

# ANÁLISIS DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA DE VÍDEOS EDUCATIVOS SOBRE PROBABILIDAD ELABORADOS POR ESTUDIANTES PARA MAESTRO<sup>1</sup>

## Analysis of the didactical suitability of educational videos about probability elaborated by primary education student teachers

Muñiz-Rodríguez, L., Alonso-Castaño, M. y Rodríguez-Muñiz, L. J.

Universidad de Oviedo

### Resumen

*El diseño y empleo de vídeos educativos están aumentando a un ritmo notable en todas las disciplinas. Su uso se está incorporando a la formación inicial de maestros, al tiempo que se necesita valorar la idoneidad de los materiales creados, con el fin de garantizar que cumplen los objetivos de aprendizaje establecidos. El primer objetivo de este trabajo es analizar la idoneidad didáctica de 16 vídeos educativos sobre probabilidad elaborados por 67 estudiantes para maestro. Un segundo objetivo consiste en estudiar la interpretabilidad de los indicadores de idoneidad cuando los aplican distintos revisores. Los resultados revelan que la idoneidad de la mayoría de los vídeos educativos es media o baja, a excepción del indicador relativo a la adecuación del nivel lingüístico. Este hecho señala la necesidad de implementar acciones específicas en la formación inicial de maestros. Por otro lado, se apunta a la necesidad de matizar algunos de los indicadores.*

**Palabras clave:** formación de maestros, idoneidad didáctica, probabilidad, vídeos educativos

### Abstract

*The design and use of educational videos are increasing at a remarkable rate in all disciplines. Its use is being incorporated into initial teacher training, while it is necessary to assess the suitability of the designed materials, to ensure that they meet the established learning standards. The first aim of this work is to analyze the didactical suitability of 16 educational videos about probability elaborated by 67 primary education student teachers. A second goal consists on studying the interpretability of the suitability indicators when applied by different reviewers. The results reveal that the suitability of most educational videos is medium or low, except for the indicator related to the adequacy of the linguistic level. This fact indicates the need to implement specific actions in initial teacher training. On the other hand, it points the need to clarify some indicators.*

**Keywords:** teacher training, didactical suitability, probability, educational videos

### INTRODUCCIÓN

Los vídeos educativos se han convertido en un material didáctico valioso en la educación matemática (Myllykoski, 2016). Entre otras razones, el alumnado destaca la posibilidad de convenir el lugar y el momento para su visualización, su adaptabilidad a los distintos ritmos de aprendizaje, su capacidad para complementar explicaciones sincronas que precisan ser repetidas (por seguir un ritmo acelerado o por la complejidad de los contenidos) como los principales beneficios en el uso de vídeos educativos (Howard, Meehan, y Parnell, 2017). A su vez, son numerosas las metodologías de enseñanza y aprendizaje que se sustentan en el empleo de vídeos educativos: *blended learning*, *flipped classroom*, *mobile learning* u *online learning* (Borba et al., 2016). El uso de vídeos educativos también se ha

---

<sup>1</sup> Este trabajo se ha realizado al amparo del proyecto TIN2017-87600-P del Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

hecho hueco como herramienta para capacitar al profesorado por su potencial en el desarrollo de competencias docentes (Burgos, Beltrán-Pellicer, y Godino, 2020; Llinares, 2012; Muñiz-Rodríguez et al., 2018). En este trabajo no se analiza el uso de vídeos educativos como instrumento de formación de profesorado, sino cómo los estudiantes para maestro (EPM) elaboran vídeos dirigidos al alumnado de Educación Primaria.

La calidad de los vídeos educativos es un elemento clave que no siempre queda patente (Beltrán-Pellicer y Giacomone, 2021; Burgos et al., 2020). Desde el ámbito de la formación docente se considera indispensable que el profesorado, además de ser capaz de seleccionar vídeos educativos adecuados según el contexto, demuestre las competencias necesarias para diseñar vídeos educativos de calidad. El primer objetivo de este trabajo es analizar la idoneidad didáctica de un conjunto de vídeos educativos sobre probabilidad elaborados por EPM. Dada la naturaleza de las unidades de análisis, este estudio utiliza la noción de idoneidad didáctica, nacida en el marco del enfoque ontosemiótico (Godino, 2012, 2013), con el fin de evaluar la faceta epistémica a partir de una serie de componentes e indicadores definidos para el tema de probabilidad en Beltrán-Pellicer, Godino y Giacomone (2018b). Un segundo objetivo consiste en estudiar la interpretabilidad de los indicadores empleados para el análisis, cuando los aplican distintos revisores, analizando su nivel de acuerdo y el origen de posibles discrepancias.

## MARCO TEÓRICO

La idoneidad didáctica es una herramienta que permite valorar la medida en que un proceso matemático de enseñanza y aprendizaje puede ser considerado como óptimo, tomando como referencia seis facetas de idoneidad (Godino, 2013): la epistémica, la cognitiva, la interaccional, la mediacional, la afectiva y la ecológica. Estas facetas se concretan en componentes empíricas que permiten medir la idoneidad didáctica a distintos niveles, desde la generalidad de un plan de formación hasta la especificidad de un material didáctico como, por ejemplo, un vídeo educativo.

En el caso de los vídeos educativos, por su vocación originalmente asíncrona, cobra especial protagonismo la idoneidad epistémica, definida como el grado de representatividad de los significados implementados respecto a un significado de referencia. Para su análisis, Godino (2013) define cinco componentes: situaciones-problema (SP), lenguajes (LE), reglas (RG), argumentos (AR) y relaciones (RL). Para valorar la idoneidad epistémica del objeto de análisis se considera imprescindible partir de un significado de referencia del elemento matemático que caracteriza el proceso de instrucción, en este caso, la probabilidad. Batanero (2005) establece cinco significados en el ámbito de la matemática escolar: el intuitivo o informal, el clásico, el frecuencial, el subjetivo y el axiomático, aunque este último no se considera en la Educación Primaria por su formalismo.

Tomando como referencia lo anterior, Beltrán-Pellicer et al. (2018b) concretan unos indicadores para cada componente de la idoneidad epistémica en probabilidad (Tabla 1). Estos indicadores han sido previamente utilizados en trabajos sobre el diseño de pautas de observación de clases (Vásquez y Alsina, 2019), el análisis de vídeos educativos (Beltrán-Pellicer, Giacomone, y Burgos, 2018a), y el desarrollo de competencias docentes (Burgos et al., 2020).

Tabla 1. Indicadores para la idoneidad epistémica en probabilidad en cada componente (Beltrán-Pellicer et al., 2018b).

---

SP1. Se plantean situaciones-problema que muestran y relacionan los diferentes significados de la probabilidad (informal, subjetiva, frecuencial y clásica).
SP2. Se propone una muestra representativa de experiencias aleatorias, reales o virtuales, distinguiéndolas de experiencias deterministas. Por ejemplo: lanzamientos de dados o monedas, simulaciones de concursos o bingos, etc.
SP3. Se propone una muestra representativa de contextos donde ejercitar y aplicar los contenidos tratados.
SP4. Se proponen situaciones de generación de problemas sobre fenómenos aleatorios (problematización) por los propios estudiantes.

---

---

LE1. Se emplean diferentes registros y representaciones para describir experiencias aleatorias (verbal, diagrama de árbol, tablas, simbólica, conjuntos, etc.), señalando las relaciones entre las mismas.

LE2. Se utiliza un nivel lingüístico adecuado al alumnado al que se dirige, en cuanto a construcciones gramaticales y vocabulario.

LE3. Se emplean términos precisos como suceso, espacio muestral, frecuencia relativa, aleatorio, determinista, casos favorables, casos totales, resultado de un experimento, sucesos simples y sucesos compuestos.

LE4. Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación de fenómenos aleatorios, en los diferentes registros mencionados.

---

RG1. Las definiciones y procedimientos se formulan con claridad y corrección, adaptados al nivel educativo al que se dirigen.

RG2. Se presentan las definiciones de fenómeno aleatorio, fenómeno determinista, espacio muestral, suceso, suceso elemental, suceso compuesto y probabilidad.

RG3. Se presentan proposiciones en torno a las definiciones, como la probabilidad del suceso imposible, del suceso seguro y del complementario; propiedades de las frecuencias relativas.

RG4. Estabilidad de las frecuencias relativas como base para estimar la probabilidad.

RG5. Se presentan los procedimientos de cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace y el empleo de tablas y diagramas de árbol.

RG6. Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.

---

AR1. Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo al que se dirigen.

AR2. Se usan simulaciones para mostrar la estabilidad de las frecuencias relativas.

AR3. Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.

---

RL1. Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones...) se relacionan y conectan entre sí.

RL2. Se identifican y articulan los diversos significados de la probabilidad (uso informal, subjetivo, frecuencial y clásico).

---

## METODOLOGÍA

Las unidades de análisis consideradas para este estudio consisten en vídeos educativos diseñados por EPM dentro de la asignatura “Matemáticas y su didáctica III” impartida en el tercer curso del Grado en Maestro/a en Educación Primaria de la Universidad de Oviedo. En esta asignatura se aborda, por primera vez, la probabilidad y su didáctica. La elaboración de un vídeo educativo es una tarea que se propone en el tramo final de la asignatura, tras haber tratado estos contenidos siguiendo, principalmente, el manual de Batanero y Godino (2002). La consigna era elaborar, por grupos de 3 a 5 personas, un vídeo educativo sobre estadística, probabilidad o resolución de problemas para ser utilizado en una metodología de aprendizaje invertido (*flipped learning*), es decir, un vídeo que pueda ser visualizado antes de la sesión presencial y que abarque contenidos que no han sido estudiados con anterioridad, pero que serán tratados a continuación de forma presencial. El vídeo podía dirigirse a cualquier curso de Educación Primaria, debía indicar los estándares de aprendizaje con los que se relaciona y podía (como opción de mejora) incluir la forma de interacción con el alumnado durante su visualización (preguntas, *quizzes*...). La duración del vídeo estaba delimitada entre 5 y 8 minutos.

Para este trabajo, se clasificaron los vídeos por tema y se seleccionaron aquellos relacionados con la probabilidad que se encontraban disponibles para su revisión en el momento en el que se desarrolló la investigación y que cumplían mínimamente con las especificaciones de la tarea. Se obtuvieron un total de 16 vídeos elaborados por sendos grupos que representaban la tercera parte del total de vídeos diseñados involucrando a 67 EPM, de los 196 matriculados en la asignatura. Algunos de estos vídeos incluían secuencias relacionadas con la estadística, que no se tuvieron en cuenta para el análisis. La Tabla 2 muestra información sobre los vídeos analizados.

Tomando como referencia el modelo de análisis expuesto por Burgos et al. (2020), se valoró cualitativamente el grado de idoneidad epistémica del vídeo en cada una de las cinco componentes, utilizando la escala: baja, media o alta. La valoración fue realizada de forma independiente por los

tres investigadores. Del conjunto de puntuaciones se calculó el porcentaje de consenso exacto (54.6 %) y el de consenso adyacente (con una diferencia máxima de un nivel de idoneidad entre las valoraciones de los tres investigadores respecto a la escala cualitativa, 92.1 %), superando los estándares de calidad establecidos a nivel internacional en valoración de vídeos por distintos revisores (Bell, 2020). También se calculó la mediana de las puntuaciones de cada indicador. En una segunda fase, las puntuaciones fueron confrontadas y discutidas por los investigadores, con el fin de analizar discrepancias en la interpretabilidad de los indicadores.

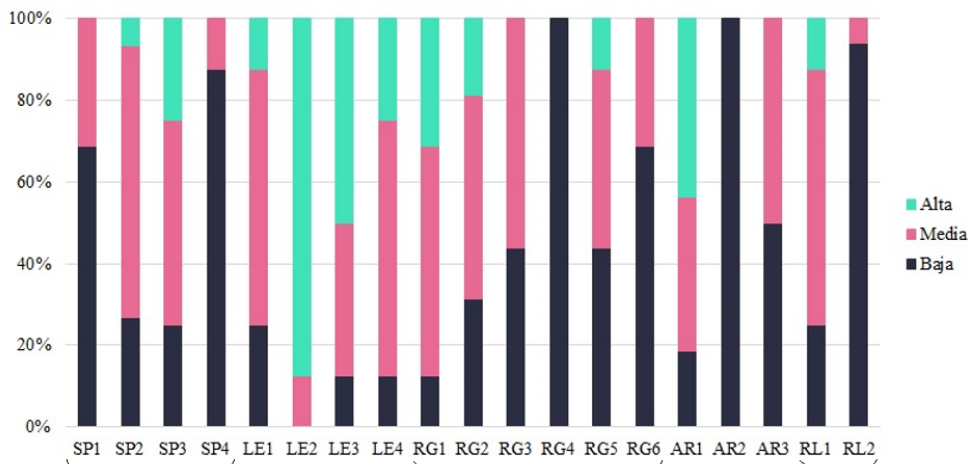
Tabla 2. Información sobre los vídeos educativos analizados.

ID	Tiempo	Curso	ID	Tiempo	Curso	ID	Tiempo	Curso	ID	Tiempo	Curso
1	6:09	Sexto	5	7:29	Sexto	9	7:22	Cuarto	13	8:07	Sexto
2	8:51	Sexto	6	7:20	No se indica	10	7:14	Tercero	14	7:25	Sexto
3	6:44	Cuarto	7	8:15	No se indica	11	7:59	Cuarto	15	7:46	Sexto
4	6:14	Sexto	8	6:32	Sexto	12	7:55	No se indica	16	8:00	Cuarto

## RESULTADOS

La Figura 1 muestra el porcentaje de vídeos cuya idoneidad epistémica mediana es baja, media o alta para cada uno de los indicadores.

Figura 1. Porcentaje de vídeos según su valoración de la idoneidad epistémica en cada indicador.



En la primera componente se observó una idoneidad baja en general respecto a plantear situaciones-problema que muestren y relacionen los diferentes significados de la probabilidad (SP1). De los dieciséis vídeos, cuatro no presentaron de manera explícita ningún significado de la probabilidad y nueve presentaron solo uno, mayoritariamente el clásico, a excepción de un vídeo que muestra el intuitivo. En ambas situaciones se consideró, por tanto, que la idoneidad didáctica del indicador SP1 era baja. Solo tres vídeos relacionaron dos significados: en dos casos el clásico y el intuitivo, y en uno el frecuencial y el subjetivo (aunque en este último se advierte un error al mezclar el significado frecuencial con el clásico). En estos tres vídeos se consideró una idoneidad media. Para que la idoneidad del indicador SP1 fuera considerada alta, se entendió que se deberían plantear situaciones-problema que no solo mostraran, sino también que relacionaran al menos tres de los significados de la probabilidad. La idoneidad de los vídeos fue mayor respecto a proponer experiencias aleatorias (SP2) y contextos donde ejercitar y aplicar los contenidos (SP3), aunque en la mayoría de los vídeos se reflejaron situaciones arquetípicas (resultado al lanzar un dado o una moneda, o al sacar una carta de una baraja u objetos de una bolsa), pasando desapercibidos otros contextos cercanos y de mayor interés para el alumnado (Vásquez, García- Alonso, Seckel, y Alsina, 2021), a pesar de que se trataron previamente en la asignatura. Conviene añadir que solo en un vídeo se distinguen las experiencias aleatorias de las deterministas (SP2). Por otro lado, dos vídeos invitaron a la

problematización por parte del alumnado (SP4), aunque al realizarse planteamientos sencillos y puntuales (“¿sabrías decirme algún juego de azar?”), se consideró una idoneidad media en este caso.

En lo referido a la componente del lenguaje, la idoneidad didáctica fue, principalmente, media o alta en los cuatro indicadores, destacando el empleo de un nivel lingüístico adecuado (LE2). En cuanto a los registros utilizados para representar situaciones aleatorias (LE1) predominó la combinación del numérico (oral, y/o escrito) y del simbólico (tanto numérico como algebraico), cuya idoneidad se consideró media. En tres vídeos se incluyó, además, el uso de tablas y/o el diagrama de árbol y, en esos casos, se consideró que se alcanzaba el mayor nivel de idoneidad. Solo cuatro vídeos hicieron uso de un único registro, lo que se consideró una idoneidad didáctica baja para este indicador. Aun observándose un notable empleo de terminología en cada uno de los vídeos (LE3), conviene destacar que ninguno de ellos mencionó las frecuencias relativas y, solo uno, el concepto de experimento determinista. También es preciso señalar el empleo frecuente de términos distintos a los mencionados en el indicador como, por ejemplo, azar o aleatoriedad. Así, para que la idoneidad del vídeo fuese considerada como alta en este indicador se entendió que no era necesario emplear todos los términos de su definición, valorando más la precisión y la frecuencia de aparición que el número de términos diferentes que se mostraban. La idoneidad didáctica del indicador LE4 fue consistente con el comportamiento de los indicadores SP2 y LE1, entendiendo que la máxima valoración quedaba supeditada al planteamiento de una muestra significativa de experiencias manifestadas mediante diversas representaciones, aspecto cuya dificultad de interpretación se comentará más adelante.

La componente de reglas se valora mediante seis indicadores, cuya idoneidad didáctica fue mayoritariamente media o baja. Es más, ninguno de los vídeos obtuvo una idoneidad alta en tres de los indicadores (RG3, RG4 y RG6). Respecto al primer indicador de esta componente (RG1) fue frecuente el uso de definiciones recursivas, especialmente al definir el azar como algo “que ocurre de manera aleatoria” y la aleatoriedad como algo que “depende del azar”, pero también al definir la probabilidad: “La probabilidad, básicamente, consiste en medir o determinar cuantitativamente la probabilidad de que un determinado suceso ocurra en un determinado resultado”. También se detectaron definiciones y procedimientos que contenían errores o imprecisiones, como confusiones con las nociones de suceso y experimento aleatorio: “los resultados de estos sucesos aleatorios varían”, “cuando repetimos muchas veces un suceso es probable que unos resultados nos salgan más veces que otros”, “lanzar una moneda al aire es un suceso equiprobable”. También se encontraron definiciones a partir de un ejemplo: “un suceso elemental sería, por ejemplo, la probabilidad de sacar un 1”. En algunos de los vídeos que incluían el concepto de espacio muestral se encontraron errores al definirlo como, por ejemplo, indicar el espacio muestral como la suma de los posibles resultados ( $E = \{\text{Rojo} + \text{Azul} + \text{Verde}\}$ ). En cuanto a los procedimientos, en uno de los vídeos aparece el error de confundir el cálculo de la probabilidad de un suceso compuesto con la probabilidad condicionada. Respecto al segundo indicador (RG2) de esta componente, la mayoría de los vídeos no presentaron una definición del concepto de probabilidad, sino que lo relacionaron con otros conceptos cuya definición sí se formuló explícitamente, como el azar o la aleatoriedad. Este hecho llama la atención, si tenemos en cuenta que la consigna era diseñar un vídeo educativo que abarcase contenidos nuevos. Por tanto, se aborda un concepto sin presentar su significado. Por otro lado, aunque en la mayoría de los vídeos se definieron los distintos tipos de sucesos, no todos presentaron proposiciones relacionadas con su probabilidad y ninguno presentó propiedades de las frecuencias relativas (RG3), lo que motivó la ausencia de vídeos de idoneidad alta para este indicador. En ningún vídeo se trabajó la estabilidad de las frecuencias relativas como base para estimar la probabilidad (RG4). Respecto a RG5, en algunos vídeos no se abordaba el cálculo de probabilidades y se consideraron de idoneidad baja, a pesar de que algunos vídeos estaban adecuadamente diseñados para el nivel educativo al que se dirigían. En la mayoría de los vídeos sí se abordó el cálculo de probabilidades, aunque recurriendo a la regla de Laplace como único procedimiento y sin comentar las condiciones de aplicabilidad (RG5), omitiéndose otras técnicas como las tablas de contingencia o los diagramas de árbol. Estos

solo se mencionaron, junto con la regla de Laplace, en tres vídeos, a los que se otorgó una idoneidad alta. En pocos vídeos se propusieron situaciones donde el alumnado tuviera que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos (RG6), aunque puntualmente aparecieron cuestiones como “¿sabríais explicarme qué es el azar y si está relacionado con la probabilidad?”, que recibieron una valoración de idoneidad media.

En relación con la componente de los argumentos, se observó un comportamiento dispar entre los tres indicadores que la conforman. Por un lado, la mayoría de los vídeos presentaron explicaciones, comprobaciones o demostraciones adecuadas al nivel educativo al que se dirigen (AR1), aunque se redujo la idoneidad de aquellos que omitían argumentos como calcular la probabilidad de un suceso compuesto sin explicar la operación lógica que interviene en el proceso. Por otro lado, no se encontraron simulaciones para mostrar la estabilidad de las frecuencias relativas (AR2) y hubo escasez de situaciones donde el alumno tuviera que argumentar (AR3). Lo primero es coherente con la baja idoneidad didáctica detectada en los indicadores LE3, RG3 o RG4. En cuanto a lo segundo, aunque entendemos que quizá el formato del material didáctico analizado puede percibirse como poco apropiado para la argumentación (AR3) y generación de ideas por parte del alumnado (RG6), la posibilidad de incluir preguntas interactivas en el vídeo permitía dar respuesta a estos indicadores, como sí se hizo en alguno de ellos. No obstante, la mayoría de los vídeos que usaron preguntas interactivas lo hicieron para proponer nuevas oportunidades de práctica del cálculo de probabilidades y no tanto la argumentación (AR3) o negociación (RG6) de ideas, lo que justificó una idoneidad principalmente media o baja en estos indicadores.

Las valoraciones de la última componente reflejaron una idoneidad didáctica media en cuanto a las relaciones entre objetos matemáticos (RL1) y baja con respecto a la conexión entre los diversos significados de la probabilidad (RL2), hecho avalado por los resultados obtenidos para el indicador SP1. Sobre RL1, se consideró una idoneidad didáctica media cuando una definición o procedimiento teórico era implícitamente vinculado con su aplicabilidad práctica, asignando una idoneidad alta cuando la conexión fuese explícita (algo que ocurrió solo en dos vídeos). También conviene detallar la ausencia de hilo conductor que relacione distintos conceptos relativos a la probabilidad. Por ejemplo, el vídeo comenzaba con una introducción dedicada a la definición de conceptos como probabilidad, azar, experimentos aleatorios, tipos de sucesos, etc., seguida, sin solución de continuidad, por una explicación del cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace.

En relación con el segundo objetivo del trabajo, debemos señalar algunas discrepancias entre los revisores, que surgen de las posibles diferentes interpretaciones de los indicadores definidos por Beltrán-Pellicer et al. (2018b) y que abren una línea de investigación futura. Con carácter general, en algunos indicadores se considera necesario precisar qué significa ser representativo en cuanto al número de muestras (SP2) o de contextos (SP3), o cuántos registros (LE1) o términos (LE3) deben aparecer. A nuestro juicio, una cuantificación de estos indicadores o un acuerdo previo reduciría las discrepancias entre revisores. Sería interesante matizar si, por ejemplo, una amplia muestra de contextos o un número elevado de registros repetitivos o de escasa demanda cognitiva, pueden compensar que la práctica que se propone sea puramente reproductiva, como ocurre en alguno de los vídeos, que dedican un tiempo excesivo a ejercitar un determinado procedimiento, en lugar de profundizar en otro tipo de procesos matemáticos escasamente representados como la argumentación.

De modo más concreto, se detecta que la inexistencia de una definición clara del significado intuitivo o informal de la probabilidad puede que dificulte identificar su presencia en los vídeos, algo que es más claro con los otros significados de la probabilidad y que afecta a la valoración del indicador SP1. Así, algunos revisores se plantean que expresiones relativas a creer que un suceso es más o menos probable que otro puedan ser consideradas como un uso implícito del significado intuitivo de la probabilidad. Esta discrepancia entre los revisores podría tener el preocupante sustrato de que el significado intuitivo no haya sido realmente comprendido por los maestros en formación.

Por otro lado, el indicador SP2 genera un disenso derivado de si una idoneidad didáctica alta requiere distinguir entre experiencias aleatorias y deterministas, o basta con que se proponga una muestra representativa de las aleatorias.

También es controvertida la interrelación entre algunos indicadores, como LE1 y LE4, pues no queda claro hasta qué punto la idoneidad didáctica del segundo (“se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación de fenómenos aleatorios en los diferentes registros mencionados”) queda supeditada a la idoneidad del primero (“se emplean diferentes registros y representaciones para describir experiencias aleatorias señalando las relaciones entre las mismas”). Es decir, ¿el uso de pocos registros resulta en una baja idoneidad de LE1 y LE4? o, por el contrario, si se proponen situaciones de interpretación respecto a los registros utilizados, ¿se puede otorgar una idoneidad alta a LE4 a pesar de que sean pocos los registros utilizados?

Se detecta la necesidad de matizar si en los indicadores LE3, RG3, RG4 y AR2, en los que interviene el concepto de frecuencia relativa, se puede considerar una idoneidad media si en el vídeo se comenta la realización de una serie larga de experimentos o se discute la probabilidad de todos los sucesos posibles dentro de un experimento, sin mencionar las frecuencias relativas. De la interpretación más o menos restrictiva de este matiz, surgieron diferencias en las valoraciones.

Por último, la idoneidad del indicador RG5 queda supeditada al nivel educativo al que vaya dirigido el vídeo, ya que presenta un escenario (el cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace) utópico en niveles educativos iniciales, quedando su idoneidad parcialmente subestimada.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la vista de los resultados sobre la valoración de la idoneidad didáctica de los vídeos educativos elaborados por EPM, se detecta la necesidad de implementar acciones formativas que permitan reforzar la importancia de considerar y relacionar los distintos significados de la probabilidad en el ámbito de la matemática escolar, la alfabetización probabilística en contexto, la problematización, la transición de unos registros de representación a otros, y la generación y argumentación de conceptos y procedimientos, como así señalaron Alsina, Vásquez, Muñiz-Rodríguez y Rodríguez-Muñiz (2020). Además de identificar los errores e imprecisiones evidenciadas por los vídeos respecto a su conocimiento del contenido, se hace patente la necesidad de concienciar a los EPM sobre la importancia de movilizar otros elementos clave de la práctica matemática avalados por la literatura científica relativa a la didáctica de la probabilidad. Por ello, de acuerdo con Burgos et al. (2020), se propone como futura tarea profesional que sean los propios maestros en formación quienes valoren la idoneidad epistémica de los vídeos educativos aquí analizados, brindándoles así la oportunidad de aprender *sobre* y *para* la práctica, desarrollando su mirada profesional, entre otras competencias docentes (Ivars, Fernández, y Llinares, 2017). También parece interesante analizar la débil influencia de los significados, contextos y procesos matemáticos fomentados por los formadores en las tareas profesionales realizadas por los EPM. Por ejemplo, ¿qué motivos llevan a los EPM a movilizar con mayor asiduidad el significado clásico de la probabilidad en simulaciones de su práctica docente cuando la importancia de trabajar el resto de los significados es promovida por sus formadores?

Del segundo objetivo de investigación se concluye la necesidad de matizar para algunos de los indicadores los criterios de cada una de las valoraciones de la escala (baja, media o alta). Puesto que la idoneidad didáctica es una herramienta pensada para valorar desde la generalidad de una sesión de clase hasta la especificidad de un material didáctico, es preciso concretar cómo se debe entender la idea de la representatividad en vídeos con una duración tan limitada como los considerados. La concreción de estos indicadores a modo de rúbrica también supone una tarea profesional de alto interés formativo.

## Referencias

- Alsina, Á., Vásquez, C., Muñiz-Rodríguez, L., y Rodríguez-Muñiz, L.J. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. *Épsilon – Revista de Educación Matemática*, 104, 99-128.
- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *RELIME*, 8(3), 247-264.
- Batanero, C., y Godino, J. D. (2002). Estocástica para maestros. En J.D. Godino (Dir.), *Matemáticas para maestros* (pp. 694-766). Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Bell, C. (2020). *Rating teaching components and indicators of video observations*. <http://www.oecd.org/education/school/GTI-TechReport-Chapter6.pdf>
- Beltrán-Pellicer, P., y Giacomone, B. (2021). Una primera aproximación al análisis de vídeos educativos de estadística: el caso de la mediana. *Números*, 106, 53-61.
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, B., y Burgos, M. (2018a). Online educational videos according to specific didactics: the case of mathematics. *Cultura y Educación*, 30(4), 633-662.
- Beltrán-Pellicer, P., Godino, J.D., y Giacomone, B. (2018b). Elaboración de indicadores específicos de idoneidad didáctica en probabilidad: aplicación para la reflexión sobre la práctica docente. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 526-548.
- Borba, M.C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., y Aguilar, M.S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589-610.
- Burgos, M., Beltrán-Pellicer, P., y Godino, J.D. (2020). La cuestión de la idoneidad de los vídeos educativos de matemáticas: una experiencia de análisis con futuros maestros de educación primaria. *Revista Española de Pedagogía*, 78(275), 27-49.
- Godino, J.D. (2012). Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática. En A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M.C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 49 - 68). Jaén: SEIEM.
- Godino, J.D. (2013). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Howard, E., Meehan, M., y Parnell, A. (2017). Live lectures or online videos: students' resource choices in a first-year university mathematics module. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(4), 530–553.
- Ivars, P., Fernández, C., y Llinares, S. (2017). Uso de una trayectoria de aprendizaje sobre fracciones para desarrollar la competencia mirar profesionalmente. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 315-324). Zaragoza: SEIEM.
- Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 2, 53-70.
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P., Rodríguez-Muñiz, L.J., De Coninck, K., Vanderlinde, R., y Valcke, M. (2018). Exploring the effectiveness of video-vignettes to develop mathematics student teachers' feedback competence. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(11), 1-17.
- Myllykoski, T. (2016). *Educational videos and use of tools in mathematics remedial instruction* (Tesis de maestría). Tampere University of Technology: Finlandia.
- Vásquez, C., y Alsina, Á. (2019). Diseño, construcción y validación de una pauta de observación de los significados de la probabilidad en el aula de Educación Primaria. *REVEMAT*, 14, 1-20.
- Vásquez, C., García-Alonso, I., Seckel, M.J., y Alsina, Á. (2021). Education for sustainable development in primary education textbooks - An educational approach from statistical and probabilistic literacy. *Sustainability*, 13, 1-21.