alumno a comprender su error y ayudarlo a superarlo. Se han encontrado las siguientes categorías de propuestas de intervención:

- *Apoyo en la solución experta.* Se propone contar con el apoyo directo del docente mediante la realización de la tarea en la pizarra por parte de este o bien, realizar una nueva lectura con su ayuda, con objeto de solventar los errores de los estudiantes. Por ejemplo, EPM86 indica “lo realizaría paso a paso en la pizarra haciendo hincapié [en aquellos pasos en] donde más fallos se hayan encontrado.”
- *Plantear situaciones-problemas similares.* Se sugiere el empleo de nuevos problemas y situaciones más fáciles o similares a la propuesta en la tarea para mejorar su comprensión. Por ejemplo, EPM54 afirma que “formularía otro ejemplo parecido donde podrían dar una respuesta similar.” Esta actuación está estrechamente relacionada con la metodología basada en el método heurístico de Polya (1965) para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
- *Explicación del error.* Se propone como estrategia explicar al estudiante el error que ha cometido, aunque la mayoría de ellos no detalla tal explicación. Aquellos participantes que precisan de algún modo la explicación que consideran necesaria, fijan la atención en que la consecuencia de la asignación de un determinado premio hace que el juego no sea justo. Por ejemplo, EPM65 indica: “También le explicaría la injusticia que estaría cometiendo con su respuesta. Ya que no sería justo que Pedro gane 5€ mientras que Marta solo 1€. Estaría ganando 5 veces más.”
- *Uso de representaciones, materiales o simuladores.* Se propone recurrir a herramientas que permitan que el alumnado tenga un acercamiento más natural a la tarea. Por ejemplo, se sugiere emplear materiales manipulativos (mayoritariamente dados, pero también cartas o monedas) y, en algunos casos, se enfatiza su uso para la realización de simulaciones del experimento. El uso de este tipo de herramientas permite la preparación del estudiante para la comprensión de los conceptos que posteriormente formalizará. Por ejemplo, EPM73 plantea que “cogería un dado y lo tiraríamos al azar unas cuantas veces para que el alumnado vaya apuntando los resultados que van saliendo.” De igual forma, se resalta la importancia de apoyarse en representaciones icónicas o gráficas que describan la situación-problema propuesta. Destacamos que, aunque gran parte de los EPM proponen el uso del diagrama de árbol, esta no es una representación pertinente para el caso que se está abordando.
- *Reforzar explicación de conceptos y propiedades.* Se indica como estrategia metodológica la explicación de ciertos conceptos probabilísticos (casos favorables, casos posibles, doble, mitad) o propiedades (la regla de Laplace en su mayoría). Por ejemplo, se destaca reforzar el concepto de juego justo (“A María, Luis y Pepe, les explicaría primero el significado de justo y equitativo ya que puede ser que desconozcan su significado” EPM4) y la proporcionalidad (“Para que los alumnos entendieran qué es la proporcionalidad, les pondría un vídeo donde se habla de la proporcionalidad mediante situaciones reales”, EPM100).

La Tabla 2 resume el número de respuestas que han sido clasificados en cada una de las categorías descritas previamente y su respectivo porcentaje respecto del total de participantes. Aclaramos que en ocasiones las respuestas de los EPM se clasificaron en más de una categoría. Tres cuartas partes proponen considerar como principal propuesta de intervención aquella en la que el docente dirige la resolución de la tarea, dejando de lado su actuación como guía en el proceso de tratamiento del error. Concretamente, el 62.1% resalta la necesidad de que sea el docente el encargado de realizar de una forma detallada la actividad centrándose y resaltando los errores observados en sus estudiantes y un 12.9% recomienda la realización de una nueva lectura del problema. Estos tipos de propuestas son más frecuentes en aquellos casos en los que los futuros docentes no detectan o delimitan correctamente el error o la dificultad que ha presentado el alumno, considerando que la resolución de la tarea por parte del docente implica un mayor entendimiento de esta por parte del discente.

De igual forma, se observa que la segunda estrategia más recomendada es la realización de actuaciones basadas en el uso de material manipulativo, simulaciones y representaciones. EPM52 consideran adecuado recurrir a materiales manipulativos, 19 resaltan la importancia de apoyarse en representaciones icónicas o gráficas y 29 hacen referencia a realizar en el aula alguna simulación del juego. Señalamos que, el empleo de la simulación, aunque inicialmente puede ser una estrategia que aproxime al alumno a la comprensión de las nociones probabilísticas implicadas, puede conllevar la aparición de nuevos sesgos. En efecto, es preciso tener en cuenta que el estudio de las frecuencias relativas da una estimación de la probabilidad, variando su valor en cada una de las realizaciones del

experimento. Este hecho solamente ha sido mencionado por 9 de los que han propuesto dicha estrategia, señalando la necesidad de repetir los lanzamientos varias veces.

En menor medida se contempla la necesidad de recurrir a la explicación del error y la realización de situaciones-problemas con características similares a la tarea planteada. Solamente un 9.5% destaca la importancia de abordar algunos de los conceptos probabilísticos y/o propiedades que intervienen en la resolución de la actividad.

Tabla 2. Frecuencias y porcentaje de total de participantes en las categorías de propuestas de intervención

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Apoyo en la solución experta	87	75.0
Plantear de situaciones-problemas similares	16	13.8
Explicación del error	28	24.1
Uso de materiales o representaciones	71	61.2
Reforzar explicación de conceptos y propiedades	11	9.5
Total	213	

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos pretendido informar de los conocimientos y competencias de un grupo de estudiantes para maestro de primaria en la interpretación de las respuestas de alumnos a una tarea de juego equitativo y proponer estrategias destinadas a solventar los errores que estos cometieron. Expresar “juicios”, es decir interpretar si son correctas o no las respuestas de alumnos de primaria e interpretar las intuiciones que motivaron sus errores forma parte de la faceta cognitiva del conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas (Godino et al., 2017). Así mismo, proponer estrategias para solventar dificultades, requiere de conocimientos de la faceta instruccional (interaccional, mediacional). Estos conocimientos soportan la competencia de intervención y gestión didáctica del profesor, que le permite abordar los problemas didácticos básicos que están presentes en la enseñanza.

Los resultados muestran las dificultades de los futuros maestros para identificar los errores en las soluciones incorrectas y para elaborar propuestas de estrategias didácticas significativas que permitan ayudar a solventar dichos errores. Son escasos los participantes que tienen en cuenta los errores identificados para sugerir cómo superarlos. Así, la mayoría propone estrategias de forma genérica (destacando la resolución colaborativa con el docente y la confrontación de su solución con la experta), sin identificar la especificidad de las distintas respuestas. Esto coincide con lo señalado por Fernández et al. (2018) quienes en su investigación encuentran que “los profesores en formación suelen centrar sus decisiones en los procedimientos generales de enseñanza sin tener en cuenta el progreso conceptual de los alumnos” (p. 64). Por otro lado, las limitaciones mostradas por los futuros docentes para identificar el papel del razonamiento proporcional en la equitatividad de un juego sugieren la necesidad de equilibrar y articular la instrucción sobre la probabilidad con la instrucción sobre el razonamiento proporcional (Begolli et al., 2021).

Decidir cómo actuar en función de la comprensión de los alumnos es una competencia difícil de lograr. Como sugieren Fernández et al. (2018), facilitar a los futuros maestros una guía que les permita centrarse en los aspectos matemáticos relevantes de las respuestas de los alumnos podría ayudarles a responder en función de la comprensión de estos. Se trata de proporcionar a los futuros profesionales de la enseñanza un lenguaje didáctico-matemático que les permita describir el pensamiento matemático de los alumnos aportando evidencias que apoyen sus interpretaciones. En este sentido y a la luz de nuestros resultados, creemos necesario incluir en los planes de formación de profesores la identificación de objetos matemáticos en las prácticas matemáticas y la previsión de dificultades, como primer momento de reflexión previo a la interpretación de respuestas de alumnos y propuesta de toma de decisiones de acción. Se pretende garantizar un desarrollo de manera articulada y completa de sus conocimientos y competencias didáctico-matemáticas sobre razonamiento probabilístico.

AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada como parte del proyecto de investigación, PID2019-105601GB-I00/AEI/0.13039/501100011033, con apoyo del Grupo de Investigación FQM-126 (Junta de Andalucía, España).

REFERENCIAS

- Alsina, Á., & Vásquez, C. (2016). De la competencia matemática a la alfabetización probabilística en el aula: Elementos para su caracterización y desarrollo. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 48, 41–58. <https://core.ac.uk/download/pdf/328834135.pdf>
- Batanero, C., Álvarez-Arroyo, Hernández-Solís, L. A., & Gea, M. M. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en educación infantil. *PNA*, 15(4), 267–288. <https://doi.org/10.30827/pna.v15i4.22349>
- Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J. Lee, H., & Sánchez, E. (2016). *Research on teaching and learning probability. ICME-13 topical surveys*. Springer Open. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-31625-3>
- Batanero, C., Gómez, E., Contreras, J. M., & Díaz, C. (2015). Conocimiento matemático de profesores de primaria en formación para la enseñanza de la probabilidad: Un estudio exploratorio. *Práxis Educativa* 10(1), 11–34. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.10i1.0001>
- Begolli, K. N., Dai, T., McGinn, K. M., & Booth, J. L. (2021). Could probability be out of proportion? Self-explanation and example-based practice help students with lower proportional reasoning skills learn probability. *Instructional Science* 49, 441–473. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09550-9>
- Chernoff, E. J., & Russell, G. L. (2012). The fallacy of composition: Prospective mathematics teachers' use of logical fallacies. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(3), 259–271. <https://doi.org/10.1080/14926156.2012.704128>
- Fernández, C., Sánchez-Matamoros, G., Valls, J., & Callejo, M. L. (2018). Noticing students' mathematical thinking: Characterization, development and contexts. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 13, 39–61.
- Gal, I. (2005). Towards “probability literacy” for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. En G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 39–63). Springer. https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_3
- Gea, M. M., Parraguez, R., & Batanero, C. (2017). Comprensión de la probabilidad clásica y frecuencial por futuros profesores. En J. M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo, & J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 267–276). SEIEM.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90–113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Gómez, E., Batanero, C., & Contreras, C. (2013). Conocimiento matemático de futuros profesores para la enseñanza de la probabilidad desde el enfoque frecuencial. *Bolema*, 28(48), 209–229. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a11>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- National Governors Association Center for Best Practices & Chief Council of State School Officers. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. NGACBP & CCSSO.
- Ortiz, J. J., Batanero, C., & Contreras, J. M. (2012). Conocimiento de futuros profesores sobre la idea de juego equitativo. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 15(1), 63–91. <https://www.redalyc.org/journal/335/33523151004/html/>
- Polya, G. (1965). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Prodromou, T. (2012). Connecting experimental probability and theoretical probability. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 44(7), 855–868. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0469-z>
- Vásquez, C., & Alsina, Á. (2017). Aproximación al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad desde el modelo del conocimiento didáctico-matemático. *Revista Educación Matemática*, 29, 79–108. <https://doi.org/10.24844/EM2903.03>