

Una aproximación ontosemiótica al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad

An onto-semiotic approach to content knowledge for teaching probability

Claudia Vásquez Ortiz¹ y Ángel Alsina²

¹Pontificia Universidad Católica de Chile, ²Universidad de Girona

Resumen

En este trabajo se analiza el conocimiento común del contenido sobre probabilidad del profesorado de Educación Primaria en activo, desde la perspectiva del Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático del profesorado. Se analizaron las prácticas matemáticas de 93 profesores a partir de un cuestionario compuesto por 7 ítems que evalúan aspectos parciales de dicho conocimiento. Los resultados muestran un nivel de conocimientos para la probabilidad muy insuficiente, puesto que la media de puntuaciones totales es de 4,75 puntos sobre 14. Se concluye que es necesario diseñar un programa de formación permanente del profesorado que permita mejorar el nivel de los conocimientos para enseñar probabilidad en el aula.

Palabras clave: conocimiento didáctico-matemático, probabilidad, profesorado, educación primaria

Abstract

This work analyses the current Primary Education Teachers' knowledge on probability, using the Didactic – Mathematical Knowledge Model. The answers by 93 teachers to a seven-item questionnaire are analyzed to evaluate partial aspects of this knowledge. The results show a very poor probability knowledge since the average total score is 4.75 points out of 14. Conclusions indicate that it is necessary to design a training program for in service teachers, which improves the level of knowledge to teach probability in the classroom.

Key words: didactic and mathematical knowledge, probability, teachers, primary education

1. Introducción

Durante las últimas décadas, la probabilidad se ha incorporado desde muy temprana edad en los currículos de numerosos países. Un aspecto clave para asegurar que estas nuevas propuestas curriculares tengan éxito es la formación del profesorado. Sin embargo, una parte considerable del profesorado en activo, sobre todo de primaria, tienen poca o ninguna preparación en probabilidad y su didáctica. Producto de esta falta de preparación, la enseñanza de la probabilidad tiende a omitirse, y cuando se realiza, se focaliza principalmente en la enseñanza de fórmulas, dejando de lado la experimentación con fenómenos aleatorios y la resolución de problemas (Batanero, Ortiz y Serrano, 2007). Así, pues, se limita el desarrollo de una experiencia estocástica basada en una metodología activa y exploratoria de fenómenos aleatorios que permita el desarrollo de un razonamiento probabilístico desde la infancia. Para revertir esta situación se requiere que los profesores comprendan la probabilidad y los aspectos relacionados a su enseñanza, además de los errores y dificultades que pueden presentar sus estudiantes (Sthol, 2005).

Vásquez, C. y Alsina, A. (2017). Una aproximación ontosemiótica al conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M.M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html.

Aun cuando las investigaciones en torno al tema han aumentado en los últimos años (Batanero, Burrill y Reading, 2011), los estudios centrados en profesores de primaria son todavía escasos, más aun los centrados en profesores en activo. Desde esta perspectiva, este trabajo presenta un estudio centrado en analizar el conocimiento común del contenido sobre probabilidad del profesorado de Educación Primaria en activo. Para alcanzar este propósito se asume el modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático, fundamentado en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, 2014).

2. Conocimiento didáctico-matemático del profesorado de matemática

Desde la perspectiva del EOS, Godino (2014) propone un modelo integrador (Figura 1) para el conocimiento del profesor de matemáticas que designa como modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático (CDM). Este modelo considera un conjunto de herramientas teórico-metodológicas con base en las facetas epistémica, ecológica, mediacional, interaccional, afectiva y cognitiva para el análisis de los conocimientos que ponen en juego los profesores al enseñar un determinado contenido matemático. Este modelo permite interpretar y caracterizar los conocimientos del profesor en: conocimiento común y avanzado del contenido, conocimiento especializado, conocimiento especializado del contenido, conocimiento del contenido en relación con los estudiantes y la enseñanza y conocimiento del currículo.

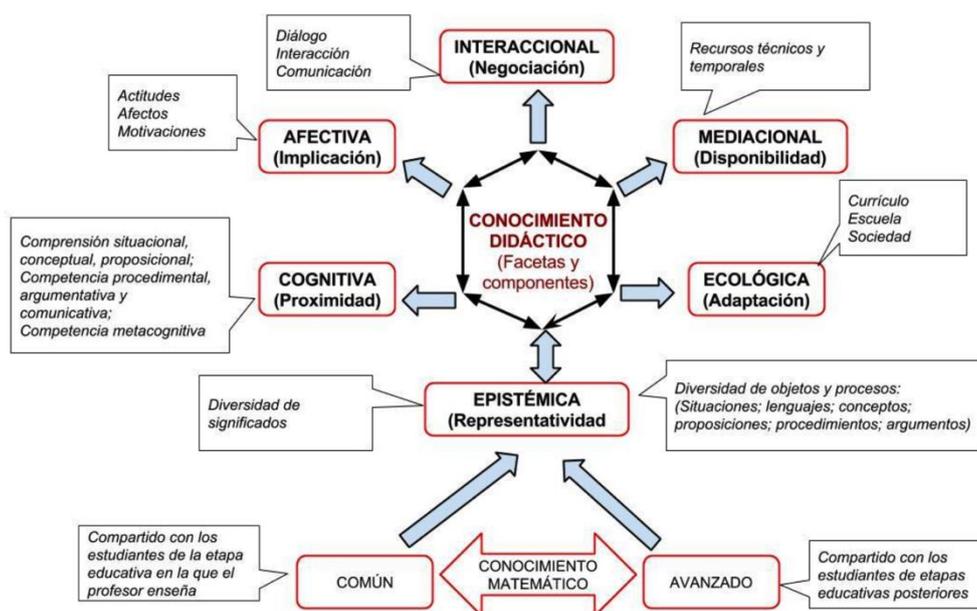


Figura 1. Modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático (Godino, 2014, p. 52)

- *Conocimiento común del contenido:* referido a los conocimientos matemáticos, no necesariamente orientados a la enseñanza, que el profesor debe poner en juego para resolver situaciones problemas en relación con un tema específico de las matemáticas en un nivel educativo determinado en el cual se enmarca la situación problema, y se analiza a través de la faceta epistémica.
- *Conocimiento avanzado del contenido:* es también un conocimiento de tipo matemático y se refiere a que el profesor, además de saber resolver situaciones

problemas sobre un determinado tema y nivel, debe poseer conocimientos más avanzados del currículo. Se analiza a través de la faceta epistémica.

- *Conocimiento especializado*: se refiere al conocimiento que diferencia al profesor de otras personas que saben matemáticas. Este conocimiento es interpretado desde la faceta epistémica, y considera cuatro subcategorías: a) *conocimiento del contenido especializado*: se refiere a que un profesor no solo debe ser capaz de resolver situaciones problemas en relación con un determinado contenido aplicando diversos significados parciales vinculados al objeto matemático en cuestión sino que además debe identificar los conocimientos puestos en juego en la resolución de un problema; b) *conocimiento del contenido en relación con los estudiantes*: se fundamenta en la faceta cognitiva y afectiva, se refiere a la reflexión sistemática, por parte del profesor, sobre el aprendizaje de los estudiantes; c) *conocimiento del contenido en relación con la enseñanza*: se fundamenta en la faceta interaccional y mediacional, y se refiere a la reflexión sistemática, por parte del profesor, sobre las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje; y d) *conocimiento del contenido en relación con el currículo*: se fundamenta en la faceta ecológica y se refiere al contexto en el que se desarrolla la práctica de enseñanza y aprendizaje.

3. Método

Con el propósito de analizar el conocimiento común del contenido sobre probabilidad del profesorado de Educación Primaria en activo, se aplicó el cuestionario CDM-Probabilidad (Vásquez y Alsina, 2015) a 93 profesores de Educación Primaria chilenos que se encuentran enseñando probabilidad en Educación Primaria. El instrumento utilizado se compone de 7 situaciones problemas hipotéticas de enseñanza (ítems), algunos de estos ítems son de elaboración propia y otros son reformulaciones de investigaciones previas (Green, 1983; Fischbein y Gazit, 1984; Cañizares, 1997).

Así, con el propósito de acceder al conocimiento común del contenido de este conjunto de profesores, se les planteó la resolución de las siguientes situaciones-problemas hipotéticas de aula (Figura 2).

Ítem 1: La profesora Gómez plantea la siguiente situación a sus alumnos de sexto año básico:

Una persona lanza 8 veces la misma moneda, obteniendo en orden, los siguientes resultados: cara, sello, cara, sello, sello, sello, sello, sello. Si lanza la moneda por novena vez, ¿qué es más probable que pase en el noveno lanzamiento?

Algunos de los alumnos de la profesora Gómez dan las siguientes respuestas:

Luis: *es más probable que salga cara, puesto que han salido demasiados sellos y ya es hora de que salga cara.*

Andrés: *es igual de probable que salga cara o sello.*

Lucía: *es más probable que salga sello, puesto que ha salido sello en cinco lanzamientos sucesivos.*

Responda:

a) Resuelva el problema planteado por la profesora Gómez

Ítem 2: La profesora María Eugenia presenta el siguiente juego a sus alumnos:
Deben sacar una bola de una de las cajas siguientes con los ojos cerrados. Ganan si obtienen una bola blanca. ¿De qué caja es preferible hacer la extracción?

Caja A: 3 bolas blancas y 3 negras

Caja B: 3 bolas blancas y 5 negras

Responda:

a) Resuelva el problema

Ítem 3: El profesor Ramírez plantea el siguiente problema a sus alumnos:

En una caja hay 4 bolas rojas, 3 verdes y 2 blancas. ¿Cuántas bolas se deben sacar para estar seguro de que se obtendrá una bola de cada color?

Las respuestas obtenidas por parte de algunos de sus alumnos son las siguientes:

Carla: *tres porque hay tres tipos de colores.*

Antonio: *tendrá que cogerlas todas y así estará lo más seguro posible.*

Raúl: *si se sacaran primero las bolas rojas y verdes, serían siete, pero como son una de cada color, pues ocho.*

Karina: *para estar segurísimo habrá que sacar seis bolas, porque si hay nueve en total y hay de tres colores, hay que dejar tres bolas en la caja, una de cada color.*

Responda:

a) ¿Qué respuestas debería aceptar el profesor como correctas? ¿Por qué?

Ítem 4: Usted se encuentra en un quinto año básico y ha planteado el siguiente problema a sus alumnos:

En una clase de matemáticas hay 13 niños y 16 niñas. Cada alumno escribe su nombre en un trozo de papel y todos los trozos se ponen en un sombrero. El profesor saca uno sin mirar y pregunta a sus alumnos: ¿qué es más probable que suceda?

Uno de los alumnos da la siguiente respuesta:

"Es la suerte quien decide. Aunque haya más niñas, la suerte es igual. En parte podría ganar una niña".

Responda:

a) ¿Considera correcta la respuesta de este alumno? Justifique su veracidad o falsedad.

Ítem 5: Pedro ha participado en una lotería semanal durante los dos últimos meses. Hasta ahora no ha ganado nunca, pero decide continuar por la siguiente razón:

"la lotería es un juego basado en la suerte, algunas veces gano, algunas veces pierdo. Yo ya he jugado muchas veces y nunca he ganado. Por lo tanto, estoy más seguro que antes de que ganaré en alguna partida próxima".

¿Cuál es su opinión sobre la explicación de Pedro?

Ítem 6: Eduardo tiene en su caja 10 bolas blancas y 20 negras. Luís tiene en su caja 30 bolas blancas y 60 negras. Juegan una partida de azar. El ganador es el niño que saque primero una bola blanca. Si ambos sacan simultáneamente una bola blanca o una bola negra, ninguno gana, devuelven las bolas a las cajas y la partida continua.

Eduardo afirma que el juego no es justo porque en la caja de Luís hay más bolas blancas que en la suya.

¿Considera correcta la respuesta de este alumno? Justifique su veracidad o falsedad.

Ítem 7: Usted ha seleccionado el siguiente problema para sus alumnos de 6° básico:

Al lanzar un dado 10 veces han salido los siguientes valores: 3, 6, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 6, 2. Si se lanza el dado otra vez, ¿qué número es más probable que salga?

Responda:

a) Resuelva el problema

d) ¿Con qué conceptos más avanzados del currículo escolar relaciona el contenido involucrado en la resolución de este problema?

Figura 2. Preguntas del cuestionario CDM-Probabilidad que evalúan el conocimiento común para la enseñanza de la probabilidad (Vásquez y Alsina, 2015).

4. Resultados y discusión

Una vez recogidos los datos, se analizaron las respuestas y argumentos presentes en ellas, que consideró la variable “grado de corrección” asignando los valores: “2” si la respuesta es correcta, “1” si la respuesta es parcialmente correcta, y “0” si la respuesta es incorrecta o no responde.

Los resultados muestran (Figura 3) que este conocimiento es de un nivel muy insuficiente, pues el porcentaje promedio de respuestas correctas no supera el 22,4%, lo que denota serias dificultades para resolver correctamente las situaciones planteadas producto de concepciones erróneas, de heurísticas y sesgos probabilísticos.

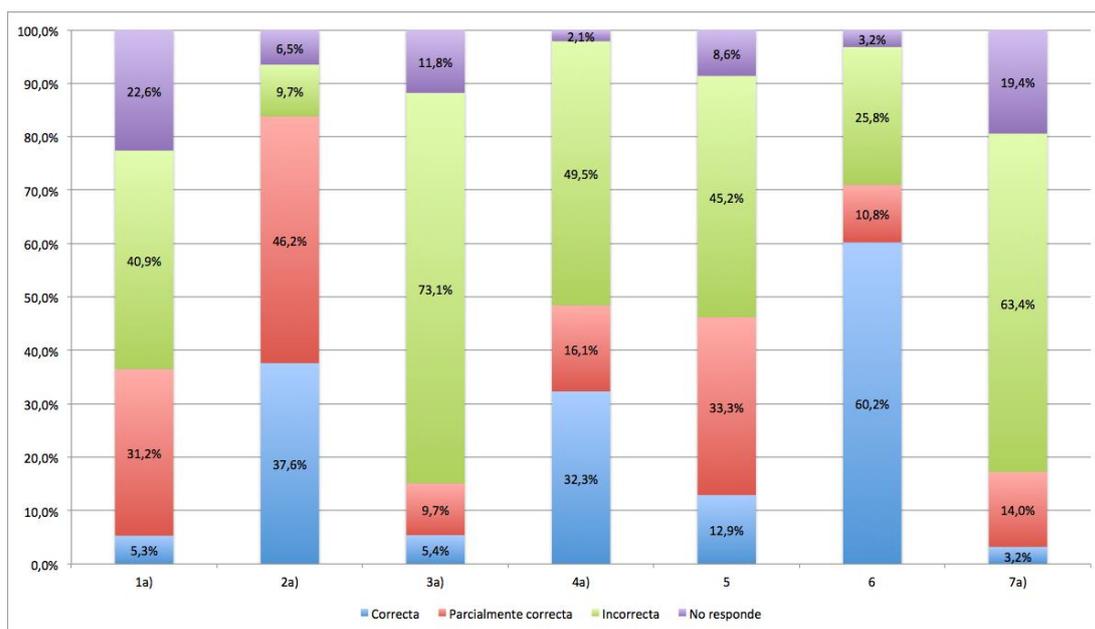


Figura 3. Composición de los tipos de respuestas para el conocimiento común del contenido de acuerdo con el grado de corrección

En lo que sigue, por cuestiones de espacio, solo se presentan los resultados obtenidos para aquellos ítems en que los profesores obtuvieron un mejor desempeño (sobre un 30% de respuestas correctas).

Ítem 2: La pregunta 2a) sobre cálculo y comparación de probabilidad de sucesos elementales no equiprobables, si bien los resultados son más alentadores pues un 37,6% otorga una respuesta correcta, éstos evidencian estrategias de resolución muy elementales (comparación del número de casos desfavorables). Además, se observa la presencia del sesgo de la equiprobabilidad el cual provoca que un alto porcentaje realice una incorrecta generalización de la regla de Laplace, obviando el supuesto de la equiprobabilidad de sucesos. En cuanto a los tipos de respuesta éstas se clasifican como muestra la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencias y porcentajes para tipos de respuestas a la pregunta 2a)

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
En ambas cajas hay la misma probabilidad de extraer una bola blanca	4	4,3
En la caja A hay mayor probabilidad de extraer una bola blanca	78	83,9
En la caja B hay mayor probabilidad de extraer una bola blanca	5	5,4
Otras respuestas y argumentaciones (respuestas sin sentido)	0	0
No responde	6	6,4
Total	93	100

En la Tabla 1 se observa que un 83,9% de los profesores identifica que en la caja A hay mayor probabilidad de extraer una bola blanca. No obstante, solo un 37,6% fundamenta su preferencia ya sea por medio de la aplicación de la regla de Laplace o en comparación de cantidades absolutas de bolas negras (hemos considerado ambas fundamentaciones como tipos de respuesta correcta). En el caso de quienes aplican la regla de Laplace, ninguno hace mención al principio de indiferencia, aplicándola directamente. Un ejemplo de este tipo de respuesta es: “*Caja A = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ Caja B = $\frac{3}{8}$ Es preferible sacar la bola blanca de la caja A, ya que la probabilidad es de un 50% de probabilidad de extraer una blanca*” (profesor 77). Por su parte, aquellos profesores que fundamentan su respuesta en comparación de cantidades absolutas, se focalizan en comparar primeramente las bolas blancas, al observar que la cantidad de bolas blancas es la misma en ambas cajas, indicando que es necesario comparar la cantidad de bolas negras, lo que finalmente les lleva a responder que es preferible realizar la extracción de la caja A, puesto que hay un menor número de bolas negras. Un ejemplo es: “*en ambas cajas hay igual cantidad de bolas blancas, sin embargo en la caja A hay menos bolas negras que en la B, por lo que es preferible realizar la extracción desde la caja A*” (profesor 23).

En cuanto a las respuestas parcialmente correctas un 46,2% de los profesores identifica que es preferible realizar la extracción desde la caja A, pero no argumenta su respuesta. Entre las respuestas incorrectas, un 5,4% de los profesores considera que es preferible realizar la extracción de la caja B, justificando, mayoritariamente, su elección en que existe un mayor número de bolas negras en la caja B. Un ejemplo es “*de la caja B es preferible hacer la extracción, pues hay $\frac{5}{8}$ en cambio en la A hay 3 de 3. En la caja B hay más del 50% que es más que lo que hay en la caja A*” (profesor 56). Lo que refleja una confusión entre casos favorables y desfavorables, conduciendo a determinar la probabilidad de extraer una bola negra para seleccionar la caja desde la cual es preferible realizar la extracción. Por otro lado, se observa una inclinación por la caja B dado que en ésta hay mayor número total de bolas (casos posibles).

Ítem 4: La pregunta 4a) centrada en cálculo y comparación de probabilidades de sucesos elementales de un experimento aleatorio simple de sucesos no equiprobables, un 32,3% de los profesores identifica que el experimento aleatorio presenta dos resultados no equiprobables, argumentando su respuesta en la comparación de las cantidades absolutas del número de niñas y niños. Mientras que un 16,1% presenta el

sesgo de la equiprobabilidad obviando que los sucesos simples a comparar no son equiprobables, aplicando en sus cálculos incorrectamente la regla de Laplace. A partir de las prácticas matemáticas presentes en las respuestas, clasificamos los tipos de respuestas como muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Frecuencias y porcentajes para los tipos de respuestas a la pregunta 4a)

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
La respuesta del alumno es incorrecta, puesto que hay mayor número de niñas por lo que es más probable que salga niña	30	32,3
La respuesta del alumno es correcta, pues es igualmente probable que sea un niño o una niña	39	42
La respuesta del alumno es incorrecta, pues es más probable que salga una niña (16/29) que un niño (13/29)	15	16,1
Otras respuestas y argumentaciones (respuestas sin sentido)	7	7,5
No responde	2	2,1
Total	93	100

Un 32,3% considera que la respuesta del alumno es incorrecta, puesto que hay más niñas que niños, por lo que es más probable que al extraer uno de los trozos de papel este tenga escrito el nombre de una niña. Un ejemplo es *“No es correcta, hay más probabilidades de que salga una niña, ya que hay más niñas que niños”* (profesor 5). En este tipo de respuestas los profesores identifican correctamente la equiprobabilidad de resultados, argumentando su respuesta en la comparación de las cantidades absolutas del número de niñas y niños. Por otro lado, un 16,1% responde que la respuesta del alumno es incorrecta dado que es más probable que salga niña a que salga niño, puesto que al aplicar la regla de Laplace y comparar las fracciones resultantes, se obtiene que la probabilidad de que salga niña es mayor que la de que salga niño. Este tipo de respuesta la consideramos parcialmente correcta, dado que si bien la respuesta es correcta, el argumento es incorrecto. Un ejemplo de respuesta es: *“Falso, ya que el hecho de que hayan más niñas que niños aumenta las probabilidades de que saque a una niña. Sin embargo, esto no quiere decir que es imposible que salga un niño. Las probabilidades serían: niños = 13/29, niñas = 16/29”* (profesor 30). Lo anterior, refleja el sesgo de la equiprobabilidad (Lecoutre y Durand, 1988), puesto que realizan una generalización incorrecta de la regla de Laplace. Este tipo de conflicto les lleva a calcular erróneamente la probabilidad de elegir niño o niña, sin darse cuenta que lo correcto es comparar cantidades absolutas de cada uno de los sucesos. Al contrario de estos profesores que consideran que la respuesta del alumno es incorrecta, se encuentran aquellos que consideran que la respuesta del alumno es correcta, es decir, que es una cuestión de azar/suerte por lo que es igualmente probable que salga niño o niña, aunque haya más niñas. Este tipo de respuesta se encuentra presente en un 42% de los profesores, que argumentan por ejemplo: *“Sí, porque independiente de la cantidad entre niños y niñas, el azar juega un rol importante”* (profesor 62). De lo anterior se desprende que los profesores otorgan gran importancia al factor suerte o al azar. Pero no nos queda del todo claro si sus respuestas incorrectas se ven únicamente influenciadas por estos factores o porque obvian las cantidades absolutas de niños y niñas, y solo se centran el hecho de escoger niño o niña, es decir, que se deba a una confusión entre las nociones de aleatoriedad y equiprobabilidad, estableciendo una asociación intuitiva que conduce

a pensar que, finalmente, es la suerte quien decide, dado que el espacio muestral se encuentra conformado por dos posibles valores: niños y niñas.

Ítem 6: En lo que respecta a comparación de probabilidades simples, así como la noción de juego equitativo un 60,2% de los sujetos distingue el espacio muestral correspondiente a dos sucesos simples no equiprobables, y de este modo a partir del cálculo y comparación de probabilidades logra establecer si el juego es o no justo. La Tabla 3 resume los distintos tipos de respuestas y sus argumentos.

Tabla 3. Frecuencias y porcentajes para los distintos tipos de respuestas al ítem 6

Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
La respuesta de Eduardo es correcta, pues en la caja de Luís hay más bolas blancas	24	25,8
La respuesta de Eduardo es errónea, pues hay la misma proporción de bolas en ambas cajas	56	60,2
La respuesta de Eduardo es errónea, pues él tiene mayor probabilidad de sacar blanca ya que en la caja de Luís hay más bolas negras	8	8,6
Otras respuestas y argumentaciones (respuestas sin sentido)	2	2,2
No responde	3	3,2
Total	93	100

En las respuestas correctas se observa que los profesores argumentan que la respuesta de Eduardo es incorrecta, dado que ambas cajas tienen la misma proporción de bolas blancas y negras, por lo que la probabilidad de obtener una bola blanca es la misma en las dos cajas. Por tanto, el juego es un juego justo. Un ejemplo es la respuesta otorgada por el profesor 30: *“Es falsa, ya que la cantidad de bolas blancas y negras en ambas cajas están en la razón 1:2, por lo tanto, la probabilidad de sacar una bola blanca o una negra es la misma para ambas”*. A partir de este tipo de respuesta se observa que el 60,2% de los profesores tiene un conocimiento adecuado de la comparación de probabilidades simples de un mismo suceso en dos experimentos con dos sucesos equiprobables, siendo la estrategia de resolución predominante, el establecer una correspondencia entre casos favorables y totales.

En la categoría de respuestas parcialmente correctas, se incluyen aquellas respuestas que si bien identifican que la afirmación de Eduardo es incorrecta, lo hacen a partir de un argumento incorrecto. Un ejemplo de este tipo de respuesta es el siguiente: *“Creo que Eduardo está equivocado ya que Luís tiene mayor cantidad de bolas blancas y negras, por lo tanto tiene más probabilidad que le salgan bolas negras. Eduardo tiene menos bolas en total, por lo tanto es más probable que él sea quien gane”* (profesor 67). En este tipo de respuesta los profesores se centran en la comparación de los casos desfavorables, lo que les lleva a pensar erróneamente que tiene mayor probabilidad de éxito aquella caja que tiene un menor número de casos desfavorables.

En lo que a las respuestas incorrectas se refiere, se ha obtenido que un 25,8% de los profesores responde de manera errónea, siendo el principal tipo de argumento el considerar que la respuesta de Eduardo es correcta, pues en la caja de Luís hay más bolas blancas. Un ejemplo de esto se observa en la respuesta del profesor 5: *“Sí es correcta, efectivamente al haber más bolas blancas en una caja es más probable sacar*

una de ellas”. Así, se hace visible el conflicto asociado a comparar únicamente el número de casos favorables, lo que lleva a responder de forma incorrecta, pues su estrategia es incompleta, ya que no consideran la totalidad de los datos, ni emplean el razonamiento proporcional.

Al contrastar estos resultados con los obtenidos en investigaciones que al igual que la nuestra miden el conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad pero con futuros profesores de primaria, nos encontramos con resultados similares, y en algunos casos más alarmantes, tal es el caso de la investigación de Mohamed (2012) quien también evidencia que la resolución de problemas sobre probabilidad es una tarea difícil para los futuros profesores; sin embargo, sus resultados son bastante más alentadores que los nuestros, pese a ser bajos. Del mismo modo, Gómez (2014) observa, al igual que en los casos anteriores, que el conocimiento común del contenido sobre probabilidad de nuestros profesores de primaria en activo se encuentran muy por debajo que los obtenidos por futuros profesores en investigaciones de similares características. Incluso a los obtenidos por alumnos de primaria en la resolución de problemas muy similares de probabilidad, como es el caso de los resultados de Cañizares (1997). Esta situación es alarmante, si consideramos que en nuestro caso se trata de profesores de primaria en activo, es decir, que ya se encuentran enseñando probabilidad en la Educación Primaria, y que podrían transmitir tales sesgos a sus alumnos.

5. Reflexiones finales

En este trabajo se analizó el conocimiento común del contenido para enseñar probabilidad de acuerdo con el modelo del Conocimiento Didáctico-Matemático, por medio de la aplicación del cuestionario CDM-Probabilidad, a un grupo de 93 profesores de Educación Primaria en activo. A partir de las prácticas matemáticas presentes en sus respuestas hemos podido evidenciar que la totalidad de los contenidos resultaron difíciles para los profesores. Los conocimientos que han resultado de mayor dificultad son los vinculados a la identificación de la independencia de sucesos para realizar el cálculo de probabilidades simples. Ante este tipo de situaciones, los profesores presentan fuertemente el sesgo de la *recencia* positiva, lo que les conduce a una incorrecta asignación de probabilidad y a una confusión con la noción de suceso seguro, que es confundida por un amplio porcentaje con la de suceso posible. De manera similar ocurre con la noción de espacio muestral, en que el error más frecuente es no identificarlo correctamente, puesto que se confunden las nociones de suceso seguro y suceso posible.

Así, los resultados reflejan que casi la totalidad de los profesores de primaria que han participado en nuestra investigación, poseen un conocimiento común sobre probabilidad a un nivel muy elemental y extremadamente insuficiente, es decir, no cuentan con un dominio adecuado de conceptos básicos sobre probabilidad acordes al nivel educativo en el que se desempeñan, que les permita identificar los distintos contenidos involucrados en la resolución de las situaciones problemas planteadas y relacionarlos con otros temas y/o contenidos más avanzados del currículo escolar. En consecuencia, es necesario realizar programas de intervención que permitan mejorar el nivel del conocimiento común para enseñar probabilidad del profesorado de Educación Primaria en activo.

Referencias

- Batanero, C., Burrill, G., y Reading, C. (Eds.) (2011). *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. A joint ICMI and IASE study*. New York: Springer.
- Batanero, C., Ortiz, J. J., y Serrano, L. (2007). Investigación en didáctica de la probabilidad. *UNO*, 44, 7-16.
- Cañizares, M. J. (1997). *Influencia del razonamiento proporcional y de las creencias subjetivas en las intuiciones probabilísticas primarias*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Fischbein, E. y Gazit, A. (1984). Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions? *Educational Studies in Mathematics*, 15, 1-24.
- Godino, J. D. (2014). Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas. Universidad de Granada. Disponible en, http://www.ugr.es/local/jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf
- Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135
- Gómez, E. (2014). *Evaluación y desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza de la probabilidad en futuros profesores de educación primaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Green, D. (1983). A survey of probability concepts in 3000 pupils aged 11-16 years. En D. R. Grey, P. Holmes, V. Barnett, y G. M. Constable (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics*, (Vol 2, pp. 766-783). Teaching Statistics Trust.
- Mohamed, N. (2012). *Evaluación del conocimiento de los futuros profesores de educación primaria sobre probabilidad*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. En G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 297-324). New York: Springer.
- Vásquez, C. y Alsina, A. (2015). Conocimiento didáctico-matemático del profesorado de educación primaria sobre probabilidad: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Bolema*, 29(52), 681-703.