

# Algunas propuestas de aplicación de indicadores de idoneidad didáctica en probabilidad

Pablo Beltrán-Pellicer<sup>1</sup> y Belén Giacomone<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Zaragoza <sup>2</sup>Università degli Studi della Repubblica di San Marino

## Resumen

La idoneidad didáctica es una herramienta teórica nacida en el seno del enfoque ontosemiótico (EOS) que proporciona un marco para la reflexión de procesos de enseñanza y aprendizaje de educación matemática. De esta manera, han ido surgiendo trabajos de investigación sobre diseño de actividades, análisis de experiencias de aula o análisis de recursos didácticos, entre otros. Muchos de estos resultados se centran en el ámbito de la formación de profesores. En esta comunicación, los autores esbozamos el punto de partida de algunas líneas de trabajo que pueden realizarse en el ámbito de la didáctica de la probabilidad y la estadística, como el análisis de vídeos en línea de contenidos específicos.

**Palabras clave:** idoneidad didáctica, probabilidad, formación de profesores, recursos didácticos.

## 1. Introducción y marco teórico

La Teoría de la Idoneidad Didáctica (TID) (Godino, 2013; Godino, Bencomo, Font, & Wilhelmi, 2006) es una herramienta surgida en el seno del Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero, & Font, 2007) que proporciona un andamiaje para la reflexión en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas.

En a TID se proponen seis facetas para el análisis de los procesos instruccionales, identificando, para cada faceta, criterios de idoneidad generales (Godino, 2013), de aplicación a cualquier contenido matemático. De esta manera, es posible elaborar una guía general de indicadores de idoneidad (GVID) para cada contenido, que puede servir como instrumento de ayuda para el profesor, tanto en el diseño como en la implementación y evaluación de procesos de enseñanza y aprendizaje. Para elaborar estas GVID se debe llevar a cabo una revisión de los resultados de investigación sobre la didáctica de cada uno de estos contenidos específicos, lo cual permite concretar los criterios generales en unos criterios específicos (Alsina y Domingo, 2010; Arguedas-Matarrita, Concari, & Giacomone, 2017; Aroza, Beltrán-Pellicer, & Godino, 2017; Blanco-Álvarez, Fernández-Oliveras, & Oliveras, 2017; Breda, Font, & Pino-Fan, 2018; Cruz, Gea, & Giacomone, 2017; Robles, Tellechea, & Font, 2014; Vasconcelos, & Carvalho, 2019).

## 2. Propuesta y método de investigación

Como resultado de la investigación realizada en Beltrán-Pellicer, Godino, & Giacomone (2018) se obtuvo una propuesta de indicadores de idoneidad didáctica para procesos de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad, para cada una de sus seis facetas. Un ejemplo de ello son los indicadores correspondientes a la faceta epistémica, que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Indicadores específicos para la idoneidad epistémica en probabilidad. Fuente: Beltrán-Pellicer et al. (2018).

<i>Componentes</i>	<i>Indicadores</i>
Situaciones-problema	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Se plantean situaciones-problema que muestran y relacionan los diferentes significados de la probabilidad (informal, subjetiva, frecuencial y clásica).</li> <li>2) 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.</li> <li>3) Se propone una muestra representativa de contextos donde ejercitar y aplicar los contenidos tratados.</li> <li>4) Se proponen situaciones de generación de problemas sobre fenómenos aleatorios (problematización) por los propios estudiantes.</li> </ol>
Lenguajes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Se emplean diferentes registros y representaciones para describir experiencias aleatorias (verbal, diagrama de árbol, tablas, simbólica, conjuntos etc.), señalando las relaciones entre las mismas.</li> <li>2) Se utiliza un nivel lingüístico adecuado al alumnado al que se dirige, en cuanto a construcciones gramaticales y vocabulario.</li> <li>3) 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.</li> <li>4) Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación de fenómenos aleatorios, en los diferentes registros mencionados.</li> </ol>
Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Las definiciones y procedimientos se formulan con claridad y corrección, adaptados al nivel educativo al que se dirigen.</li> <li>2) Se presentan las definiciones de fenómeno aleatorio, fenómeno determinista, espacio muestral, suceso, suceso elemental, suceso compuesto y probabilidad.</li> <li>3) 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</li> <li>4) Estabilidad de las frecuencias relativas como base para estimar la probabilidad.</li> <li>5) Se presentan los procedimientos de cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace y el empleo de tablas y diagramas de árbol.</li> <li>6) Se proponen situaciones donde los alumnos tengan que generar o negociar definiciones, proposiciones o procedimientos.</li> </ol>

Argumentos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo al que se dirigen.</li> <li>2) Se usan simulaciones para mostrar la estabilidad de las frecuencias relativas.</li> <li>3) Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.</li> </ol>
Relaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones etc.) se relacionan y conectan entre sí.</li> <li>2) Se identifican y articulan los diversos significados de la probabilidad (uso informal, subjetivo, frecuencial y clásico).</li> </ol>

Este tipo de indicadores específicos se ha aplicado en la evaluación de vídeos en línea sobre contenidos concretos, como la proporcionalidad (Beltrán-Pellicer, Giacomone, & Burgos, 2018), mostrando que estos presentan diversos grados de idoneidad, observándose que los vídeos más populares no tienen por qué ser los más adecuados. Además, muchos de estos vídeos presentan errores e imprecisiones. Por otro lado, la diversidad de significados que presentan, en torno a un mismo objeto matemático, debe ser tenida en cuenta por los docentes, pues es algo que puede interferir en la negociación de significados en el aula. Este tipo de análisis se puede utilizar como experiencia formativa en la formación de profesores (Burgos, Beltrán-Pellicer, & Godino, 2020).

Sería interesante realizar estudios similares a los anteriormente mencionados, pero sobre vídeos orientados a la enseñanza de contenidos de probabilidad y estadística. De esta manera, se podrían comparar los resultados de dichas investigaciones con los obtenidos en el ámbito de la proporcionalidad. Posteriormente, sería interesante el planteamiento de experiencias en el ámbito de la formación de profesores.

### 3. Conclusiones

La TID ofrece un campo activo de trabajo que puede combinarse con metodologías de formación docente y crecimiento profesional, como el estudio de clases (Hummes, Font, & Breda, 2019). En esta breve comunicación hemos planteado el interés en analizar vídeos educativos online sobre contenidos específicos de probabilidad y estadística. En primer lugar, porque resulta ser un recurso utilizado por el alumnado como refuerzo o ayuda al estudio; y en segundo lugar porque son un elemento clave en algunas propuestas metodológicas como la clase invertida. Finalmente, estos estudios se complementarían con el diseño de experiencias con profesores en formación.

### Referencias

- Alsina, À. & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(1), 7-32.
- Arguedas-Matarrita, C., Concari, S. B., & Giacomone, B. (2017). La idoneidad didáctica de los laboratorios remotos como recursos para la enseñanza y aprendizaje de la física. Didactic suitability of remote laboratories as resources for physics teaching and learning. *Revista de Enseñanza de la Física*, 29(Extra), 511-517.

- Aroza, C. J., Beltrán-Pellicer, P., & Godino, J. D. (2017). Criterios de idoneidad didáctica para el estudio de la proporcionalidad en educación primaria y secundaria *Libro de actas del VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática.*. Andújar, España: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- Beltrán-Pellicer, P., Giacomone, B., & Burgos, M. (2018). Online educational videos according to specific didactics: the case of mathematics. *Cultura y Educación*, 30(4), 633-662. doi: [10.1080/11356405.2018.1524651](https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1524651).
- Beltrán-Pellicer, P., Godino, J. D., & Giacomone, B. (2018). 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. doi: [10.1590/1980-4415v32n61a11](https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a11).
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2017). Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone, & M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Granada: Grupo FQM-126.
- Breda, A., Font, V., & Pino-Fan, L.R. (2018). Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. *Bolema*, 32(60), p. 255 - 278.
- Burgos, M., Beltrán-Pellicer, P., & 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. doi:[10.2307/26868323](https://doi.org/10.2307/26868323).
- Cruz A., Gea M., & Giacomone B. (2017). Criterios de idoneidad epistémica para el estudio de la geometría espacial en educación primaria. 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*. Granada: Grupo FQM-126.
- Hummes, V. B., Font, V., & Breda, A. (2019). Uso combinado del estudio de clases y la idoneidad didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica en la formación de profesores de matemáticas. *Acta Scientiae*, 21(1), 64-82.
- Robles, M. G., Tellechea, E., & Font, V. (2014). Una propuesta de acercamiento alternativo al teorema fundamental del cálculo. *Educación Matemática*, 26(2), 69-109.
- Vasconcelos, D. M. de, & Carvalho, J. I. F. (2019). Idoneidade cognitivo-afetiva de uma sequência didática para a construção do conhecimento de razões trigonométricas por meio de uma história em quadrinhos. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - Em Teia*. 10(2), 1-24.