

DIAGNÓSTICO DE LA COMPETENCIA INTERPRETATIVA EN EL SIGNIFICADO DE FRACCIÓN Y SU APLICACIÓN EN UNA SITUACIÓN PARTICULAR DE LA VIDA COTIDIANA

Alberto Gómez-Lozano

Universidad Cooperativa de Colombia Sede Ibagué

Oneida Muñoz-Ñungo

Universidad Cooperativa de Colombia Sede Ibagué.

oneida.munoz@campusucc.edu.co

Resumen: *Las competencias matemáticas requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativos y comprensivos, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos, entre ellas la interpretativa. Por consiguiente cada institución en su currículo debe buscar de acuerdo a los estándares integrar los distintos pensamientos matemáticos llevándonos a admitir que un concepto puede tener diversas interpretaciones como por ejemplo el concepto de fracción.*

Nuestro interés nos llevó a analizar el problema de la conceptualización y de la competencia interpretativa que tienen los estudiantes de básica secundaria en la Institución Educativa Técnica Joaquín París de Ibagué (Tolima-Colombia), en el área de matemáticas con el concepto de fracción y su aplicación en diferentes contextos, donde participaron 81 estudiantes de los grados 6°, 7° y 11° seleccionados aleatoriamente, equivalente al 22% de la población estudiantil de los grados encuestados. Los resultados encontrados indican que el 66.67% de los estudiantes encuestados presentan dificultad en la competencia interpretativa de los diferentes conceptos de fracción.

Palabras Claves: *Competencias en matemáticas; competencia interpretativa; significado de fracción; acciones en la vida diaria.*

Abstract: *The mathematical competences needs of apprenticeship environments enriched by significant and comprehensive problem situations that possibility to advances to competence levels more complex, beetwen there the interpretative level. Therefore*

every institution in there curriculum must search in agreement to the standards to integrate the differents mathematical thoughts to take us to admit that a concept can have many interpretations for example the traction concept.

Our interest took us to analyze the problem of the conceptualization and of the interpretative competence that the secondary basic students have in the technic educative institution Joaquín París of Ibagué (Tolima-Colombia) in the mathematics area with the fraction concept and the application in differents contexts, which involved 81 students in grades 6°, 7° and 11° randomly selected, equivalent to 22% of the student population in grades survered. The results indicate that 66.67% of the students competition have difficulty in interpreting the different fraction concepts.

Keywords: *Mathematical, competence, interpretative competence, fraction significaction, fraction in the daily life.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los estándares Básicos en matemáticas dados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, la formación matemática de los estudiantes debe contribuir eficazmente a las metas, propósitos y fines de la educación. Por tal motivo esta formación debe responder a nuevas demandas globales y nacionales como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos.

De esta manera la noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática (p. e. Rico y Lupiañez (2008).

Por otro lado el aprendizaje con comprensión es fundamental en matemáticas, lo cual nos ha motivado a analizar el nivel en la competencia interpretativa que tienen los estudiantes en cuanto al concepto de fracción, cuando es aplicado en una situación particular de la vida cotidiana.

La investigación se realizó en la Institución Educativa Técnica Joaquín París, ubicada en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima, fue aprobada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en el año 2003; es de naturaleza oficial, de carácter técnico, de género mixto, atendiendo estudiantes de estrato uno (1) y dos (2). Está conformada por cuatro (4) sedes en donde funcionan los niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media técnica, en dos jornadas (mañana y tarde). En la actualidad cuenta con mil ochocientos (1800) es tudiantes; en donde se aplicó un test a los estudiantes de los grados 6°, 7° y 11° de la Institución, debido a que se viene notando dificultad en esta población para aplicar los diferentes conceptos de fracción vistos en clase, en un contexto diferente a la misma.

En este artículo se presentan los resultados del test y el análisis de los mismos, cuando los participantes utilizan a la fracción en situaciones distintas.

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El aprendizaje con comprensión es fundamental en matemáticas, el desarrollo de procesos educativos orientados a la comprensión, plantea retos significativos a las investigaciones en matemática educativa en cuanto a la competencia interpretativa, sobresaliendo el relacionado a la fracción como parte-todo, cociente, medida, razón y operador, cuando es aplicado en una situación particular de la vida cotidiana.

Además, en Colombia la formación en matemáticas debe ser orientada de acuerdo a los estándares básicos y la evaluación por competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. Es notoria la dificultad que tienen los estudiantes en el desarrollo de la competencia interpretativa cuando debe aplicarla en un contexto diferente a la clase, tal como una situación de la vida cotidiana.

Por consiguiente, ante esta observación nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es el nivel de la competencia interpretativa de los estudiantes de los grados 6°, 7° y 11° de la Institución Educativa Técnica Joaquín París de Ibagué en el significado de fracción aplicándolo en un contexto particular de la vida cotidiana?

En consecuencia el problema de investigación se enmarca en el desarrollo de la competencia interpretativa que deben tener los estudiantes de básica secundaria para cumplir con los estándares básicos en matemáticas de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

El objetivo que nos planteamos fue analizar la competencia interpretativa que tienen los estudiantes en cuanto al concepto de fracción, cuando es aplicado en una situación particular de la vida cotidiana. Para lograr este objetivo nos propusimos los siguientes objetivos específicos:

- Identificar cuál de los significados de fracción crea mayor dificultad en los estudiantes.
- Establecer si los estudiantes aplican el significado de fracción en un contexto diferente al trabajo en clase.

MARCO TEÓRICO

El conocimiento matemático distingue dos tipos básicos: el conocimiento conceptual (formal)¹ y el conocimiento procedimental (la práctica)². El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico (el saber cognitivo), muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el saber qué y el saber por qué. El segundo está más cercano a la acción (el saber hacer) y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y transformar dichas representaciones; el conocimiento procedimental ayuda a la construcción del

conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos, por tanto, está asociado con el saber cómo. Lo anterior permite precisar algunos procesos generales presentes en toda actividad matemática que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente.

COMPETENCIAS

La noción general de competencia ha venido siendo objeto de interés en muchas de las investigaciones y reflexiones que adelanta la comunidad de investigadores en educación matemática. De ahí que, la adopción de un modelo epistemológico coherente para dar sentido a la expresión ser matemáticamente competente requiere que los docentes, con base en las nuevas tendencias de la filosofía de las matemáticas, reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE³, considera que “El dominio sobre matemáticas que se estudia en el Programme For International Student Assessment, denominado proyecto PISA⁴ 2003, se conoce como “Alfabetización matemática” también como “Competencia Matemática” (citado en Rico, 2006). Este dominio se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones.

En muchas ocasiones hay inconsistencia y falta de claridad en la estructura conceptual del término competencias, por lo cual se confunde con otros conceptos similares tales como inteligencia, funciones, capacidades, calificaciones, habilidades, actitudes, aptitudes, destrezas, indicadores de logros y estándares.

De ahí que, la noción de competencia está vinculada con un componente práctico: “Aplicar lo que se sabe para desempeñarse en una situación” (Estándares básicos de calidad en matemáticas y lenguaje). Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas. Esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos matemáticos. Así, la competencia matemática se vincula al desarrollo de diferentes aspectos, presentes en toda la actividad matemática de manera integrada (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008).

Asimismo, la competencia es una capacidad para el desempeño de tareas relativamente nuevas, en el sentido de que son distintas a las tareas de rutina que se hicieron en clase o que se plantean en contextos distintos de aquellos en los que se enseñaron (Vasco, 2003).

Otro significado del término competencias, se refiere a los procesos que deben activarse para conectar el mundo real, donde surgen los problemas con las matemáticas y resolver entonces la cuestión planteada, lo cual permite concretar el sig-

nificado general mediante diversos tipos de capacidades de análisis, razonamiento y comunicación que los estudiantes ponen en juego cuando resuelven o formulan problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Las competencias o procesos establecen los distintos valores de la tercera dimensión del modelo funcional, aquella que afecta a los modos en que el sujeto se enfrenta a un problema. En un caso el foco de atención está en los propios procesos, mientras que en el otro parece destacarse el sujeto que los pone en práctica (Rico, 2005c).

Desde esta perspectiva, las competencias se pueden clasificar en competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas (Vargas, 1999a, 1999b). Las básicas son las competencias fundamentales para vivir en sociedad y desenvolverse en cualquier ámbito laboral. Estas competencias se caracterizan por: Primero: constituyen la base sobre la cual se forma los demás tipos de competencias. Segundo: se forman en la educación básica y media. Tercero: posibilitan analizar, comprender y resolver problemas de la vida cotidiana. Cuarto: constituyen un eje central en el procesamiento de la información de cualquier tipo. Entre estas competencias se encuentran: la comunicativa, la matemática, autogestión del proyecto ético de vida, manejo de las TICs, afrontamiento del cambio y liderazgo.

De acuerdo a Tobón (2004), dentro de las competencias básicas hay un tipo especial que son las competencias cognitivas de procesamiento de información. En Colombia por ejemplo, este es el modelo que predomina en la educación. Al respecto, se han establecido tres competencias básicas: interpretativa, argumentativa, propositiva. La competencia interpretativa se fundamenta en la comprensión de la información buscando determinar su sentido y significación a partir del análisis de textos, graficas, expresiones musicales, esquemas, teatro, gestos y expresiones orales. Este modelo surgió a partir de la transformación de los exámenes de estado requeridos para el ingreso de la educación superior por medio del enfoque de las competencias (Hernández, Rocha & Verano, 1998). El manejo de este enfoque consiste en relacionar los contenidos disciplinares y transdisciplinares con cada una de estas competencias básicas.

Por ejemplo cuando un estudiante de educación básica secundaria muestra esta competencia en el concepto de fracciones cuando es capaz de comprender los problemas cotidianos y el tipo de razonamiento matemático que es preciso llevar a cabo para resolverlos. Involucra procesos de pensamiento tales como observación y atención, comprensión, procesos de aplicación, clasificación y codificación. Esto se logra cuando el estudiante encuentra el sentido de una situación problémica de la vida diaria, una gráfica, un texto y una proposición.

SIGNIFICADO DE FRACCIÓN

De acuerdo a Centeno (2002) “La fracción es la división indicada de la forma $\frac{a}{b}$, a es el numerador y b el denominador, con la condición de que el denominador no puede ser cero. Se simboliza así: Para todo $a, b \in \mathbb{N}$, con $b \neq 0$, $\frac{a}{b}$ es una fracción. El

denominador, indica el número de partes en que se ha dividido la unidad y el numerador, indica el número de unidades fraccionarias elegidas.

En estudios referentes a fracciones realizados por Kieren y Streefland, mencionados por Llinares, y Sánchez (1988), se afirma que la “La aproximación de los niños a las fracciones debe realizarse valiéndose de muchas de las diferente interpretaciones sino que interactúan unas con otras y además, muy frecuentemente, después de realizar experiencias bajo una sola interpretación, los niños no logran trasladarlas a otras”.

De acuerdo al contexto en donde se emplee el término fracción tiene un significado diferente tal como se indica en el gráfico 1.

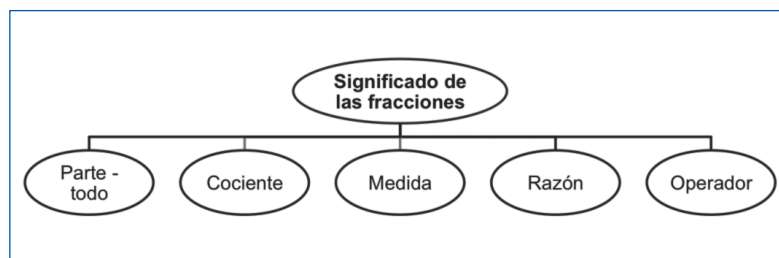


Gráfico 1. Significados de fracción

El conocimiento de que la fracción manifiesta distintos significados se reporta desde investigaciones sistemáticas (Kieren, 1976, 1988, 1993; Behr, Harel, Post & Lesh, 1992; Gairín, 1998; Escolano & Gairín, 2005), en las que distinguen los siguientes:

- **Parte-todo:** Significado que se manifiesta al concebir a la fracción como la relación existente entre dos cantidades específicas: un “todo” o unidad b (continua o discreta), representando un número total de partes iguales, y una “parte” a , destacando un número particular de esas partes iguales tomadas del total.
- **Cociente:** Significado que enfatiza la fracción $\frac{a}{b}$ como la operación de dividir un número natural entre otro no nulo. En este caso, la fracción es el resultado de una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir a unidades en b partes iguales.
- **Medida:** Significado que tiene su origen en medir cantidades de magnitudes que, siendo conmensurables, no se corresponden con un múltiplo entero de la unidad de medida. La fracción $\frac{a}{b}$ emerge entonces de la necesidad natural de dividir la unidad de medida en b subunidades iguales y de tomar a de ellas hasta completar la cantidad exacta deseada.
- **Razón:** Este significado muestra a la fracción como índice comparativo entre dos cantidades o conjuntos de unidades. La fracción $\frac{a}{b}$ como razón

evidencia la comparación bidireccional entre los valores a y b , siendo esencial el orden en el que se citan las magnitudes comparadas: si la relación de A respecto de B es $\frac{a}{b}$, entonces B es $\frac{a}{b}$ respecto de A .

- **Operador:** Significado que hace actuar a la fracción como transformador o función de cambio de un determinado estado inicial. Así, la fracción $\frac{a}{b}$ empleada como operador es el número que modifica un valor particular n multiplicándolo por a y dividiéndolo por b . Los porcentajes, por ejemplo, son un caso particular de fracción como operador.

Estos significados forman parte de la propia naturaleza compleja del número racional positivo y se contemplan como organizadores de los contextos y situaciones donde tiene sentido el empleo de la fracción (Freudenthal, 1983; Puig, 1997). Las características epistemológicas y fenomenológicas de estos significados se reflejan también a nivel cognitivo, al mostrarse como condicionantes de la comprensión que los estudiantes poseen de la fracción. Respecto del aprendizaje y la comprensión de las fracciones se conocen particularidades como las señaladas en Post, Cramer, Behr, Lesh & Harel (1993), Lamon (2001), Gairín & Sancho (2002), Valdemoros (2004), Dos Santos (2005), y en Clarke & Sukenik (2006):

- La comprensión de la fracción exige la identificación y el dominio de sus distintos significados.
- La comprensión de los significados de la fracción genera dificultades intrínsecas de distinta índole si bien algunos de ellos (por ejemplo, parte-todo) suelen mostrarse más asequibles que otros (p.ej., medida).
- El predominio en el aprendizaje de unos determinados significados llega a interferir u obstaculizar el uso y la comprensión del resto de significados.
- La comprensión de la fracción se ve perjudicada por aquellas propuestas curriculares que priorizan el aprendizaje de ciertos significados (p.ej., parte-todo, cociente) en detrimento de otros (p. ej., medida, razón, operador).
- La valoración y el desarrollo de la comprensión de la fracción demanda que las tareas matemáticas en el aula abarquen la mayor diversidad posible de situaciones y fenómenos diferentes en los que se requiera o tenga sentido el uso de todos los significados de la fracción (Gallardo, 2008, p.p. 362-363).

LA FRACCIÓN EN LA VIDA DIARIA

Hay que tener presente que al empezar a trabajar un tema matemático es posible que los conceptos que se van a desarrollar estén vinculados a un lenguaje cotidiano, es decir, el que usamos generalmente.

En ese sentido, Freudenthal (1983) asienta que las fracciones deben ser acercadas al alumno mediante un lenguaje que él entienda. Así surge la idea de que, considerando los conocimientos que de las fracciones se tengan, el inicio para un adecuado aprendizaje se puede hacer partiendo de los términos más usuales. Por ejemplo: La mitad de, un tercio de, un cuarto de..., describen una cantidad o un valor de una magnitud por medio de otra, y son expresiones de uso cotidiano.

De una u otra forma, se percibe que el estudiante está influido por el uso que se les da a las fracciones en la vida diaria. Es por eso que en el ámbito escolar la palabra fracción forma parte de un lenguaje relativamente familiar. A pesar de eso, al oír las pláticas de los estudiantes dentro y fuera de clase se aprecia que utilizan esporádicamente pocas expresiones en las que aparecen las fracciones, por ejemplo: dos tercios, un quinto, un octavo (Clemente, 2001).

Por este motivo en el campo de aplicación de cada fracción se va reduciendo considerablemente, a excepción de un medio, que es de uso casi universal; por ejemplo: media entrada, a mitad de camino, a mitad de precio; en las recetas de cocina, fraccionamos los ingredientes; cuando vamos al supermercado y queremos adquirir algún alimento como por ejemplo: medio litro de jugo 12, un cuarto de kilo de café 14, tres cuartos de kilo de queso 34 estamos utilizando la noción de fracción; cuando están en rebaja en un almacén, todas las faldas al 50%.

METODOLOGÍA

La investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, ya que se buscó establecer la frecuencia de una respuesta correcta a cada uno de los conceptos de fracción presentados en el test con el fin de identificar en cuál de ellos los estudiantes tienen mayor dificultad para su interpretación y aplicación. Es de tipo descriptiva porque no se tiene una hipótesis explícita pero nos permitió analizar y establecer el nivel en la competencia interpretativa que tienen los estudiantes en cuanto al mismo concepto cuando es aplicado para solucionar una situación particular de la vida cotidiana, además nos permitió ordenar el resultado de las observaciones de acuerdo a las características y los procedimientos.

Para realizar la investigación se elaboró un test presentando una situación de la vida cotidiana y de acuerdo a ella se elaboraron las preguntas teniendo en cuenta los diferentes significados de fracción tal como parte-todo, cociente, operador, medida y razón, validado por dos pares académicos de la facultad de educación de la Universidad del Tolima.

En el estudio participaron 81 estudiantes de los grados 6º, 7º y 11º de la Institución Educativa Técnica Joaquín París de Ibagué (Tolima-Colombia), que equivalen

aproximadamente al 22% de la población estudiantil de los grados encuestados, y quienes fueron seleccionados aleatoriamente teniendo en cuenta los resultados en el área de matemáticas, de acuerdo a los desempeños establecidos por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (superior, alto, básico y bajo), con el objeto de identificar en cuál de los conceptos de fracción indicados en los estándares básicos curriculares presentan dificultad.

El contexto en el cual se aplicó el test a los estudiantes seleccionados fue el siguiente: primero (1), se reunieron en la biblioteca de la Institución sin la presencia del docente de matemáticas; segundo (2), se les dio una explicación acerca de la investigación que se estaba realizando y de la forma como fueron seleccionados; tercero (3), se les indicó que tenían dos (2) horas para contestar.

A continuación se presenta el test aplicado y en la tabla la relación entre el número total de estudiantes por curso y el número que fue seleccionado, es decir se describe la población objeto de estudio.

TEST: aplico mis conocimientos solucionando problemas

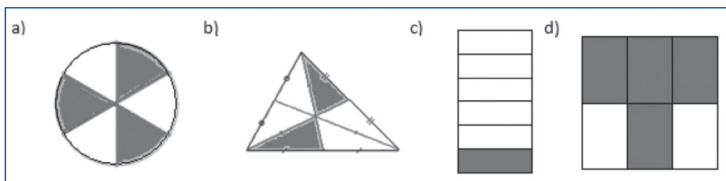
Un padre y una madre de familia ganan entre los dos \$ 2.400.000 al mes. De esa cantidad, ellos invierten la cuarta parte en mercado; de lo que queda, la quinta parte la destinan para pagar la mensualidad escolar de sus dos hijos, y con la mitad de lo restante pagan la cuota de la casa. El fin de semana deciden gastar la cuarta parte de lo queda.

Teniendo en cuenta la situación descrita, podemos afirmar que:

- 1) Si esta familia decide destinar solo 25 de sus ingresos mensuales en mercado, la cantidad de dinero que puede ahorrar al final del mes es:

a) \$540.000	b) \$144.000	c) \$432.000	d) No ahorra
--------------	--------------	--------------	--------------

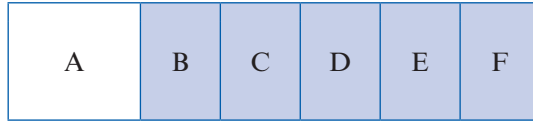
- 2) Si cada uno de los gráficos representa los ingresos mensuales de la familia, la región sombreada que corresponde a la tercera parte es:



- 3) Si los hijos estudian en colegios diferentes y uno de ellos tiene que pagar la cuarta parte de la quinta parte de lo que queda después de invertir en el mercado, esa cantidad es:

a) \$180.00	b) \$90.000	c) \$72.000	d) \$360.000
-------------	-------------	-------------	--------------

Observe el siguiente gráfico y analiza



Si las regiones A, B, C, D, E, F representan los ingresos mensuales de la familia y la región A, la parte que se gasta en mercado.

Se puede afirmar que:

- 4) Cada una de las regiones B, C, D, E, F representa lo que la familia invierte en la pensión de los hijos, esto en dinero equivale a:

a) \$360.000	b) \$720.000	c) \$180.000	d) \$540.000
--------------	--------------	--------------	--------------

- 5) Cada una de las regiones sombreadas B, C, D, E, F, comparada con la región A equivale al:

a) 50%	b) 16.67%	c) 60%	d) 30%
--------	-----------	--------	--------

- 6) Dos de las regiones sombreadas equivalen a:

a) 15 de los ingresos mensuales	b) 120 de los ingresos mensuales	c) 620 de los ingresos mensuales	d) 14 de los ingresos mensuales
---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Como ya se han gastado 14 del total y la quinta parte de lo que queda, es decir la región no sombreada.



Podemos afirmar que:

- 7) La región sombreada C, en pesos equivale a:

a) \$360.000	b) \$1.440.000	c) \$720.000	d) \$600.000
--------------	----------------	--------------	--------------

- 8) La región sombreada C corresponde a:

a) El dinero que queda después de pagar el mercado y la cuota de la casa	b) El dinero que queda después de pagar el colegio y la cuota de la casa	c) El dinero que ahorran al final del mes.	d) El dinero que queda después de pagar el mercado y el colegio.
--	--	--	--

- 9) Las regiones no sombreadas A y B, equivalen a:

a) 15 de los ingresos mensuales	b) 25 de los ingresos mensuales	c) 1220 de los ingresos mensuales	d) 820 de los ingresos mensuales
---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

- 10) Supongamos que los padres decidieran invertir la tercera parte de lo que ahorran al final del mes en la compra de un carro de \$10.000.000 pagando \$4.600.000 de cuota inicial y el resto en cuotas fijas, los meses que tardarían en cancelar la deuda son?

a) 6	b) 10	c) 12	d) 8
------	-------	-------	------

601		602		603		701		702		703		1101		1102		1103	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
9	50	9	48	9	48	9	42	9	43	9	38	9	35	9	30	9	41

Nota: A Número de estudiantes que se les aplico el test. B Número de estudiantes en el curso.

Tabla 1: Descripción de la población objeto de estudio

De acuerdo al concepto de fracción, las preguntas del test se clasificaron tal como aparecen en la tabla 2.

CONCEPTO DE FRACCION	PREGUNTAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Parte - Todo		X				X		X	X	
Cociente			X							X
Operador	X						X			
Medidor				X						
Razón					X					

Tabla 2: Clasificación de preguntas de acuerdo al concepto de fracción

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber aplicado el test a los estudiantes seleccionados se organizó la información en tablas teniendo en cuenta cada uno de los conceptos de fracción en los cuales se pretendía analizar la competencia interpretativa, separando los resultados de acuerdo al grado que cursaban y al número de respuestas correctas o erradas.

Los resultados obtenidos en las respuestas del test aplicado en el concepto de fracción como parte -todo se pueden observar en la tabla 3, como cociente en la tabla 4, como operador en la tabla 5, como medidor en la tabla 6 y como razón en la tabla 7.

CONCEPTO DE FRACCION	P	GRADO											
		6°				7°				11°			
		C	%	E	%	C	%	E	%	C	%	E	%
Parte – Todo	2	2	7.4	25	92.6	3		24		1		26	
	6	1	4.2	26	95.8	3		24		3		24	
	8	12	44.44	15	55.56	9		18		24		6	
	9	12	44.44	15		15		12	44.44	18		9	
Promedio		7	25.93	20	74.07	8	29.63	19	70.37	12	44.44	15	55.56

P: Numero de pregunta del test.

C: Respuestas correctas

E: Respuestas erróneas

Tabla 3: *Concepto de Fracción como Parte-Todo*

CONCEPTO DE FRACCION	P	GRADO											
		6°				7°				11°			
		C	%	E	%	C	%	E	%	C	%	E	%
Cociente	3	7		26		9		18		6		21	
	10	12		15		1		26		6		21	
Promedio		10	37.04	17	62.96	5	18.52	22	81.48	6	22.22	21	77.78

P: Numero de pregunta del test.

C: Respuestas correctas

E: Respuestas erróneas

Tabla 4: *Concepto de Fracción como Cociente*

CONCEPTO DE FRACCION	P	GRADO											
		6°				7°				11°			
		C	%	E	%	C	%	E	%	C	%	E	%
Operador	1	7		21		3		24		6		21	
	7	12		15		12		15		15		12	
TOTAL		10	37.04	17	62.96	8	29.63	19	70.37	11	40.74	16	59.26

P: Numero de pregunta del test.

C: Respuestas correctas

E: Respuestas erróneas

Tabla 5: *Concepto de Fracción como Operador*

CONCEPTO DE FRACCION	P	GRADO											
		6°				7°				11°			
		C	%	E	%	C	%	E	%	C	%	E	%
Medidor	4	15		12		9		18		12		15	
		15	55.56	12	44.44	9	33.33	18	66.67	12	44.44	15	55.56

P: Numero de pregunta del test.

C: Respuestas correctas

E: Respuestas erróneas

Tabla 6: *Concepto de Fracción como Medidor*

CONCEPTO DE FRACCION	P	GRADO											
		6°				7°				11°			
		C	%	E	%	C	%	E	%	C	%	E	%
Razón	5	10		17		6		21		15		12	
		10	37.04	17	62.96	6	22.22	21	77.78	15	55.56	12	44.44

P: Numero de pregunta del test.

C: Respuestas correctas

E: Respuestas erróneas

Tabla 7: *Concepto de Fracción como Razón*

En el concepto parte-todo, la tercera parte de los estudiantes contestó correctamente las preguntas correspondientes a este significado. Esto quiere decir que se tiene un 66.67% de la población objeto de estudio con dificultades en la competencia interpretativa de la fracción como parte –todo.

En el concepto de fracción como cociente, solo el 25.93% de los estudiantes contestó correctamente las preguntas correspondientes a este significado. Esto quiere decir que se tiene un 74.07% de la muestra seleccionada con dificultades en la competencia interpretativa de la fracción como cociente.

Solo el 35.80% de los estudiantes que se les aplicó el test, tienen claro el concepto de fracción como operador, dejando ver que el 64.20% tienen dificultad en la competencia interpretativa para esta situación.

Analizando los datos de la tabla 6 se puede decir que solamente el 44.44% de los estudiantes en nuestro estudio, aplican correctamente el concepto de fracción como medidor y el 55.56% no aplica de manera correcta este concepto en un contexto fuera de la clase, es decir tienen dificultad en la competencia interpretativa en este tema de matemáticas.

Analizando los datos de la tabla 7 se puede decir que solamente el 38.27% de los estudiantes estudiados, aplican correctamente el concepto de fracción como razón y el 61.73% tiene dificultad en la competencia interpretativa de este concepto de fracción cuando tiene que aplicarlo para resolver una situación de la vida diaria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentó mayor dificultad en el concepto de la fracción como cociente, ya que solo 19 de los 81 estudiantes a los que se les aplicó el test, contestó acertadamente a las preguntas con las que se pretendía analizar el nivel de competencia interpretativa en este concepto. En ellas se ve claramente que los estudiantes no comprenden el resultado de una situación de reparto donde se busca conocer el tamaño de cada una de las partes resultantes al distribuir en partes iguales una fracción en otra.

Comparando los resultados obtenidos entre los estudiantes en el concepto de fracción como cociente, se puede decir que los estudiantes del grado 11° que están

a punto de culminar su ciclo de educación media, presentan mayor dificultad que los del grado 6° que están iniciando su educación básica secundaria.

Además, en los datos obtenidos, se observa que el concepto de fracción como medidor es en el que los estudiantes tienen menor dificultad, representado en un 44.44% de estudiantes que contestaron de manera correcta a la pregunta 4, en donde se debía medir cantidades de magnitudes que no correspondían con un múltiplo entero de la unidad de medida.

De acuerdo a la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes interpretaciones del concepto de fracción, no existe diferencia cognitiva en el desarrollo del pensamiento operatorio de los estudiantes de grado 11 con respecto a los de grado 6, destacándose que los de grado 11 aún se encuentran en el estadio de las operaciones concretas.

Los resultados indican que el aprendizaje de los números fraccionarios en matemáticas, mostrado por los estudiantes, no es muy significativo, por tal motivo en la enseñanza de las matemáticas se debería enfatizar tanto en el aspecto conceptual y procedimental como en el establecimiento de conexiones que dicho conocimiento tiene con la información relevante para resolver un problema de la vida cotidiana.

En esta investigación se puede decir que la competencia interpretativa en matemáticas en cuanto al concepto de fracción que tienen los estudiantes no la fundamentaron en la comprensión de la información suministrada, buscando determinar su sentido y significación a partir del análisis de un texto. También se puede establecer que los estudiantes tienen dificultad en aplicar la fracción en un contexto diferente al de la clase, en este caso, en una situación de la vida cotidiana. Por tanto, las fracciones deberían ser acercadas al estudiante mediante un lenguaje que él entienda, en el momento que se aborda este tema en clase. Esto implica que para lograr una comprensión adecuada de los conceptos relacionados con las fracciones, es necesario proporcionar a los estudiantes experiencias con mayor número de interpretaciones y representaciones posibles.

Se debe considerar que la mecanización de procedimientos por encima de la comprensión de conceptos conlleva a desvirtuar los aspectos matemáticos que se deben trabajar con los estudiantes en los diferentes significados de fracción, para lograr que el estudiante desarrolle la competencia interpretativa. Esta mecanización se convierte en un obstáculo, puesto que impide a los docentes asumir nuevas perspectivas de enseñanza, donde la construcción de lo conceptual y lo significativo sea el propósito de la matemática en la educación básica y media.

Los estándares Básicos en matemáticas dados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008), al terminar quinto grado el estudiante en el desarrollo del pensamiento numérico y sistemas numéricos debe interpretar las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba aplicada no se evidencia el conocimiento que se debe adquirir en el tema de fracciones para aplicarlo en otros contextos. Es preocupante la situación de los estudiantes de grado undécimo en el tema de estudio ya que no se ve mucha dife-

rencia con respecto a los estudiantes de grado sexto y séptimo en el dominio y desarrollo de la competencia interpretativa.

Como posibles causas de este fenómeno que se presenta en el concepto de fracción en los estudiantes encuestados es: falta de capacitación por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia a los docente que orientan esta área tan importante del conocimiento; el sistema de evaluación que tiene la educación en Colombia desde el año 2002 inicialmente con el decreto 0230 y desde el 2009 el decreto 1290.

Como recomendaciones para mejorar el desarrollo de la competencia interpretativa en el pensamiento matemático se sugiere incrementar la capacitación de los docentes en conocimientos de didáctica de las matemáticas, donde se muestre la relevancia de la conexión de las matemáticas con el entorno de los estudiantes, específicamente en el tema de fracciones y la solución de problemas de la vida cotidiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Behr, M., Harel, G., Post, T. y Lesh, R. (1992). Rational number, ratio and proportion. En D. A.Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 233-296). New York: MacMillan Publishing Company.
- Centeno, G. y Jiménez, N. (2002). *Pensamiento Matemático*. Bogotá D.C.: Libros & Libros.
- Clarke, D. M. y Sukenik, M. (2006). *Assessing fraction understanding using task-based interviews*. En J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká y N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 2, pp. 337-344). Praga: PME.
- Clemente G. D., Ayala G. F., Favila J. J. y López E.E. (2001). Las fracciones: Una propuesta Constructivista para su enseñanza-aprendizaje. *Revista: Correo del Maestro*, 5 (56), 8-19.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2008). *Estándares Básicos en Competencias en Matemáticas*. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-167733_archivo.pdf
- Dos Santos, A. (2005). *O conceito de fração em seus diferentes significados: Um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no ensino fundamental* (Tesis de Maestría). Sao Paulo, Brasil: Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo.
- Escolano, R. y Gairín, J. M. (2005). Modelos de medida para la enseñanza de números racionales en educación primaria. *UNIÓN Revista Latinoamericana de Educación Matemática* 1, 17-35.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. (Traducción de Luis Puig). *Publicado en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. Textos seleccionados. México: CINVESTAV, 2001.

- Gairín, J. M. (1998). *Sistemas de representación de números racionales positivos. Un estudio con maestros en formación* (Tesis de doctorado no publicada). Universidad de Zaragoza, España.
- Gairín, J. M., Sancho, J. (2002). *Números y algoritmos*. Madrid: Síntesis.
- Gallardo, J., González, J.L. y Quispe, W. (2008). Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración. Un estudio sobre las interferencias en el uso de los significados de la fracción. *Revista: Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 2 (3), 362-363.
- Hernández, C.A., Rocha, A. y Verano, L. (1998). *Exámenes de estado: Una propuesta de evaluación por competencias*. Bogotá D.C.: ICFES.
- Kieren, T. E. (1976). On the Mathematical, Cognitive and Instructional Foundations of Rational Numbers. En R. A. Lesh (Ed.), *Number and Measurement: Papers from a Research Workshop* (pp. 101-144). Columbus, OH: ERIC/SMEAC.
- Kieren, T. (1988). Personal Knowledge of rational numbers: Its intuitive and formal development. En Hiebert, J. y Behr, M. J. (Eds.) *Number concepts and operations in the middle grades* (pp. 162-181). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kieren, T. (1993). *Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding*. En T. P. Carpenter, E. Fennema y T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 49-84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lamon, S. J. (2001). Presenting and representing: from fractions to rational numbers. En A. Couco y F. R. Curcio (Eds.), *The roles of representation on school mathematics* (pp. 146-165). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Levy-Leboyer, C. (2000). *Gestión de las competencias*. Barcelona: Gestión.
- Llinares, S. y Sánchez, M. V. (1988). *Fracciones: La relación parte todo* (Primera ed.). Madrid: Editorial Síntesis.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2005a). *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París, OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2005b). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid, Santillana.
- Post, T., Cramer, K., Behr, M., Lesh, R. y Harel, G. (1993). Curriculum implications of research on the learning, teaching and assessing of rational number concepts. En T. P. Carpenter, E. Fennema. y T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 327-361). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Puig, L. (1997). *Análisis Fenomenológico*. En L. Rico (Coord.), *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp. 61-94). Barcelona, España: Horsori.
- Rico, L (2005c). *La enseñanza de las Matemáticas y el Informe PISA. Actas VI Seminario del Primavera*. Madrid: Fundación Santillana.

- Rico, L (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de educación*, extraordinario 2006, 275-294.
- Rico, L. y Lupiañez, J.L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Tobón, S. (2004). *Formación Basada en Competencias*. Bogotá : Ecoes, Ediciones.
- Valdemoros, M. (2004). Lenguaje, fracciones y reparto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7 (3), 235-256.
- Vargas, F. (1999a). *La formación de competencias: Una opción para mejorar la capacitación*. Bogotá: ANDI.
- Vargas, C.E. (1999b). *Las cuarenta preguntas más frecuentes sobre competencia laboral*. Montevideo: Cinterfor/OIT.
- Vasco, C.E. (2003). *Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias ¿y ahora estándares?* Bogotá: Educación y Cultura.

NOTES

1. La formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en su diversos registros de representación.
2. La práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano.
3. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es una organización de cooperación internacional, compuesta por 34 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales. Fue fundada en 1960 y su sede central se encuentra en el Château de la Muette en la ciudad de Paris, Francia.
4. La noción de competencia es central en el proyecto PISA y hace referencia al objeto de la evaluación. Esta noción se utiliza en distintos momentos, con distintos usos e interpretaciones, y responden al modelo funcional de las matemáticas escolares.