



La discusión grupal con futuros maestros como herramienta en la transición de un pensamiento absoluto a uno relativo

Javier **Monje** Parrilla

Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Universidad de Alicante

España

monjejavier@ua.es

Patricia **Pérez-Tyteca**

Departamento de Innovación y Formación Didáctica, Universidad de Alicante

España

patricia.perez@ua.es

Resumen

Los estudiantes para maestro utilizan a menudo un pensamiento absoluto en ciertas situaciones que implican el manejo de razones. Por este motivo nos hemos planteado llevar a cabo una actividad en el aula que les ayude a superar sus dificultades y lo hemos hecho mediante una discusión grupal en torno a varias resoluciones a una tarea de comparación de razones. La discusión grupal promueve el pensamiento crítico de los estudiantes haciéndoles confrontar sus ideas con las de sus compañeros. Para evaluar la eficacia de la discusión grupal, un grupo de 36 futuros maestros han resuelto una tarea de comparación de razones antes y después de llevar a cabo la discusión en gran grupo. Los resultados apuntan a que la discusión ha sido efectiva en tanto que ha disminuido el número de estudiantes que ponen en juego un pensamiento absoluto y ha dado muestras explícitas del pensamiento crítico de los mismos.

Palabras clave: razón, pensamiento absoluto, pensamiento relativo, futuros maestros, pensamiento crítico.

Introducción

Aunque el trabajo con razones se inicia en la etapa de Educación Primaria, como reportan trabajos precedentes (Ben-Chaim, Keret e Ilany, 2012; Buforn y Fernández, 2014), los maestros, tanto en formación como en ejercicio, muestran serios problemas para abordarlo de manera satisfactoria. Así, en ciertas situaciones que involucran el manejo de cantidades relativas hacen uso de un pensamiento absoluto en lugar de utilizar un pensamiento relativo (Sowder et al., 1998; Valverde y Castro, 2012). Como afirma Lamon (2012), esto puede deberse a que pensar en términos relativos o comparativos requiere de una mayor abstracción que pensar en una adición o

diferencia de cantidades (términos absolutos); esta forma de pensar permite crear cantidades más complejas (Lamon, 2012).

Consideramos, pues, fundamental que desde los programas de formación de futuros maestros se lleven a cabo prácticas de aula que ayuden a que estos estudiantes que hacen uso de un pensamiento absoluto, sean capaces de ser críticos con sus actuaciones y desarrollen criterios para distinguir la conveniencia o no del uso de este tipo de pensamiento.

Como indica Montoya (2007), para contribuir a desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes hay que inducirlos a asumir otros puntos de vista, y esto se puede hacer planteando diferentes soluciones a los problemas y a partir de ellas permitir las discusiones que posibiliten a los estudiantes evaluar sus argumentaciones a la luz de las razones de los demás.

Es por todo ello que el presente trabajo tiene como objetivo generar una discusión grupal con futuros maestros en torno a una tarea de comparación de razones que les ayude a transitar de un pensamiento absoluto a uno relativo.

Fundamentación teórica

Pensamiento absoluto/relativo

Existen situaciones en las que una persona puede relacionar dos cantidades aditivamente creando una diferencia o relacionar dos cantidades multiplicativamente para formar una razón (Thompson, 1994). Proceder de la primera manera conduce a un tratamiento absoluto de las cantidades y proceder de la segunda manera a un tratamiento relativo de las cantidades.

Algunas investigaciones ligadas al estudio del razonamiento proporcional recogen algunas respuestas aditivas o absolutas de estudiantes cuando resuelven problemas de razón y proporción (Karplus, Pulos & Stage, 1983; Lamon, 1993; Valverde & Castro, 2012). Atendiendo a la estructura del problema, algunas variables que pueden influir en las actuaciones de los estudiantes son la presencia o ausencia de razones enteras, el tamaño de los datos usados y el orden en que se presentan los datos en el enunciado (Tourniaire & Pulos, 1985). En los problemas de comparación de razones, un aspecto a tener en cuenta es si las razones a comparar son iguales o no. La comparación de razones desiguales resulta más difícil que la comparación de razones iguales (Karplus et al., 1983).

Pensamiento crítico y discusión grupal

El objetivo de la educación matemática y de la educación en general debe ser formar a estudiantes reflexivos y con capacidad crítica para analizar sus estrategias y las de los demás. Como indican Paul & Elder (2005), para tener éxito en el aprendizaje, los estudiantes necesitan pensar críticamente ya que este pensamiento crítico lleva al dominio del contenido y al aprendizaje profundo.

De acuerdo con Torres, Tejada & Villabona (2013), denominamos pensamiento crítico a la capacidad del pensamiento para examinarse y evaluarse a sí mismo (el pensamiento propio o el de los otros), en términos de cinco dimensiones. Una de esas dimensiones es la dimensión dialógica del pensamiento, que es la capacidad para examinar el propio pensamiento con relación al de los otros. Esto permitirá a los estudiantes asumir diferentes puntos de vista y mediar otros pensamientos (Montoya, 2007). Es, pues, como apuntan Valera & Madriz (2002), mediante el proceso de comunicación como los estudiantes confrontan sus pensamientos con los de otros y pueden llegar a cambiarlos. Según estos autores, es necesario ofrecer oportunidades en el aula

que ayuden a formar un pensamiento crítico. De este modo, las actividades propuestas deben orientarse hacia la resolución de problemas y hacia la confrontación y discusión en el aula de sus diferentes soluciones. Estas situaciones podrán mostrar el pensamiento crítico de los estudiantes en acción, ya que se les lleva a cuestionarse entre varios planteamientos analizados (Montoya, 2007).

Como afirman Darnaculleta, Iranzo & Planas (2009), las conversaciones generadas en torno a la resolución de una actividad son un momento clave en las secuencias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, donde el alumnado aprende en su relación con los otros, explicando sus razonamientos e intercambiando y contrastando ideas.

Metodología

Para poder comprobar la efectividad de la discusión grupal se ha administrado una tarea antes y después de la misma, analizando las estrategias de resolución puestas en juego por los estudiantes. El análisis se ha llevado a cabo mediante una metodología cualitativa de corte interpretativo que pretende identificar si la discusión grupal favorece en los futuros maestros un pensamiento crítico que les permita transitar de un uso absoluto de las cantidades implicadas en una tarea de comparación de razones a un uso relativo.

Participantes y contexto

En este trabajo participaron 36 estudiantes para maestro de tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Valencia matriculados en la asignatura Didáctica de la Aritmética y la Resolución de Problemas. La experiencia se llevó a cabo en sesiones ordinarias de clase. Dado que la muestra fue no intencional, es decir, que participaban los estudiantes que habían acudido a clase, la primera resolución de la tarea la realizaron los 36 futuros maestros y la segunda 31 de ellos.

Instrumento

La tarea que se administró es una tarea del tipo “¿Cuál es la mejor compra?” (Ben-Chaim et al., 2012), que resulta de la unión de tres ofertas extraídas de folletos comerciales corrientes de los supermercados. La tarea, denominada “el descuento”, consiste en tres ofertas que se enuncian por medio de razones expresadas de forma diferente: “3x2”, “-70% en la 2ª unidad” y “2ª unidad a mitad de precio”, en la que se pregunta qué descuento es el mejor (ver Figura 1).

La primera y tercera ofertas (“3x2” y “2ª unidad a mitad de precio”) se acompañan del producto al que se aplican e incluyen los precios antes y después del descuento (5.58€ y 3.72€ la unidad; 9.74€ la unidad y 4.87€ la 2ª unidad). La segunda oferta: “-70% en la 2ª unidad”, es genérica y no se menciona a qué producto se aplica ni de qué precio.



Observa las tres ofertas y contesta a la pregunta:
¿Qué descuento es el mejor? Razona tu respuesta...

Figura 1. Tarea “el descuento”.

Resoluciones mostradas en la discusión grupal

Posteriormente a que los futuros maestros resolvieran la tarea, se proyectaron dos resoluciones con el fin de que generar una discusión grupal sobre ellas. La primera de ellas muestra un pensamiento absoluto, ya que se compara en términos absolutos el ahorro total en cada oferta usando diferentes precios (Figura 2).

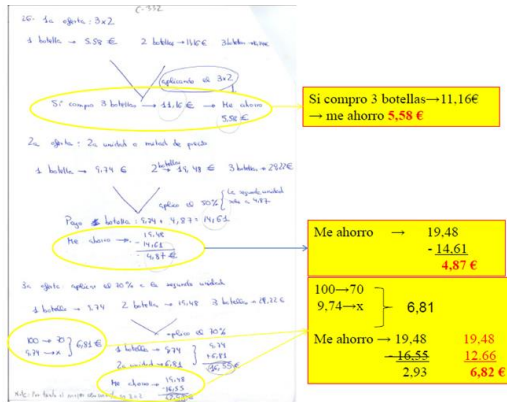


Figura 2. Estrategia de pensamiento absoluto.

En esta resolución el estudiante, en la oferta del “3x2”, utiliza el precio de 5,58 € para calcular la diferencia de lo que se paga al comprar 3 botellas sin descuento (16,74 €) con lo que se paga con descuento al comprar las 3 botellas (11,16 €) obteniendo el ahorro absoluto (5,58 €). En el resto de ofertas procede de la misma manera. En estos casos utiliza el mismo precio (9,74 €) obteniendo en la oferta de “segunda a mitad de precio” el ahorro de 4,87 € y en la oferta de “segunda unidad al 70% de descuento” el ahorro de 2,93 €. Estas diferencias (5,58 €; 4,87 € y 2,93 €) son las que el estudiante utiliza para comparar afirmando que “por tanto el mejor descuento es 3 x 2”.

La segunda resolución que se proyectó y sobre la que se discutió muestra una estrategia de comparación relativa (ver Figura 3). En ésta el resolutor relativiza el ahorro final en la compra con respecto al coste total sin descuento. La selección de este ejemplo se hizo bajo la premisa de que este último paso diera lugar a la discusión sobre la necesidad de relativizar las cantidades para de este modo poder compararlas. En particular, además de encontrar el ahorro total de la compra aplicando el descuento correspondiente en cada oferta, como sucede con la primera resolución proyectada, este estudiante lo relaciona con el coste total de la compra. Posteriormente, transforma las razones obtenidas para obtener el descuento relativo en tanto por cien de cada oferta y poder compararlas.

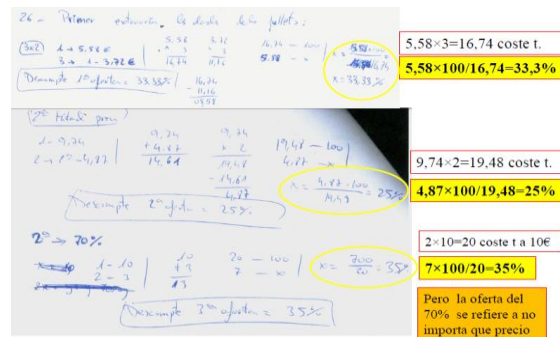


Figura 3. Estrategia de comparación relativa

Como se observa en la Figura 3, en la oferta del “3 x 2” el estudiante utiliza los precios del anuncio (5,58 €) calculando el coste de comprar tres botellas sin descuento (16,74 €). Este valor lo relaciona con el valor de 5,58 € (cantidad descontada) en tanto por cien utilizando la estrategia del producto cruzado, de este modo obtiene que el descuento es el 33,3%. En la oferta de “segunda unidad a mitad de precio” el estudiante procede de la misma manera, en este caso utiliza el valor de 9,74€ y calcula el coste al comprar dos botellas (19,48 €) y la cantidad descontada (4,87 €) en la oferta. Relacionando estas cantidades en tanto por cien mediante una regla de tres obtiene el porcentaje de descuento (25 %). Con la oferta de “70% de descuento en la segunda unidad” el estudiante emplea el valor de 10 € y calcula el coste de la compra sin descuento (20 €), la cantidad descontada en este caso es 7 €. Estos valores los relaciona en tanto por cien con una regla de tres obteniendo así el descuento del 35%.

Análisis de datos

Los datos de esta investigación son las resoluciones de los estudiantes para maestro participantes a la tarea “el descuento”, tanto en su primera como en su segunda aplicación. Estas resoluciones se han codificado atendiendo al tipo de pensamiento (absoluto o relativo) puesto en juego, para proceder a realizar un recuento de las mismas. Para analizar la efectividad de la discusión grupal en la generación de un pensamiento crítico que ayude a transitar a aquellos estudiantes que manejaban las cantidades de manera absoluta hacia un manejo relativo de las mismas, se han comparado estos recuentos.

Además, la discusión grupal fue grabada en vídeo y posteriormente transcrita. Los diferentes pasajes incluidos en dicha transcripción se han categorizado atendiendo a si muestran o no signos del pensamiento crítico de los estudiantes. De este modo, estos pasajes se han podido filtrar hasta conseguir evidencias de intervenciones que consideramos que constituyen momentos clave en la discusión grupal.

Resultados

Para observar el impacto de la intervención en el aula, se analizaron las resoluciones de los estudiantes tanto en la primera como en la segunda aplicación de la tarea atendiendo a si mostraban un pensamiento absoluto, un pensamiento relativo u otros (respuesta en blanco, respuestas cualitativas centradas en la calidad del vino...) En la Tabla 1 se recogen las frecuencias con las que aparece cada tipo de pensamiento (absoluto/relativo).

Tabla 1

Frecuencias de las respuestas relativas y absolutas en cada aplicación

	Pensamiento absoluto	Pensamiento relativo	Otros
Primera aplicación	10/36 (27.8%)	20/36 (55.6%)	6/36 (16.7%)
Segunda aplicación	1/31 (3.2%)	18/31 (58.1%)	12/31 (38.7%)

Como podemos observar en la Tabla 1, se produjo un descenso significativo en el número de respuestas absolutas y un incremento de las muestras de pensamiento relativo por parte de los estudiantes. El número de estudiantes que comparan diferencias en términos absolutos pasa de 10 estudiantes en el cuestionario inicial a 1 estudiante en el final. Pensamos que este es un efecto muy positivo de la discusión grupal, en la que pudimos comprobar como algunos estudiantes fueron capaces de argumentar sus estrategias y confrontarlas con las de sus compañeros,

ayudando a estos a desarrollar un pensamiento crítico que les ayudó a transitar desde el pensamiento relativo al absoluto. Es por ejemplo el caso de Laura (véase próxima sección) que en su primera resolución compara diferencias en términos absolutos y en su segunda resolución relativiza.

Los resultados también muestran un aumento en el número de respuestas en blanco o cualitativas (sin hacer cálculos, hablando, por ejemplo de la calidad de los vinos que aparecen en los folletos), Esto puede ser debido a que, posiblemente, los estudiantes no estuvieron igual de motivados en la primera que en la segunda aplicación ya que ya conocían la tarea y habían estado trabajándola y discutiendo sobre ella largo y tendido.

Momentos clave de la discusión que han podido originar los cambios

Durante el proceso de discusión en el aula, se produjeron varios momentos clave que podemos suponer que ayudaron a que algunos de los estudiantes que mostraban un pensamiento absoluto pasaran a un pensamiento relativo. Estos momentos surgieron a partir tanto de la intervención del profesor como de la de los propios estudiantes.

Después de mostrar la primera de las resoluciones al gran grupo, se produce el siguiente diálogo:

Profesor: (...) Vamos a discutir el proceso. ¿Qué os parece el proceso?

María (Alumna8): Yo en cuanto al proceso creo que el proceso no es el adecuado para sobre este tipo de problema porque él ha supuesto precios de botellas le ha aplicado porcentaje a esos precios, entonces yo creo que no lo puede hacer sobre el precio porque simplemente está preguntando que si tú fueras a comprar qué descuento sería el mejor y si le aplicas al precio tú estás diciendo cuanto te costaría... que te costaría más barato en este supuesto, pero los precios tampoco son los mismos.

Los argumentos de María, parecen influenciar a otros estudiantes, como a Laura que, después de reconocer que ella había resuelto la tarea haciendo uso de un pensamiento relativo, admite que ahora se ha dado cuenta de su error y justifica por qué con el siguiente argumento:

Laura (Alumna37): el descuento también o sea cada imagen tenía un precio entonces el descuento también va a variar según el precio según de cada... de cada cosa, entonces eso pues está mal porque si tienes el precio más elevado a lo mejor, o sea en función del descuento te saldrá más económico o menos, o sea que no se puede...

Consideramos que Laura, en esta intervención, está mostrando un pensamiento crítico que le ha permitido, tras confrontar su resolución con los argumentos de otros, modificar su estrategia inicial. De hecho, esta alumna en su primera resolución mostró un pensamiento absoluto y en su segunda resolución relativizó.

La discusión sobre la primera resolución mostrada también propició la intervención de algunos alumnos, como Hugo, que defendió la necesidad de relativizar en este tipo de situaciones, como el defendido por Hugo, que afirmó:

Hugo (Alumno11): Ha escogido precios diferentes, entonces no es orientativo lo que está ahorrando... Es como si compras un coche y tres manzanas y dices: Yo he comprado dos coches y me he ahorrado 100000€ y compro 3 manzanas y me ahorro 1€, pues el de los coches es mejor...

Este es un momento clave del transcurso de la sesión ya surge en la discusión el pensamiento relativo espontáneamente en algunos estudiantes, que lo defienden confrontándolo con el pensamiento absoluto que mostraba la primera resolución.

Más adelante, cuando el profesor muestra la segunda resolución (en la que, recordemos, se comparan cantidades relativas) Luis espontáneamente argumenta por qué este método es correcto, lo que parece convencer a algunos compañeros.

Luis (Alumno9): Yo he hecho este y creo que es el bueno, que es el que está bien teniendo en cuenta que... a ver cómo lo digo... que no importa lo que pagues al final sino lo que te ahorres con respecto a lo que pagues

Consideramos que estos son ejemplos de momentos clave que se produjeron en el aula en torno a la resolución de la tarea. Estos momentos permitieron que algunos alumnos explicaran sus razonamientos, ayudando a otros a ver sus errores y que se contrastaran ideas que hicieron aflorar la conveniencia de tomar cantidades relativas para poder hacer una comparación entre descuentos.

Discusión y conclusiones

La discusión grupal generada en torno a la resolución de la tarea “el descuento” dio muestras del pensamiento crítico de los participantes, lo que ayudó a algunos de ellos a transitar desde un pensamiento absoluto a la hora de manejar razones, a un pensamiento relativo. Esta transición se ve reflejada en los tipos de estrategia utilizadas en la primera y segunda resolución de la tarea, que muestra un gran descenso del número de estudiantes que maneja las cantidades de manera absoluta y un aumento porcentual del número de ellos que relativiza. Estos resultados son congruentes con lo que apuntan Valera y Madriz (2002), cuando afirman que mediante el proceso de comunicación en el aula los estudiantes tienen la oportunidad de confrontar sus estrategias con las de sus compañeros y llegar a cambiarlas.

Pensamos que este es un efecto muy positivo de la discusión grupal, en la que pudimos comprobar como algunos estudiantes fueron capaces de argumentar sus estrategias y confrontarlas con las de sus compañeros, ayudando a estos a desarrollar un pensamiento crítico que les ayudó a transitar desde el pensamiento relativo al absoluto. Es por ejemplo el caso de Laura (véase sección anterior) que en su primera resolución compara diferencias en términos absolutos y en su segunda resolución relativiza.

Por este motivo consideramos muy aconsejable introducir este tipo de prácticas en los planes de formación de maestros ya que, como reportan los trabajos precedentes (Buforn & Fernández, 2014; Valverde & Castro, 2012), este colectivo es susceptible de presentar dificultades con el manejo de razones, contenido que tendrán que impartir en su futura práctica profesional.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido realizada con el apoyo del proyecto Prometeo/2017/135 de la Generalitat Valenciana.

Referencias y bibliografía

Ben-Chaim, D., Keret, Y., & Ilany, B. S. (2012). Ratio and proportion. Research and teaching in mathematics teachers' education (pre- and in-service mathematics teachers of elementary and middle school classes). Rotterdam: Sense Publishers.

- Buform, A., & Fernández, C. (2014). Conocimiento de matemáticas especializado de los estudiantes para maestro de primaria en relación al razonamiento proporcional. *Bolema*, 28(48), 21-41.
- Darnaculleta, A., Iranzo, N., & Planas, N. (2009). *El pensamiento crítico en actividades de contexto real*. Comunicación presentada en las XIV Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM) celebrado en Girona del 1 al 14 de julio de 2009. Recuperado de: http://pagines.uab.cat/nuria_planas/sites/pagines.uab.cat/nuria_planas/files/El_pensamiento_critico_en_actividades_de_contexto_real_ADarnaculleta_PROTEGIDO_0.pdf
- Karplus, R., Pulos, S., & Stage, E.K. (1983). Early adolescents' proportional reasoning on "rate" problems. *Educational Studies in Mathematics*, 14(3), 219-233.
- Lamon, S. J. (1993). Ratio and proportion: connecting content and children's thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(1), 41-61.
- Lamon, S. J. (2012). Teaching fractions and ratios for understanding. Essential content knowledge and instructional strategies for teachers. (3rd ed.) Nueva York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Montoya, J. (2007). *Acercamiento al desarrollo del pensamiento crítico un reto para la educación actual*. Santiago de Chile: Editorial FUCN
- Paul, R., & Elder, L. (2005): Estándares de competencias para el pensamiento crítico. Estándares, principios, desempeño, indicadores y resultados con una rúbrica maestra en el pensamiento crítico. Dillon Beach: Fundación para el pensamiento crítico. Recuperado de http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SPComp_Standards.pdf
- Sowder, J., Armstrong, B., Lamon, S., Simon, M., Sowder, L., & Thompson, A. (1998). Educating teachers to teach multiplicative structures in the middle grades. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(2), 127-155.
- Thompson, P. (1994). The development of the concept of speed and its relationship to concepts of rate. En G. Harel & J. Confrey (Eds.), *The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics* (pp. 179-234). Albany, NY: State University of New York Press.
- Torres, R., Tejada, C., & Villabona, A. (2013). *Metacognición: herramienta para el desarrollo de pensamiento complejo como eje fundamental en la formación para la innovación*. Comunicación presentada en el World Engineering Education Forum (WEEF), celebrado en Cartagena de Indias, del 24 al 27 de septiembre de 2013. Recuperado de: <https://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/577/92>
- Tourniaire, F., & Pulos, S. (1985). Proportional Reasoning: A Review of the literature. *Educational Studies in Mathematics*, 16(2), 181-204.
- Valera, G., & Madriz, G. (2002). Las preguntas en la enseñanza de las Ciencias Humanas: Un estudio ecológico de aula universitaria. *Revista Investigación en la Escuela*, 48, 81-94.
- Valverde, G., & Castro, E. (2012). Prospective Elementary School Teachers Proportional Reasoning. *PNA*, 7(1), 1-17.