

## SIGNIFICADOS ESCOLARES DEL CONCEPTO DE PORCENTAJE

Mery Salinas Hernández, Luis Rico Romero, Elena Castro Rodríguez  
Universidad de Granada

*Resumen: En este estudio se realiza un análisis del significado que escolares chilenos de educación básica, le atribuyen al concepto de porcentaje. El análisis se realiza en base a tres componentes de significado de un concepto matemático escolar que son: los sentidos y modos de uso, los sistemas de representación y la estructura conceptual. En el análisis de las respuestas recogidas mediante un cuestionario semántico, especialmente diseñado para la noción de porcentaje, identificamos que las situaciones laborales son predominantes. Destaca el “descuento” como un término asociado con frecuencia al porcentaje, la notación tradicional del numeral seguido del símbolo como sistema de representación principal y como estructura conceptual la relación parte-todo junto a relaciones de cambio en la estructura aditiva, relaciones proporcionales y la consideración del porcentaje como un operador que se presentan con menor frecuencia.*

Significado, porcentaje, representación, sentido, estructura conceptual

### INTRODUCCIÓN

Trabajos como los de Parker y Leinhardt (1995), Zurbano (2002) y Mendoza (2007), afirman que, a pesar de que la noción de porcentaje es de conocimiento público y de cultura general, en diferentes ámbitos de la cotidianidad hay dificultades que subyacen a su significado, es decir, a su comprensión, interpretación y aplicación. Este hecho nos motivó a indagar y describir los significados del concepto “porcentaje” que manifiestan los estudiantes de educación básica tras un primer acercamiento escolar a esta noción. Este objetivo lo abordamos en términos de tres componentes de significado: la estructura conceptual en que se ubica, los sistemas de representación que lo expresan y los sentidos y modos de uso con que se emplean.

### MARCO TEÓRICO

Basados en las ideas de Frege (1998), entendemos que el significado de un concepto matemático escolar se establece por tres componentes: una estructura formal (conceptos, propiedades y relaciones); unos símbolos y notaciones que lo representan y expresan junto con unas reglas de procesamiento y conversión; y por último, unas situaciones, contextos y modos de uso que le dan sentido y emplean. Dichas componentes dan respuesta a tres cuestiones fundamentales: cómo se define, cómo se expresa y para qué se usa (Rico, Flores y Ruiz-Hidalgo, 2015). Establecer el significado de un concepto matemático escolar, requiere contemplarlo como aquella totalidad de nociones básicas relacionadas que lo constituyen, junto con los símbolos, procedimientos y propiedades que lo hacen operativo, lo cual también depende de sus sentidos y modos de uso (Fernández-Plaza, 2016).

Se realiza un análisis conceptual del concepto de porcentaje, la primera de las etapas del análisis didáctico propuesto por Rico (2016) para establecer su significado, clarificar las categorías de análisis y como referente para interpretar las nociones parciales que se recogen de los estudiantes. Consideramos importante escudriñar las expresiones manifestadas por el

alumnado con el fin de detectar e identificar las concepciones, es decir, aquellas “parcelas” de significado (significados parciales) que emergen de las respuestas (verbales, escritas, gráficas, etc.) de los estudiantes ante las demandas planteadas (Fernández-Plaza, Castro-Rodríguez, Estrella, Martín-Fernández, Rico, Ruiz-Hidalgo y Vílchez-Marín, 2016).

## **METODOLOGÍA**

El estudio llevado a cabo es de tipo cualitativo, con carácter exploratorio, sigue un diseño transversal y tiene un propósito descriptivo.

Participaron 108 estudiantes chilenos que cursan séptimo año básico, fueron seleccionados intencionalmente y por disponibilidad, buscando que cumplan ciertas características tales como: haber estudiado en el curso anterior el concepto de porcentaje por primera vez según las directrices curriculares y no haber estudiado nuevamente el concepto en el transcurso del presente año escolar (2016). Consideramos un importante periodo de latencia para así recoger y analizar el significado como aquello que permanece sobre un concepto, más allá de su definición formal.

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario semántico con 8 enunciados de respuesta abierta, que buscó recoger información factible de interpretar en términos de las componentes del significado de la noción de porcentaje. Las preguntas se diseñaron bajo la terna semántica, buscando una redacción clara, sencilla, libre de distractores y que respondiesen a los objetivos planteados para cada una de ellas. Se sometió a juicio de expertos y una aplicación piloto. Tras la aplicación definitiva del instrumento, identificamos que ocho estudiantes no responden a ninguna pregunta, razón por la que no se consideran parte del estudio, quedando finalmente una muestra de 100 participantes.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Tras la codificación, organización y transcripción de datos, realizamos un análisis inductivo de las respuestas obtenidas a las preguntas 1, 2 y 7 del cuestionario. Buscamos identificar variabilidad e indicios de las tres componentes de la terna semántica. De este análisis surgieron temas e identificamos subcategorías y categorías que permitieron clasificar las respuestas para su interpretación.

La primera pregunta, “Las personas utilizan porcentajes. Piensa y escribe situaciones cotidianas en las que aparecen porcentajes. Nombra todas las que recuerdes.”, busca recoger información sobre los sentidos y modos de uso. Identificamos que destacan las situaciones laborales como predominantes, siendo el “descuento” un término asociado con frecuencia al porcentaje. Ejemplos de este tipo de situaciones son: “En los supermercados cuando hay descuentos. En las tiendas de ropa en descuento” (B7a07); “El porcentaje de venta. Porcentaje de descuento” (B7a13) y “En tiendas, almacenes o supermercados (descuento)” (B7b04). En estos ejemplos de respuesta se evidencia claramente situaciones del ámbito laboral, ya que incluyen ideas relativas al comercio y el término “descuento” es el que se presenta con mayor frecuencia.

La segunda pregunta, “Veinticinco por ciento”, es una forma de expresar porcentajes. Representa en éste espacio otras formas que conozcas para mostrar ese mismo porcentaje.”,

se enfoca a las representaciones. El sistema de representación más empleado del porcentaje es la notación numérico-simbólica convencional de un numeral seguido del símbolo %. Las representaciones gráficas se presentan con menor frecuencia, destacando los diagramas continuos de área, que reflejan una relación parte-todo, que se asocia a las formas gráficas de representar las fracciones. La figura 1 muestra dos ejemplos de los diagramas de área.

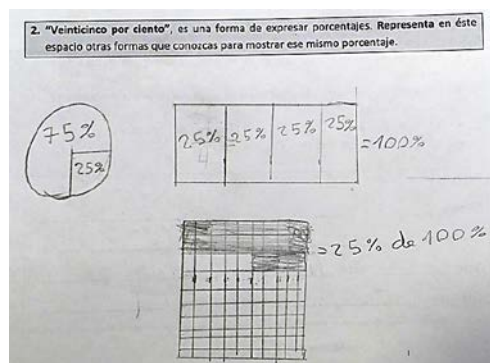


Figura 1. Respuesta del alumno A7a15 a la pregunta 2

Se aprecia que la cuadrícula 10x10, muy utilizada en la representación gráfica de los números decimales, gracias a su particular subdivisión en cien partes iguales, permite representar porcentajes reforzando su interpretación como expresión fraccionaria ( $25/100$ ) y a su vez como expresión decimal ( $0,25$ ). Este particular modo de representación logra posicionar al porcentaje como una forma de representar fracciones o decimales mediante una notación que no implica ni la raya fraccionaria o la coma decimal respectivamente. Nuevamente destacan las situaciones de descuento en las respuestas obtenidas a esta segunda pregunta, tal como se ejemplifica en la figura 2.

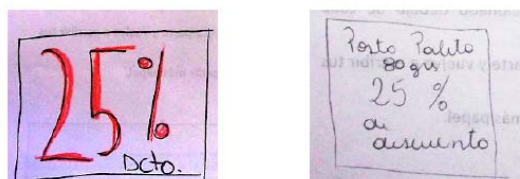


Figura 2. Respuesta de A7a09 y de B7a15 a la pregunta 2

Notamos que cuando los estudiantes muestran un determinado porcentaje, lo asocian al término “descuento”, aun cuando no se les solicita indicar una situación de uso, incluso utilizan abreviaturas que no son propias de un lenguaje matemático como “Dcto.”.

La séptima pregunta se enfocó a la estructura conceptual: “Explica con tus propias palabras en qué consiste un tanto por ciento”. Las respuestas “Un porciento es una parte de un número como el 2,3% de 2” (alumno A7a13) y “El porciento es una parte de algo como 25% de 100” (alumno B7a06) dan cuenta de indicios que aluden a la relación parte-todo en las ideas de los estudiantes. Muestran una concepción del porcentaje diciendo “...es una parte de algo”, un “algo” que podría ser un todo, un número o una cantidad, según expresan en sus respuestas.

Resalta la frecuencia obtenida por las relaciones de cambio (estructura aditiva), principalmente las de disminución, asociadas al descuento, término clave que también se manifiesta fuertemente en el análisis de esta pregunta. Ejemplos de ello son las respuestas de

los estudiantes A7a05 “consiste en descontar del total”, A7a14 “que se baja un número o algo rebajado”. También identificamos respuestas que dan cuenta de relaciones proporcionales, relaciones inversas (figura 3) y la consideración del porcentaje como un operador.

Consiste en que es como una rebaja de algo, mientras más grande el número sea (20%, 30%, 40%) menor sea el dinero a pagar (1000, 900, 800 ...)

Figura 3. Respuesta de B7b07 a la pregunta 7

La figura 3 ejemplifica una relación proporcional inversa, el estudiante utiliza representaciones que complementan su explicación y dan cuenta de la riqueza de significado asimilado.

## CONCLUSIONES

Como se aprecia en las respuestas ejemplificadas, los sistemas de representación, la estructura conceptual y los sentidos y modos de uso están presentes, de manera explícita o implícita, en los significados parciales que internalizan los escolares.

Desde un planteamiento curricular, contribuimos a identificar variables que pueden incidir en el tratamiento dado a la noción de porcentaje en las matemáticas escolares. En cuanto al aprendizaje, este estudio permite detectar los significados parciales internalizados por el alumnado que han manifestado en sus respuestas al cuestionario semántico. Al tomar conciencia de la interpretación incompleta del concepto, queda la responsabilidad de tomar decisiones en la planificación de la enseñanza y en el diseño de tareas que puedan mejorar esa interpretación parcial de la noción en cuestión y por ende, mejorar los aprendizajes. Finalmente, se aporta evidencia empírica de la pertinencia que tienen las componentes de significado como sistema de clasificación, análisis e interpretación de las respuestas proporcionadas por los estudiantes mediante el cuestionario semántico.

## Referencias

- Fernández-Plaza, J. A., Castro-Rodríguez, E., Estrella, M., Martín-Fernández, E., Rico, L., Ruiz-Hidalgo, J. F. y Vílchez-Marín, M. (2016). Significado y concepciones de conceptos matemáticos escolares. En *Investigación en Educación Matemática XX*. Málaga, España: SEIEM.
- Fernández-Plaza, J. A. (2016). Análisis de contenido. En L. Rico y A. Moreno (Coords). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*, (pp. 103–118). Madrid, España: Pirámide.
- Frege, G. (1998). *Ensayos de semántica y filosofía de la lógica* (Valdés, L. M., Trad.). Madrid, España: Tecnos.
- Mendoza, T. (2007). *Estudio didáctico de la noción de porcentaje* (Tesis de maestría no publicada). CINVESTAV-IPN, México.
- Parker, M. y Leinhardt, G. (1995). Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421–481.
- Rico, L., Flores, P. y Ruiz-Hidalgo, J. F. (2015). Enseñanza de las matemáticas con sentido. *UNO*, (70), 48–54.

- Rico, L. (2016). Significados de los contenidos matemáticos. En L. Rico y A. Moreno (Coords). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*, (pp. 153–174). Madrid, España: Pirámide.
- Rico, L. (2016). Matemáticas y análisis didáctico. En L. Rico y A. Moreno (Coords). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de secundaria*, (pp. 85–100). Madrid, España: Pirámide.
- Zurbano, E. (2002). Los porcentajes y su interpretación. En C. Penalva, G. Torregrosa y J. Valls (Eds.), *Aportaciones de la didáctica de la matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 265-276). España: Universidad de Alicante.