

ANÁLISIS DIDÁCTICO REALIZADO POR UN PROFESOR SOBRE UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA PROBABILIDAD POR MEDIO DEL USO DEL JUEGO *TEXAS HOLD'EM*

A TEACHER'S DIDACTIC ANALYSIS ON A TEACHING PROPOSAL OF PROBABILITY BY USING TEXAS HOLD'EM GAME

Adriana Breda; Gemma Sala; Danyal Farsani

Universitat de Barcelona (España), Norwegian University of Science and Technology (Norueg),
Universidad Finis Terrae (Chile)

adriana.breda@ub.edu, gsala@ub.edu, danval.farsani@ntnu.no

Resumen

Este trabajo busca identificar los criterios de idoneidad implícitos utilizados por un profesor cuándo realiza el análisis didáctico del diseño de un proceso instruccional en lo cual se ha incorporado el uso del juego de póker *Texas Hold'em* para enseñar probabilidad a estudiantes de secundaria. El análisis de contenido se realizó a partir decategorías previas relacionadas con los Criterios de Idoneidad Didáctica. Como resultado se observa que el nivel de análisis didáctico realizado por el profesor fue bajo y el mejor criterio considerado fue el ecológico, mientras que, el interaccional fue nulo. Se concluye que el nivel bajo del análisis didáctico se relaciona, sobre todo, por el hecho de que la unidad didáctica no fue implementada en el aula.

Palabras-clave: formación de profesores, análisis didáctico, enseñanza de la probabilidad

Abstract

This work seeks to identify the implicit suitability criteria used by a teacher when making the didactic analysis of an instructional process design in which the use of *Texas Hold'em* poker game has been incorporated to teach probability to high school students. The content analysis was carried out from previous categories related to the Didactic Suitability Criteria. As a result, it is observed that the level of didactic analysis carried out by the teacher was low and the best criterion considered was the ecological one, whereas the interactional one was null. It is concluded that the low level of the didactic analysis is related, above all, to the fact that the didactic unit was not implemented in the classroom.

Keywords: teacher training, didactic analysis, the teaching of probability

■ Introducción

Con la finalidad de formar a los profesores de matemáticas en ejercicio en Brasil, en 2010 se inició el Máster Profesional en Matemáticas en la Red Nacional (PROFMAT) que se constituye como un curso de postgrado, presencial y a distancia, ofrecido a profesores de matemáticas que trabajan en la educación básica en Brasil. Este máster tiene como objetivo principal, fomentar la mejora de la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles (Brasil, 2013). Este trabajo forma parte de una investigación más amplia (Breda, 2020) que tiene como finalidad investigar cuáles son los criterios de idoneidad utilizados por los profesores participantes del PROFMAT, y en qué medida los utilizan, para justificar que sus propuestas de trabajo de fin de máster (TFM) implican una mejora en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica. Si bien los profesores que cursan dicho máster no reciben ninguna orientación o pauta para realizar las reflexiones sobre sus procesos de instrucción, el TFM que deben realizar es un espacio valorativo dónde tienen que reflexionar sobre su propuesta didáctica y justificar que se trata de una innovación. En este sentido, el objetivo de este trabajo es presentar un estudio de caso mediante el cual se analizan cuáles son los criterios de idoneidad didáctica implícitos utilizados por un profesor (sin que él conozca dicha herramienta), al que llamaremos Ehlert (2014), cuando él reflexiona sobre su proceso de instrucción que tiene como foco la incorporación de conexiones extramatemáticas, en particular, la propuesta de enseñar probabilidad por medio del juego de póker *Texas Hold'em*.

■ Marco teórico

En este trabajo se parte de la suposición que el trabajo de fin de máster (TFM) es una tarea que implica un ejercicio de análisis didáctico, ya que en el TFM los profesores deben explicar una propuesta didáctica y justificar por qué esta significa una mejora para la enseñanza. En el campo de la Educación Matemática no hay un consenso sobre los "métodos para la valoración y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas". Básicamente, existen dos maneras de afrontar esta problemática, desde una perspectiva positivista o desde una de consensual (Breda, Font y Pino-Fan, 2018). Desde la primera, la investigación científica realizada en el área de Didáctica de las Matemáticas nos dirá cuáles son las causas que hay que modificar para conseguir los efectos considerados como objetivos a alcanzar, o, como mínimo, nos dirá cuáles son las condiciones y restricciones que hay que tener en cuenta para conseguirlos. Desde la perspectiva consensual, aquello que nos dice cómo guiar la mejora de los procesos de instrucción de las matemáticas, debe emanar del discurso argumentativo de la comunidad educativa, cuando ésta está orientada a conseguir un consenso sobre "lo que se puede considerar como mejor". La noción de Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) propuesta por el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemáticos (EOS, a partir de ahora) (Godino, Batanero y Font, 2007) se posiciona en la perspectiva consensual. Dicha noción es una respuesta parcial a la siguiente problemática: ¿Qué criterios se deben utilizar para diseñar una secuencia de tareas, que permitan valorar y desarrollar la competencia matemática de los alumnos y qué cambios se deben realizar en su rediseño para mejorar el desarrollo de esta competencia? Los criterios de idoneidad pueden servir primero para guiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y, segundo, para valorar sus implementaciones. *A priori*, los criterios de idoneidad son principios que orientan "cómo se deben hacer las cosas". *A posteriori*, los criterios sirven para valorar el proceso de estudio efectivamente implementado. Esta noción se descompone en los siguientes criterios parciales (Font, Planas y Godino, 2010):

- ✓ *Idoneidad epistémica*: se refiere al grado de representatividad e interconexión de los significados institucionales implementados (o pretendidos) respecto de un significado de referencia. Las tareas o situaciones-problemas son un componente fundamental en esta dimensión, y deben involucrar diversos objetos y procesos matemáticos.
- ✓ *Idoneidad ecológica*: grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

- ✓ *Idoneidad cognitiva*: grado en que los significados pretendidos e implementados están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados.
- ✓ *Idoneidad afectiva*: grado de implicación (intereses, emociones, actitudes y creencias) del alumnado en el proceso de estudio.
- ✓ *Idoneidad interaccional*: grado en que las configuraciones didácticas y el discurso en la clase permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar *a priori*), y por otra, resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.
- ✓ *Idoneidad mediacional*: grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En Breda y Lima (2016) y Breda, Pino-Fan y Font (2017) se aporta un sistema de componentes e indicadores que sirve de guía de análisis y valoración de la idoneidad didáctica (como ejemplo en la Tabla 1 se presenta el componente Representatividad de la complejidad de la Idoneidad Epistémica y sus respectivos indicadores). Ese sistema está pensado para un proceso de instrucción en cualquier etapa educativa.

Tabla 1. *El componente Representatividad de la complejidad y sus indicadores.*

Componente de la Idoneidad Epistémica	Indicadores
Representatividad de la complejidad de la noción que se quiere enseñar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los significados parciales (definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad de la noción matemática que se quiere enseñar ✓ Los significados parciales definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad contemplada en el currículo de la noción matemática que se quiere enseñar. ✓ Para uno o varios significados parciales seleccionados para su implementación, ¿se contempla una muestra representativa de problemas? ✓ Para uno o varios significados parciales seleccionados para su implementación, ¿se contempla el uso de diferentes modos de expresión (verbal, gráfico, simbólico...), tratamientos y conversiones entre los mismos?

Fuente: Breda, Pino-Fan y Font (2017).

■ Metodología

Se realizó el estudio cualitativo de un caso donde se investiga el análisis didáctico realizado por un profesor de matemáticas en servicio cuándo este realiza su TFM. Se corrobora con Ponte (1994), que el estudio de caso se caracteriza por un análisis muy particular. En este tipo de estudio el investigador no pretende cambiar la situación, pero si comprenderla tal como se presenta. Para analizar las reflexiones realizadas por el profesor sobre cómo mejorar su práctica docente, relacionada con el diseño de la propuesta didáctica que propuso en su TFM, se realizó un análisis de contenido a partir de categorías a priori relacionadas con los CID propuestos por EOS (Breda, et al.,

2018; Godino, et al., 2007), los cuales son considerados, por dichos autores, como criterios que orientan un proceso de instrucción idóneo en el contexto en que se realiza. Son los siguientes: Idoneidad Epistémica; Idoneidad cognitiva; Idoneidad interaccional; Idoneidad mediacional; Idoneidad afectiva; Idoneidad ecológica.

Para analizar el uso implícito de los CID en el TFM, se estableció un nivel de escala discreta, variando de 0 a 3, donde el resultado final de dicho valor se asignó mediante una triangulación con dos especialistas del EOS. Es decir, la asignación fue realizada mediante la implicación de investigadores del mismo campo teórico a fin de tener diferentes puntos de vista durante el análisis de los TFM – es lo que Lincoln y Guba (1985) denominan *Member Checking*. En la Tabla 2 se explica las características atribuidas para cada nivel.

Tabla 2. Nivel de asignación para el uso de cada CID.

Nivel de asignación para cada CI	Características
0	✓ En el TFM no se contempla ningún párrafo que pueda ser considerado como evidencia del uso implícito o explícito de algún componente o indicador del criterio de idoneidad didáctica que se está analizando.
1	✓ En el TFM se presentan, de manera esporádica, algunos párrafos que puedan ser considerados como evidencia del uso implícito o explícito de algún componente o indicador del criterio de idoneidad didáctica que se está analizando.
2	✓ En el TFM se contemplan algunas evidencias del uso implícito y explícito de la mayoría de los componentes y sus respectivos indicadores del criterio de idoneidad didáctica que se está analizando.
3	✓ Cuando las evidencias del nivel 2 son párrafos que presentan bastante detalle, profundidad y coherencia.

Fuente: Breda (2020)

Es importante señalar que el nivel de cada criterio fue establecido, no sólo teniendo en cuenta el número de componentes e indicadores de cada criterio usados por el autor del TFM, sino también, por el detalle y la coherencia de las evidencias de dicho uso (por ejemplo, que los comentarios de los profesores no sean superficiales o intrascendentes).

■ Resultados

Ehlert (2014) inicia el TFM argumentando que el estudio de la probabilidad, desde su enfoque histórico, está ligado a los juegos de azar, justificando que el juego de póquer, aunque presenta un concepto ambiguo—porque, por un lado, algunos lo consideran un juego de azar, mientras que otros lo consideran un deporte—enriquece el aprendizaje y conduce a un conocimiento más significativo de la probabilidad para los estudiantes. Por estas razones, el autor argumenta que el contexto del póquer es apropiado para enseñar probabilidad. El autor también comenta que, en los parámetros curriculares de Brasil, los contextos de juego son importantes y deben ser considerados para posibilitar el enfoque de resolución de problemas en la Educación Básica.

En el segundo capítulo del TFM explica a qué público estará dirigida la actividad (estudiantes de tercer año de secundaria) y los recursos necesarios para llevarla a cabo. Destaca que la propuesta sirve para profundizar en los

siguientes contenidos: Principio fundamental del conteo; Combinaciones simples; Experimento aleatorio; Espacio muestral; Evento; Definición clásica de probabilidad; Propiedades de la probabilidad y probabilidad condicional. En cuanto a cómo se abordarán estos contenidos, el autor explica que no es necesario conocer las reglas de *Hold'em* y que las actividades refuerzan los conceptos de combinatoria y probabilidad. Además, explica que se debe trabajar la propuesta, preferentemente, con el uso de calculadora, y que las probabilidades se deben presentar en notación porcentual. El autor también comenta posibles dificultades previstas para la realización de la propuesta, como, por ejemplo, la complejidad del tema probabilidad. Por otro lado, sostiene que el póquer no tiene problemas, dada la facilidad con la que se puede trabajar este tipo de juego con los estudiantes.

En el tercer capítulo, el autor pone a disposición del lector una colección de problemas que tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de la combinatoria y la probabilidad en el contexto del juego de póquer, como, por ejemplo, calcular el número de combinaciones posibles para cada mano de póquer, calcular la probabilidad de que el *river* sea favorable, calcular la probabilidad de que las cartas comunitarias sean favorables, calcular la probabilidad de recibir determinadas cartas y calcular la probabilidad de que cada jugador gane la partida.

En el cuarto capítulo, el autor comenta que su propuesta presenta conexiones interdisciplinarias con la Sociología, con la Educación Física y con la Lengua Inglesa, respectivamente. Explica que, en la Sociología, el profesor asumiría el papel de mediador del debate, complementando y sensibilizando a los alumnos sobre los beneficios de los juegos que utilizan la estrategia y el razonamiento lógico, alertando a los alumnos sobre los posibles riesgos asociados al mundo de los juegos. Sostiene que la Educación Física podría contribuir al estudio o fomentar la investigación entre los estudiantes sobre los llamados deportes mentales. Con relación a la Lengua Inglesa, el autor cree que se podría realizar un trabajo centrado en las expresiones que se utilizan en el póquer, ya que estas se encuentran en el idioma inglés.

El autor finaliza el TFM justificando que su propuesta es una innovación, ya que se relaciona con los contextos cotidianos de los estudiantes, es decir, es una propuesta contextualizada. Además, el autor cree haber construido una propuesta de intervención pedagógica que permite lograr la participación de los estudiantes, el interés por los cálculos de probabilidad y el gusto por estudiar matemáticas. También comenta que no se aplicó la propuesta, pero presenta referencias de que su propuesta despierta interés y la trata como un deporte mental que sirve como un buen instrumento para la resolución de problemas.

Luego de presentar un resumen del TFM de Ehlert (2014), mostraremos cuáles y en qué medida los CID propuestos por el EOS son contemplados implícitamente por el autor en el intento de justificar que la propuesta didáctica presentada en su TFM representa una mejora en la enseñanza de las matemáticas.

Idoneidad Epistémica

Errores

En las descripciones de Ehlert (2014), no hay comentarios sobre posibles errores que pueda cometer el docente desde el punto de vista matemático.

Ambigüedades

El autor del TFM, al evaluar de manera general la actividad planificada, no considera la posibilidad de que un enfoque particular de algunas de las actividades planificadas pueda causar ambigüedades o entendimientos confusos en los estudiantes.

Riqueza de procesos

El autor del TFM justifica la calidad de su propuesta innovadora argumentando que este tipo de tareas, es decir, el uso del juego de póquer *Texas Hold'em*, incentiva a los estudiantes a realizar procesos matemáticos relevantes, en particular, el proceso de resolución de problemas, sin embargo, al verificar las actividades propuestas por el autor,

existe una baja exploración de los procesos que argumenta en su TFM, ya que las actividades se repiten y que, en su mayoría, se resuelven utilizando el algoritmo número de casos favorables por el número de casos posibles.

Durante este trabajo asociamos el juego con la resolución de problemas. Creemos que la resolución de problemas es una metodología indispensable para enseñar matemáticas de calidad. Cuando desarrollamos una enseñanza basada en la resolución de problemas, con aplicaciones de los contenidos estudiados, estamos valorando la importancia de las matemáticas en el contexto sociocultural, estamos motivando a los alumnos a estudiar y, simultáneamente, los estamos preparando para la ciudadanía. En contraste con la simple reproducción de procedimientos y la acumulación de información, los educadores matemáticos apuntan a la resolución de problemas como el punto de partida de la actividad matemática. Esta opción trae implícita la convicción de que el conocimiento matemático tiene sentido cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones desafiantes y trabajan para desarrollar estrategias de resolución. (Brasil, 1998 citado en Ehlert, 2014, p. 60).

Representatividad

Varios autores han analizado la complejidad del objeto probabilidad matemática y la han caracterizado de diferentes formas: intuitiva, clásica (Laplace), frecuencial, axiomática (matemática) y subjetiva (Batanero, 2005). Según este mismo autor, estos diferentes significados históricos de probabilidad son los que aún persisten y se utilizan en la enseñanza de la probabilidad. Según Batanero, (2005), de todas las acepciones parciales que componen el objeto matemático probabilidad, el autor de TFM presenta reflexiones sobre la noción clásica de Laplace y sobre la idea de “azar” y no sobre las demás nociones. Lo que nos lleva a entender que no se exploró la complejidad del objeto probabilidad y, en ese sentido, concluimos que hubo poca reflexión sobre el componente relacionado con la representatividad de la complejidad de la noción que se quiere enseñar.

Definición clásica de probabilidad: cuando en un experimento aleatorio, con espacio muestral finito, considerando que todo evento elemental tiene la misma “posibilidad” de ocurrir (el espacio es equiprobable), la probabilidad de que ocurra el evento A , indicada por $P(A)$, es un número que mide esta posibilidad y viene dado por:

$$P(A) = \frac{\text{númerodeelementos de } A}{\text{númerodeelementos de } \Omega} = \frac{n(A)}{n(\Omega)}, \text{ (Ehlert, 2014, p. 27).}$$

Dada la baja reflexión relacionada con los componentes y descriptores que componen el criterio de idoneidad epistémica, evaluamos su uso en 1.

Idoneidad Cognitiva

En este TFM se observa que el autor realiza comentarios, reflexiones, etc. lo que nos permite concluir que tiene en cuenta, en la mayoría de los casos, de forma implícita, algunos indicadores de idoneidad cognitiva.

Conocimiento previo

El autor no presenta detalles sobre los conocimientos previos que deben tener los estudiantes para trabajar su propuesta didáctica. Sin embargo, argumenta que las actividades son de refuerzo y, por lo tanto, sugiere implícitamente que los estudiantes deben tener algún conocimiento de combinatoria y probabilidad clásica.

Las actividades asociadas al póker desarrolladas en este trabajo son propuestas pedagógicas para madurar y profundizar el conocimiento de la combinatoria y, principalmente, el conocimiento de la teoría de la probabilidad. Para aplicar esta propuesta, no es necesario que el profesor y los alumnos conozcan todas las reglas o sepan jugar al *Texas Hold'em*. Solo se recomienda utilizar algunos conceptos básicos del juego, como el ranking de manos y la composición de la baraja de cartas. Con estos conocimientos mínimos, ya es posible aplicar las actividades en el aula. (Ehlert, 2014, p. 28).

Adaptación curricular a las diferencias individuales

En el informe del autor, no hay argumentos que puedan identificar actividades de expansión o refuerzo. Además, consideramos que no se puede concluir que el autor haya pensado en abordar la diversidad a la hora de plantear su propuesta.

Aprendizaje

El autor evidencia haber planeado realizar algún tipo de evaluación con los estudiantes, ni argumenta cómo la actividad mejora su aprendizaje en torno al tema de probabilidad.

Alta demanda cognitiva

El autor justifica la calidad de su propuesta, ya que considera, aunque sea implícitamente, que responde a una alta demanda cognitiva en sus alumnos, una vez que las actividades propuestas activan procesos cognitivos relevantes como la resolución de problemas.

Durante este trabajo asociamos el juego con la resolución de problemas. Creemos que la resolución de problemas es una metodología indispensable para enseñar matemáticas de calidad. (Ehlert, 2014, p. 60).

Dada la poca reflexión del autor sobre los conocimientos previos, la adaptación curricular a las diferencias individuales y el aprendizaje, evaluamos la utilización del criterio de idoneidad cognitiva en 1.

Idoneidad Interaccional

En general, el autor no presenta ningún comentario y no da evidencia de haber tenido en cuenta los componentes contemplados en la idoneidad interaccional. En este caso, dada la ausencia de argumentación en este criterio, consideramos que la reflexión con relación a la idoneidad interaccional fue nula.

Idoneidad Mediacional

Recursos materiales (Manipulativo, calculadora, computadora)

En cuanto al uso de recursos, el autor argumenta la preferencia por la calculadora y el material manipulativo (la baraja de cartas) en su proceso de instrucción. Además, explica, en su TFM, dónde y cómo se pueden utilizar dichos recursos.

[...] se recomienda permitir el uso de la calculadora a los estudiantes, pues, de esta manera, tienen la oportunidad de familiarizarse con este equipo. (Ehlert, 2014, p. 28). Una baraja de 52 cartas consta de 4 naipes (corazones, diamantes, picas y tréboles). Cada naipe tiene 13 cartas, del 2 al 10, J (jota), Q (reina), K (rey) y A (as).

Número de alumnos, horario y condiciones del aula

Respecto a este componente, el autor no hace ningún comentario, por lo que implícitamente se entiende que no asumió o no encontró ningún problema en este aspecto.

Tiempo (De la enseñanza colectiva, tiempo de aprendizaje)

El autor no reflexiona sobre el tiempo y/o el número de clases previstas para realizar la actividad.

Dado el poco uso de los indicadores que forman los componentes explicados anteriormente, evaluamos el uso del criterio de idoneidad mediacional en 1.

Idoneidad Afectiva

Intereses y necesidades

En cuanto a los componentes relacionados con la idoneidad emocional, el autor presenta argumentos únicamente sobre el tema de los intereses y necesidades, cuando justifica que su propuesta incluye una selección de tareas interesantes, que forman parte del cotidiano de los estudiantes.

De esta forma, estamos fomentando la enseñanza de acuerdo con las directrices vigentes de la educación matemática y, sobre todo, buscamos despertar la atención, el interés y la motivación de los alumnos por el cálculo de probabilidades y por el estudio de las matemáticas. (Ehlert, 2014, p. 18).

El único componente que el autor considera en su TFM relacionado con la idoneidad afectiva son los intereses y necesidades. Sin embargo, aun contemplando este componente, es claro que el autor no tiene en cuenta una apertura a los posibles intereses y necesidades que puedan surgir de los estudiantes. Por estas razones, evaluamos el uso de la idoneidad emocional en 1.

Idoneidad Ecológica

Innovación didáctica

De acuerdo con los lineamientos establecidos por el PROFMAT, los docentes deben justificar que sus propuestas son una innovación para la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica. En este caso, el autor considera que su innovación pasa por realizar actividades que, a través de la resolución de problemas, sean más atractivas para los alumnos y les conduzcan a un aprendizaje más eficiente.

Así, las actividades pedagógicas propuestas en este trabajo se basan en metodologías que se sostienen en varios lineamientos para la enseñanza de las matemáticas. También pensamos que nuestra búsqueda de alternativas didácticas que reemplacen metodologías tradicionales y desalentadoras por un estudio más atractivo, que desafíe a los estudiantes a través de la resolución de problemas, son indicios de que estamos conduciendo las matemáticas hacia una enseñanza más significativa y eficiente. (Ehlert, 2014, p. 60).

Adaptación al currículo

La propuesta analizada se adapta al currículo de la Educación Básica, pues por un lado se trata de un tema -la probabilidad- que ya está incluido en los parámetros curriculares nacionales y, por otro lado, es un enfoque de estudio a través de la resolución de problemas generado a través del juego. Constituye, por tanto, una forma de enseñar matemáticas, defendida también por los parámetros curriculares.

En este sentido, la inclusión de juegos representa una importante herramienta pedagógica para despertar el interés de los estudiantes por el estudio de las matemáticas. Según los Parámetros Curriculares Nacionales de Matemáticas (PCN), del Ministerio de Educación (MEC), consideran: la resolución de problemas y la búsqueda de soluciones. (Brasil, 1998 apud Ehlert, 2014, p. 18).

Así, también pretendimos explorar los objetivos de estos contenidos dentro de las matemáticas, los cuales, según lineamientos didácticos complementarios, se basan en: identificar datos y relaciones involucradas en una situación-problema que involucre razonamiento combinatorio, utilizando procesos de conteo; reconocer el carácter aleatorio de los fenómenos y eventos naturales, científico-tecnológicos o sociales, entendiendo el significado y la importancia de la probabilidad como medio de predicción de resultados; cuantificar y hacer predicciones en situaciones aplicadas a diferentes áreas del conocimiento y de la vida cotidiana que involucren el pensamiento probabilístico; identificar en diferentes áreas científicas y otras actividades prácticas, modelos y problemas que hagan uso de la estadística y las probabilidades. (Brasil, 2002 apud Ehlert, 2014, p. 18-19).

Es importante subrayar que el autor justifica que su propuesta se ajusta a los parámetros curriculares cuando asume que el uso de juegos en el aula facilita el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, en ningún documento curricular se fomenta el uso de juegos de azar en el contexto escolar.

Conexiones intra e interdisciplinarias

El autor explica en su TFM que su propuesta permite establecer conexiones interdisciplinarias, pues le preocupa

que la actividad propuesta sea abordada en las clases de Sociología, Educación Física e Inglés. En cuanto a las conexiones interdisciplinarias, como argumentado en el ítem Representatividad de la complejidad, se considera que el autor no reflexionó sobre el significado parcial clásico de probabilidad con los demás significados o con otros contenidos matemáticos.

En esta propuesta, desde la Sociología, el docente asumiría el papel de mediador del debate, complementando e instigando a los estudiantes a tomar conciencia de los beneficios de los juegos que utilizan la estrategia y el razonamiento lógico. Corresponde también al docente no omitir del debate la advertencia de los posibles riesgos asociados al mundo de los juegos. Riesgos como ser adicto al juego o ser un jugador compulsivo hasta el punto de comprometer las finanzas personales. La disciplina de la Educación Física podría contribuir al estudio o coordinar la investigación entre los estudiantes sobre los llamados deportes mentales o deportes de la mente. En esta tarea se caracterizarían los principales deportes de esta modalidad, como el ajedrez, las damas y el póquer. En cuanto a la interdisciplinariedad con el idioma inglés, se podría realizar un trabajo basado en las expresiones inglesas utilizadas en el póker. Como *Texas Hold'em* se originó en los Estados Unidos, todas las nomenclaturas originales están en inglés. En Brasil, la traducción al portugués de muchos de estos términos no es habitual, por lo que continúan usándose en el idioma original. (Ehlert, 2014, p. 57).

Utilidad social y laboral

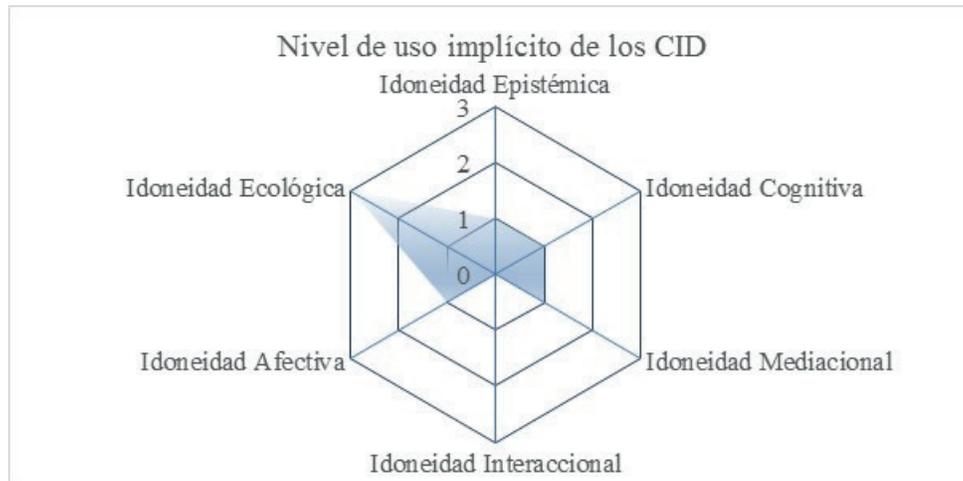
El autor presenta argumentos en cuanto a la utilidad sociolaboral de su propuesta innovadora, en especial que su propuesta se inserta en el contexto sociocultural del estudiante y lo prepara para la ciudadanía.

Cuando desarrollamos una enseñanza basada en la resolución de problemas, con aplicaciones de los contenidos estudiados, estamos valorando la importancia de las matemáticas en el contexto sociocultural, estamos motivando a los alumnos a estudiar y, simultáneamente, los estamos preparando para la ciudadanía. (Ehlert, 2014, p. 60).

En contraste con la simple reproducción de procedimientos y la acumulación de información, los educadores matemáticos apuntan a la resolución de problemas como el punto de partida de la actividad matemática. Esta opción trae implícita la convicción de que el conocimiento matemático cobra sentido cuando los estudiantes tienen situaciones desafiantes para resolver y trabajan para desarrollar estrategias de resolución. (Brasil, 1998 apud Ehlert, p.60).

La propuesta aquí analizada tiene en cuenta la mayoría de los componentes que componen la idoneidad ecológica, con excepción de las conexiones intradisciplinarias y, por ello, evaluamos el uso del criterio ecológico en el nivel 3. En la Figura 1, se presenta una gráfica del nivel de uso implícito de cada uno de los CID en las reflexiones que hace el profesor con relación a la propuesta de enseñanza que presenta en su TFM.

Figura 1. Nivel de uso implícito de cada CID.



Fuente: Breda, Salay Farsani (2022)

■ Conclusiones

En términos generales, el nivel de análisis didáctico de este TFM que realizó el profesor puede considerarse bajo, y el criterio mejor contemplado por el autor fue el ecológico. Aunque el autor justifique que su propuesta es innovadora mediante el uso del juego *Texas Hold'em* para enseñar la probabilidad estableciendo el proceso de conexión extramatemática, se entiende que, en la propuesta presentada, esta conexión se materializa superficialmente, explorando muy poco los procesos relevantes para la actividad matemática, tal como se describe en los criterios de idoneidad epistémica. El hecho de que esta propuesta no hubiera estado implementada, influye en que presente una baja reflexión en relación a las idoneidades afectiva y cognitiva y que la reflexión acerca a la idoneidad interaccional fuese nula. Se concluye que la propuesta presenta un desequilibrio en el uso de idoneidades, resultado que se corrobora con el encontrado en (Breda et al., 2017).

Un aspecto, difícil de explicar, es la razón por la cual los CID funcionan implícitamente como regularidades en el discurso de los profesores, sin haberse enseñado el uso de esta herramienta para pautar su reflexión. Una posible explicación es que la formación recibida en el PROFMAT los ha llevado a realizar este tipo de análisis. Sin embargo, la investigación de Caldato, Pavanello y Fiorentini (2016) nos lleva a creer que las características de la formación recibida en el PROFMAT no promueven en los profesores participantes este tipo de reflexión. Por tanto, una explicación plausible de que los criterios, sus componentes e indicadores funcionen como regularidades en el discurso del profesor es que reflejan consensos sobre cómo debe ser una buena enseñanza de las matemáticas ampliamente asumidos en la comunidad de educadores matemáticos; y es plausible pensar que el uso implícito que hace el profesor de los criterios de idoneidad didáctica se debe a su formación y experiencia previa, la cual le hace partícipe de dichos consensos (Breda, 2020).

■ Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en el marco de proyectos de investigación en formación docente: PGC2018-098603-B-I00 (MINECO / FEDER, EU), PID2021-127104NB-I00 y Competencias y conocimientos del docente de primaria y secundaria para la enseñanza de las matemáticas en modalidad híbrida (SENACYT/FIED21-002).

■ Referencias

- Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educación secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 8(3), 247-263.
- Brasil. (2013). Un análisis cualitativo y cuantitativo de los perfiles de los candidatos a la Maestría Profesional en Matemáticas en la Red Nacional (PROFMAT).
- Breda, A. (2020). Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. *Bolema*, 34(66), 69-88. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a04>
- Breda, A., Font, V., Lima, V. M. R., y Madruga, Z. E. F. (2017). Análisis didáctico realizado por un profesor en su trabajo de fin de master. In *Anais del VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 277-284). Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- 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), 255-278. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>
- Breda, A., y Lima, V. M. R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 5(1), 74-10. Doi: 10.4471/redimat.2016.1955
- Breda, A., Pino-Fan, L. R., y Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for The Reflection and Assessment on Teaching Practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13, 1893-1918. Doi: 10.12973/eurasia.2017.01207a
- Caldatto, M. E., Pavanello, R. M., & Fiorentini, D. (2016). O PROFMAT e a Formação do Professor de Matemática: uma análise curricular a partir de uma perspectiva processual e descentralizadora. *Bolema*, 30(56), 906-925. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a03>
- Ehlert, S. J. (2014). *A matemática no pôquer: explorando problemas de probabilidade*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.
- 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), 127-135.
- Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.