

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN FRACCIONES EN ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A NIVEL UNIVERSITARIO

MATHEMATICAL COMPETENCES IN FRACTIONS
IN STUDENTS OF NEW INCOME AT THE
UNIVERSITY LEVEL

*Bertha Sánchez-Luján*¹,
Rubén A. Moreno^{2,3}

RESUMEN

Se presentan los resultados de una investigación transversal, no experimental de tipo exploratorio mediante la aplicación de una secuencia didáctica con el fin de identificar el nivel de competencia matemática en fracciones de un grupo de alumnos de nuevo ingreso a la licenciatura en contaduría, de acuerdo a los niveles de competencia matemática establecidos por la OCDE. La importancia de analizar la habilidad de los estudiantes para operar con fracciones se debe a que en nivel superior existen materias como álgebra, cálculo o probabilidad, y al no poseer la competencia necesaria se presentan dificultades en las asignaturas de ciencias básicas. Se encontraron problemas en la aplicación del algoritmo de suma de fracciones ya que los estudiantes confunden ciertos pasos en la parte de la división y/o multiplicación y no son capa-

-
- ¹ Doctora en Matemática Educativa por Cicata-IPN. Profesora investigadora en TecNM: ITCdJ. Correo electrónico: ivonnesanchez10@yahoo.com
 - ² Estudiante de Licenciatura en Matemática Educativa en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Correo electrónico abram.moreno@hotmail.com
 - ³ Agradecemos a la Academia Mexicana de Ciencias por la oportunidad de realizar una estancia en el Verano de la Investigación Científica en el Estado de Chihuahua y las facilidades brindadas por parte del Tecnológico Nacional de México: Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez, institución sede de esta estancia.

ces de comunicar de manera oral ni escrita su razonamiento al resolver los problemas planteados. Los estudiantes son capaces de resolver problemas que se encuentran en contextos familiares y que se presentan de manera directa, así como resolver ejercicios que estén exhibidos de manera clara.

PALABRAS CLAVE: Competencias matemáticas, fracciones, nivel superior.

ABSTRACT

The results of a cross-sectional, non-experimental, exploratory research are presented through the application of a didactic sequence in order to identify the level of mathematical competence in fractions of a group of newly enrolled students to the accounting degree, according to The levels of mathematical competence established by the OECD. The importance of analyzing the ability of students to operate with fractions is due to the fact that at the higher level there are subjects such as algebra, calculus and probability, and it does not take into account the competence becomes important in the basic science subjects. Problems were found in the application of the algorithm of sum of fractions and that the students confused steps in the division and / or multiplication part and they are not able to communicate orally or written their reasoning when solving the problems posed. Students are able to solve problems that are found in familiar contexts and that are presented directly.

KEY WORDS: Marketing, Mathematical competences, fractions, university level.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las fracciones es un tema que ha sido estudiado en diversas ocasiones por el nivel de dificultad que representa dentro del proceso enseñanza aprendizaje. Inicia en la escuela primaria y continúa hasta niveles superiores, en la mayoría de los casos, debido al uso de tareas abstractas en su aplicación (Valdemoros, 2002, Perera y Valdemoros, 2009).

Brousseau (2000) insiste en que los contenidos deben ser presentados de tal forma que los alumnos den respuestas nuevas a partir de situaciones creadas específicamente para ello, y los maestros deberán contar con la habilidad de crear estos recursos de enseñanza aprendizaje. Estos recursos deben desarrollarse y tomar en cuenta que el aprendizaje es un proceso activo cuyo fin es la construcción de significados, los cuales serán permanentes en la medida que los dotemos de sentido y experiencia para los alumnos, como resultado de las interacciones entre el conocimiento, el docente y el estudiante dentro del contexto sociocultural y temporal, de tal forma que esta labor sea un acto de intención-acción-reflexión por parte de todos los involucrados (Coll, 2001).

Los programas de estudio de las asignaturas de matemáticas en el Tecnológico Nacional de México (TecNM), incluyen el desarrollo de competencias en los estudiantes, (TecNM, 2015), las cuales son desarrolladas no solo en la institución, sino que provienen de los niveles educativos anteriores, como es el caso de las fracciones que son utilizadas en diversos problemas de aplicación en las materias de ciencias básicas o de especialidad. Las competencias se sitúan dentro de un contexto social y físico, en función de situaciones (Díaz Barriga y Barroso, 2014), es decir, los contenidos disciplinarios se presentan dentro del contexto cercano al estudiante, y para su desarrollo se requiere una deconstrucción del conocimiento en juego y que este acto se dé forma reflexiva y se tomen decisiones frente a situaciones de contexto.

Para la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en 2006, la competencia matemática se define como:

La capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (p.74).

La OCDE además de proporcionar una definición de competencia matemática determina seis niveles de competencia que se detallan en la Tabla 1.

Existen pruebas como el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), por parte de la OCDE o el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea) por parte del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) que muestran que los alumnos mexicanos carecen de dichas competencias. Larrazolo, Backhoff y Tirado en 2013 realizaron un análisis del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), utilizado en los procesos de admisión de 2006 y 2007 en cinco universidades del interior de la República Mexicana obteniendo como resultados que el 50% de los alumnos de la muestra no tienen la competencia de transformar fracciones a decimales y viceversa, en el caso de la suma de fracciones solo el 64% de los estudiantes son capaces de realizarlas adecuadamente, y que en general en el nodo de Fracciones/Decimales el promedio de aciertos en las cinco universidades es de 50%.

Según los resultados de PISA 2015 el promedio en matemáticas en México (408 puntos), que es inferior al promedio de la OCDE (490 puntos) es decir, el promedio de México lo posiciona en el nivel 1 de competencia matemática. Sin embargo, el 57% de los estudiantes mexicanos no logran siquiera el nivel uno de competencias. (OCDE, 2016).

Tabla 1
DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE COMPETENCIA MATEMÁTICA
SEGÚN LA OCDE

<i>Nivel</i>	<i>Descripción</i>
Nivel 6	Los estudiantes que alcanzan este nivel son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en su elaboración de modelos para resolver problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información. Demuestran pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar sus conocimientos y destrezas en matemáticas para enfrentar situaciones novedosas. Pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones.
Nivel 5	En este nivel los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos para situaciones complejas. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas complejos relacionados con estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de razonamiento bien desarrolladas, representaciones de asociación y caracterizaciones simbólicas y formales.
Nivel 4	Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociándolos directamente a situaciones del mundo real. Pueden usar habilidades bien desarrolladas y razonar flexiblemente con cierta comprensión en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos.
Nivel 3	Quienes se sitúan en este nivel son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves para reportar sus interpretaciones.

Tabla 1 (Cont.)

<i>Nivel</i>	<i>Descripción</i>
Nivel 2	En el segundo nivel los alumnos pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos básicos. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados.
Nivel 1	Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas estén claramente definidas. Son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo.
Por debajo del nivel 1	Se trata de estudiantes que no son capaces de realizar las tareas de matemáticas más elementales que pide PISA.

Fuente: Elaboración propia a partir de El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve. (2006) p.15-16

JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación es para determinar el nivel de competencia matemática que tienen los alumnos de nuevo ingreso en específico en el tema de fracciones ya que, según la literatura un buen manejo de dicho tema facilita el aprendizaje en álgebra, el cual a su vez es base para otras áreas de las matemáticas que se estudian en nivel universitario, como cálculos y álgebra lineal, materias de tronco común y de especialidad en el TecNM/ITCdJ.

OBJETIVOS

Objetivo general

Identificar el nivel de competencia matemática en fracciones de los alumnos de nuevo ingreso al TecNM/ITCdJ, de acuerdo a los niveles de competencia matemática establecidos por la OCDE.

Objetivos específicos

- Identificar los errores más comunes que se presentan en la resolución de problemas entre los estudiantes.
- Generar estrategias para subsanar las deficiencias en las competencias matemáticas de fracciones (las cuales no están contempladas en este reporte).

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿El nivel de competencia matemática en fracciones de los estudiantes de nuevo ingreso al TecNM/ITCdJ es igual o menor a 1?
- ¿Qué dificultades se presentan al resolver problemas que involucran fracciones?
- ¿Cuáles son los algoritmos involucrados en la solución de problemas con fracciones?

HIPÓTESIS

Hi: La competencia matemática en fracciones de los estudiantes de nuevo ingreso al TecNM/ITCdJ es de un nivel igual o menor a 1.

Ho: La competencia matemática en fracciones de los estudiantes de nuevo ingreso al TecNM/ITCdJ es de un nivel mayor a 1.

VARIABLES

Variable dependiente: el nivel.

Variable independiente: La competencia matemática en fracciones de los estudiantes de nuevo ingreso al TecNM/ITCdJ.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño de la investigación es de tipo transversal ya que se centra en analizar el nivel de las variables en un momento específico (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). La muestra con la que se trabajó fue un grupo del curso propedéutico de álgebra, constituido por 42 alumnos de nuevo ingreso a la carrera de Licenciatura de Contaduría, recién egresados de nivel medio superior del Colegio de Bachilleres (Cobach #20) y el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS #138) de distintas especialidades.

Para iniciar, se dio un breve repaso (4 h) de los algoritmos para resolver operaciones con fracciones, posterior al cual se aplicó una secuencia didáctica con el tema de fracciones apoyada en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau. La secuencia tenía como objetivo identificar el nivel de competencia matemática de los alumnos en fracciones, es decir, si los alumnos eran capaces de interpretar el problema adecuadamente para extraer los datos necesarios, así como identificar la o las operaciones que les ayudaban a resolver el problema. La resolución de la secuencia fue de manera individual.

Por otra parte, se diseñó una lista de 10 ejercicios de fracciones en la que se incluyó suma y resta con igual y distinto denominador, representación gráfica y en la recta real, división, multiplicación de números racionales y multiplicación con números mixtos. Estos ejercicios se aplicaron después de la resolución de la secuencia didáctica, para comprobar si los resultados obtenidos de la secuencia fueron por la dificultad que tuvieron los alumnos para interpretar los problemas o porque aún, a pesar del repaso de operaciones con fracciones, presentaban problemas al operar este tipo de números.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

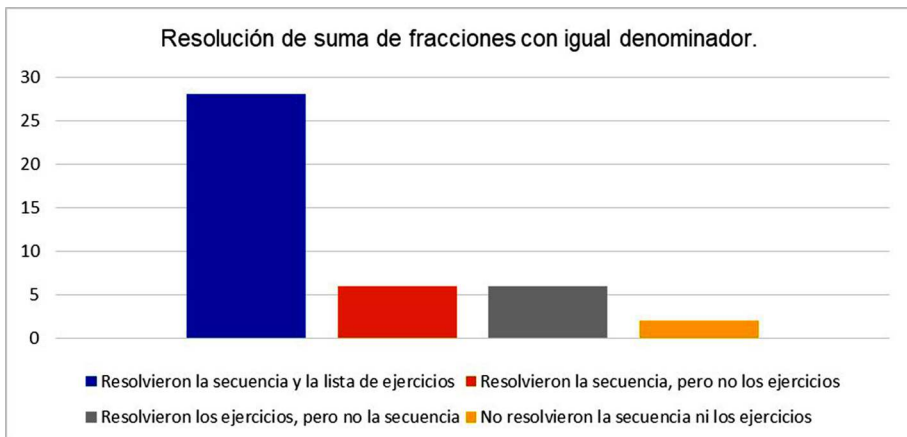


Figura 1. Número de alumnos que resolvieron adecuadamente las sumas con igual denominador.

Fuente: Elaboración propia.

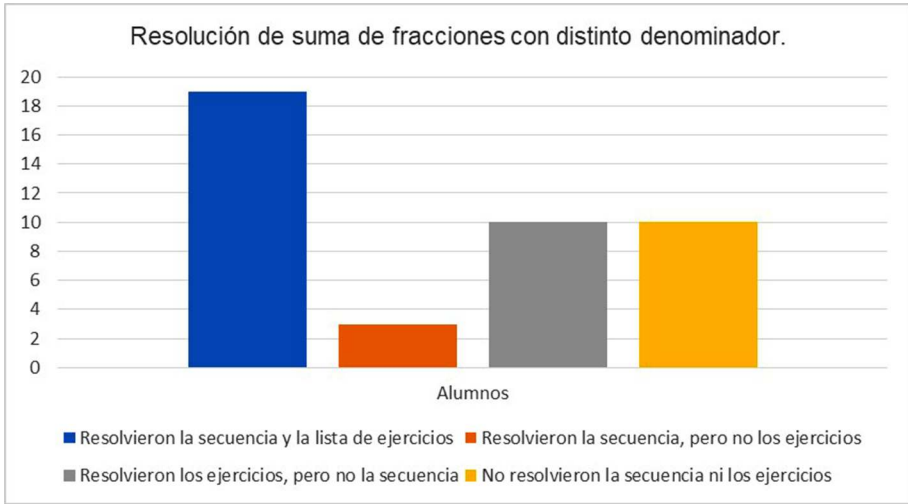


Figura 2. Número de alumnos que resolvieron adecuadamente las sumas con distinto denominador.

Fuente: Elaboración propia.

En la parte de la suma de fracciones con mismo denominador el 66,66% de los alumnos pudieron resolver correctamente en la secuencia y en la lista de ejercicios, el 28,56% de los estudiantes pudieron resolver adecuadamente solo las sumas de igual denominador en la secuencia o bien únicamente los ejercicios, con un 14,28% cada una de las ya mencionadas. En contraste, el 4,76% no pudo resolver apropiadamente las sumas con igual denominador en la secuencia didáctica ni en la lista de ejercicios. Todo esto se puede ver en la Figura 1.

En cuanto a la suma de fracciones con distinto denominador, como podemos ver en la Figura 2, el 45,23% de los estudiantes pudieron resolver correctamente este tipo de operación en ambos instrumentos de evaluación, por otro lado, el 30,94% de los estudiantes los resolvieron solo en uno de ellos, ya sea la secuencia o solo los ejercicios. Por otro lado, el 23,8% de los alumnos no lograron resolver apropiadamente las sumas con distinto denominador en ninguno de los dos casos (secuencia y ejercicios).

Con los datos que se acaban de presentar se puede determinar que los estudiantes de nuevo ingreso encuestados, en general pueden resolver problemas de suma de fracciones que se presentan directamente y en contextos familiares para

ellos. También se puede observar que son menos capaces de resolver sumas de fracciones con distinto denominador. En esta parte, se encontraron varios procedimientos que los alumnos utilizaron para resolver suma de fracciones los cuales se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2
ALGORITMOS ERRÓNEOS PARA RESOLVER SUMA DE FRACCIONES
ENCONTRADOS EN LOS ESTUDIANTES ENCUESTADOS

Nº	Fórmula	Discusión
1	$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{ab + cb}{b}$	El procedimiento de la suma de fracciones con igual denominador el alumno multiplica los denominadores por b y posteriormente los suma, en lugar de realizar la suma de los denominadores directamente.
2	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + ac}{bd}$	El procedimiento de la suma multiplica los denominadores para obtener una fracción equivalente, luego multiplica el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda para obtener la equivalencia de la primera fracción, sin embargo, multiplica los numeradores y los suma al producto de a por d.
3	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ac}{b + d}$	La manera de resolver de este alumno fue multiplicar los numeradores y sumar los denominadores.
4	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a + c}{bd}$	Este procedimiento se encontró en dos alumnos, y se puede ver que multiplican los denominadores y suman los numeradores.
5	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a + c}{b + d}$	El alumno que resolvió de esta manera sumó los numeradores y denominadores directamente.
6	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{b + d}$	Este procedimiento se encontró en la resolución de dos alumnos, multiplican cruzado para obtener los numeradores, pero los denominadores en lugar de multiplicarlos para obtener la respuesta correcta los suman.
7	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad - bc}{b + d}$	El procedimiento para resolver la suma de fracciones fue sumar los denominadores, multiplicar cruzado el numerador de una fracción por el denominador de la otra y posteriormente restarlos.

Fuente: Elaboración propia.

De modo que el 33,33% de los estudiantes encuestados, que son los que resolvieron correctamente las sumas de fracciones con igual denominador y distinto denominador tanto en la secuencia como en la lista de ejercicios se encuentran en el nivel 2 de competencias matemáticas descritas por la OCDE. Mientras que el resto de los alumnos se encuentra en el nivel 1 de dicha categoría de clasificación. Solo un alumno se encuentra por debajo del nivel uno en cuanto a suma de fracciones.

Por otra parte, en la resta de fracciones (con distinto denominador): el 42,85% de los alumnos lograron resolver tanto la secuencia como la lista de ejercicios correctamente en este rubro. 30,95% de estudiantes pudieron resolver correctamente las restas en la secuencia didáctica pero no en la lista de ejercicios, en comparación del 11,9% que no pudieron resolver las restas de la secuencia, pero sí las de la lista de ejercicios. Además, se encuentra que el 14,28% de los alumnos no son capaces de resolver restas con distinto denominador en la secuencia didáctica y en la lista de ejercicios.

Por esta razón se llega a que el 42,85% de los alumnos se encuentran en el nivel 2 de competencia matemática propuesto por la OCDE en el tema de resta de fracciones con distinto denominador, el 42,85% en el nivel 1 de la misma categorización y el 14,28% de los estudiantes se encuentran por debajo del nivel 1.

En otro orden de cosas, los ejercicios de división de fracciones en la lista de ejercicios el 78,57% logró resolver correctamente los dos ejercicios propuestos, el 14,28% solo pudo resolver uno de los dos ejercicios y el 7,14% restante no logró resolver ninguno de las dos divisiones de fracciones en la lista de ejercicios.

En la secuencia didáctica se plantearon 4 ejercicios de división de fracciones, 2 de ellos eran de interpretación directa, es decir, los datos que era necesario operar se brindaban como parte del planteamiento, mientras que los otros dos eran de interpretación indirecta, esto es, era necesario operar con varios datos y realizar diversos razonamientos para poder obtener los datos que se requería manipular para obtener la respuesta correcta. El tiempo de resolución de la secuencia fue entre 1h 20 min y 2 h.

En la parte de interpretación directa el 66,66% de los alumnos lograron resolver correctamente los dos problemas, el 29,19% solo contestó correctamente uno y el 7,14% no pudo solucionar ninguno de los dos problemas. Mientras que en la parte de la interpretación indirecta únicamente el 19,04% logró contestar los dos problemas de manera adecuada, el 28,57% respondió correctamente solo un problema y el 52,38% no fue capaz de resolver ambos problemas.

De lo anterior se desprende que los alumnos del TecNM/ITCdJ son capaces de resolver ejercicios de división de fracciones, y que no presentan muchas dificultades para resolver problemas que en su contexto les son familiares y donde los datos se presentan de manera clara, es decir, que el 92,85% al menos se encuentra en el nivel 1 de competencia matemática establecido por la OCDE y que el otro 7,14% se posiciona por debajo del nivel 1. En general al grupo se le dificulta resolver problemas donde la solución no se encuentra de manera directa. El 70,57% del grupo se coloca en el nivel 1 de competencia matemática en el tema de división de fracciones, mientras que solo el 4,76% se ubica por debajo del nivel 1. No logran posicionarse en el nivel 3 o mayor debido a que, en el grupo, en general, no se presentan descripciones claras a los procedimientos y presentan dificultades para generar explicaciones sobre sus interpretaciones.

Por otra parte, en el problema que implicaba multiplicaciones de fracciones el 69,05% de los estudiantes lograron obtener al menos un 70 de calificación, en una escala del 0 al 100 donde 70 es la mínima aprobatoria, es decir casi el 70% de los estudiantes lograron aprobar la parte de multiplicaciones en la secuencia didáctica. Sin embargo, se detectaron algunas dificultades en los alumnos, por lo que en la lista de ejercicios se plantearon dos ejercicios de multiplicación de fracciones. En estos problemas el 30,95% de los estudiantes pudo resolver correctamente los dos ejercicios, mientras que el 54,76% solo pudo resolver un ejercicio de multiplicación dejando al 14,28% restante de los alumnos que no lograron resolver ningún ejercicio de multiplicación.

Cabe mencionar que en el análisis de los resultados de la secuencia didáctica se detectó que los alumnos presentaron problemas para multiplicar una fracción por un número mixto. Y del total de estudiantes en el grupo el 64,28% cometieron el mismo error al momento de multiplicar una fracción por un número mixto ya que en la lista de ejercicios se les puso la misma operación que en la secuencia se pidió resolver $1\frac{1}{2} * \frac{7}{4}$.

Ya en el análisis de los errores del grupo se detectó que el 47,61% de los estudiantes conciben la multiplicación de un número mixto por una fracción de manera similar a la idea de que, por ejemplo $7x$ es siete veces un número desconocido equis, y no aquella de que en $1\frac{1}{2}$ hay un entero más un medio, es decir dos medios más un medio para obtener en total tres medios. El procedimiento correcto para resolver este tipo de problemas se presenta a continuación junto con el que el 47,61% de los estudiantes realizaron en la tabla 3.

Tabla 3
PROCEDIMIENTOS DE RESOLUCIÓN DE MULTIPLICACIÓN DE UNA
FRACCIÓN POR UN NÚMERO MIXTO

<i>Procedimiento correcto</i>	<i>Procedimiento de los alumnos</i>
<p>Sea $x, a, b, c, d \in \mathbb{Z}, b, d \neq 0, x \frac{a}{b}$ un número mixto y $\frac{c}{d}$ una fracción.</p> <p>Luego $x \frac{a}{b} = \frac{xb + a}{b}$ ya convertido a fracción impropia.</p> <p>Entonces</p> $x \frac{a}{b} * \frac{c}{d} = \left(\frac{xb + a}{b} \right) * \left(\frac{c}{d} \right) = \frac{xbc + ac}{bd}$	<p>Sea $x, a, b, c, d \in \mathbb{Z}, b, d \neq 0, x \frac{a}{b}$ un número mixto y $\frac{c}{d}$ una fracción.</p> <p>Entonces</p> $x \frac{a}{b} * \frac{c}{d} = \left(\frac{x}{x} \right) * \left(\frac{a}{b} \right) * \left(\frac{c}{d} \right) = \frac{xac}{xbd}$

Fuente: Elaboración propia.

En el procedimiento de los alumnos a pesar de que se puede factorizar el valor de x en el resultado, al estar trabajando los alumnos con números enteros no visualizaban esta opción.

De modo que solo el 9,52% de los alumnos encuestados se encuentran por debajo del nivel 1 de competencia matemática de la OCDE en cuanto a la multiplicación de fracciones, el 23,8% se encuentra en el nivel 2, y el resto del grupo, el 66,68% de los estudiantes se encuentra en el nivel 1 en el mismo tema.

En otro orden de ideas, la última habilidad que se examinó en qué nivel de competencia se encuentran los alumnos fue la representación gráfica de fracciones. En la secuencia didáctica el 88,1% de los estudiantes fueron capaces de representar de manera gráfica cierta fracción, y el 11,9% no logró representarlo de manera correcta por varias razones entre las que se encuentran problemas de interpretación o que las operaciones que necesitaban realizar previamente hubo algunos errores. En cuanto a la lista de ejercicios el 33,33% logró responder correctamente la parte de representación gráfica, mientras que el 66.66% de los alumnos no lo lograron. El 2,03% de todos los alumnos del grupo solo representó

gráficamente los sumandos y no el resultado de la pregunta, 23,8% no respondieron el ejercicio y el 19,04% de los estudiantes confunden la representación gráfica de una fracción con situar a la fracción en la recta real. De tal forma que el 7,14% de los alumnos se encuentran por debajo del nivel 1 de competencia matemática de la OCDE, el 26,19% se encuentra en el nivel dos y el 66,66% se localiza en el nivel 1.

CONCLUSIONES

Se presentan conclusiones derivadas de la aplicación de la secuencia y la consecución de los objetivos propuestos. Al inicio de este proyecto de investigación se preguntó sobre el nivel de competencia matemática en fracciones de los estudiantes de nuevo ingreso según los niveles de competencia matemática establecidos por la OCDE. Se estableció el nivel de competencia matemática en fracciones del grupo de contaduría de primer semestre en cinco distintos rubros en operaciones con fracciones que son suma, resta, división, multiplicación y representación gráfica los cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4
PORCENTAJE DE ALUMNOS EN CADA NIVEL DE
COMPETENCIA MATEMÁTICA DE LA OCDE

<i>Rubro</i>	<i>Nivel 2</i>	<i>Nivel 1</i>	<i>Debajo del nivel 1</i>
Suma	33,33%	64,29%	2,38%
Resta	42,85%	42,85%	14,28%
Multiplicación	23,80%	66,68%	9,52%
División	14,28%	70,57%	7,14%
Representación gráfica	26,19%	66,66%	7,14%

Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes no lograron posicionarse en un nivel mayor o igual al 3 de competencia matemática debido a que el grupo carece de habilidades de comunicación, es decir, en la secuencia se les solicitó de manera escrita que justificaran su razonamiento y procedimiento y no lo hacían. De igual manera en la lista de ejercicios se les pidió de manera oral que fueran lo más claros posibles en su procedi-

miento y tampoco lo realizaron. Por ende, basados en la Tabla 4 podemos observar que el 28,09% de los alumnos del grupo de contaduría se localizan en un nivel 2 de competencia matemática, un 62,21% en el nivel 1 y únicamente un 8,09% por debajo del nivel uno. Por lo tanto, los alumnos de nuevo ingreso del TecNM/ITCdJ en la licenciatura de Contaduría mostraron encontrarse en los niveles 0, 1 y 2 de competencia matemática de los propuestos por la OCDE.

También cabe enfatizar que una considerable cantidad de alumnos, el 47,61%, conciben un número mixto como un monomio en álgebra a la hora de multiplicar por una fracción, es decir el número entero ellos lo tratan como un coeficiente, y la fracción como variable.

Otro aspecto importante resaltar es que el desempeño del grupo fue mejor en la secuencia didáctica con un promedio de 83,25 contra un promedio de 62,21 en la lista de ejercicios en donde la escala es del 0 al 100 y la mínima aprobatoria es 70. Por lo que se puede imaginar que los alumnos no presentan tantos problemas de interpretación cuando los problemas son familiares a su contexto y la respuesta no necesita un procedimiento no directo, ya que en los problemas de división de interpretación indirecta los alumnos externaron la dificultad que estos problemas les presentaba.

Por lo anterior expuesto se acepta la hipótesis de investigación ya que el 70,3% de los estudiantes tiene un nivel de 0 y 1 en competencia matemática de acuerdo a la OCDE, encontrándose que el 29,7 restante se encuentra en un nivel 2.

IMPLICACIONES

El análisis presentado proporciona un panorama actual y permite visualizar lo complejo de la situación de la enseñanza de las fracciones. Esta investigación muestra que la mayoría de los estudiantes de nuevo ingreso al nivel superior mantienen un nivel 1.

El siguiente paso es proponer estrategias que apoyen al desarrollo de competencias disciplinares que apoyen a los estudiantes a elevar el nivel de competencia matemática en fracciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brousseau, G. (2000), "Educación y didáctica de las matemáticas", Educación Matemática, México, Iberoamérica, 12 (1), 5-38.
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje. En: C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi (Comps.), Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar (157-188). Madrid: Alianza.
- Díaz Barriga, F. y Barroso, R. (2014). Diseño y validación de una propuesta de evaluación auténtica de competencias en un programa de formación de docentes de educación básica en México. Perspectiva Educativa. Formación de Profesores. 53(1), 36-56.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Larrazolo, N., Backhoff, E. y Tirado, F. (2013). Habilidades de razonamiento matemático de estudiantes de educación media superior en México. RMIE, 18(59), 1137-1163.
- OCDE. (2006). PISA 2006. Marco de evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- OCDE. (2016). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2015 - Resultados. OCDE. Recuperado el 08 de 2017, de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Perera Dzul, Paula B., & Valdemoros Álvarez, Marta E.. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación matemática, 21(1), 29-61. Recuperado en 2 de agosto de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000100003&lng=es&tlng=es
- Tecnológico Nacional de México. (2015). Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México. Obtenido de http://www.tecnm.mx/images/areas/docencia01/Libre_para_descarga/Manual_Lineamientos_TecNM_2015/Manual_de_Lineamientos_TecNM.pdf
- Valdemoros, M. (2001), "Las fracciones, sus referencias y los correspondientes significados de la unidad. Estudio de casos", Educación Matemática, 13 (1), 51-67.