



ISSN: 2448 - 6574

Problemas de reparto: oportunidad inexorable para el aprendizaje de las fracciones.

María del Rocio Juárez Eugenio¹
rocil_1978@hotmail.com

María Anabell Aguilar Zaldívar²
bellz40@hotmail.com

María Yareli Sánchez Guzmán²
ma.yareli261194@gmail.com

Resumen

Los bajos resultados obtenidos en pruebas estandarizadas como TERCE (2015) y PLANEA (2016) en matemáticas, por parte de los alumnos de educación básica, son una problemática a la que hay que prestar especial atención. Algunos investigadores como Figueras, (1996); Valdemoros, (2001); Perera y Valdemoros (2004), afirman que la enseñanza de las matemáticas, en especial el tema de las fracciones son un tema difícil. El objetivo de este trabajo es demostrar la utilidad de los problemas de reparto en el aprendizaje de las fracciones. El enfoque de la investigación fue cuasi-experimental; los instrumentos utilizados fueron un cuestionario y una entrevista. La población fue un grupo de treinta y cuatro niños que cursaban tercer grado en una escuela primaria del estado de Puebla. Los resultados de la investigación muestran que los problemas de reparto fueron una estrategia útil para mejorar el aprendizaje de las fracciones.

PALABRAS CLAVES: Fracciones, problemas de reparto, enseñanza de las matemáticas

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

² Benemérito Instituto Normal del Estado "Gral. Juan Crisóstomo Bonilla"

Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación Currículum 2017 /Año 3, No. 3/ Septiembre de 2017 a Agosto de 2018.



ISSN: 2448 - 6574

Planteamiento del problema

En México, la reprobación en matemáticas de los alumnos que cursan algún grado de educación básica (primaria y secundaria), es una problemática que debe ocupar a investigadores pues los resultados que arrojan las pruebas del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE, 2015) y el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2016), muestran que apenas seis de cada diez niños cuentan con los conocimientos mínimos para afrontar las demandas de una compleja sociedad del conocimiento.

Investigadores como Freudenthal (1983), Kieren (1993), Figueras, (1996), Valdemoros, (2001), Perera y Valdemoros (2004), Fazio y Siegler (2010) entre otros, admiten que las fracciones son uno de los contenidos de las matemáticas que presentan dificultades para su enseñanza y aprendizaje, principalmente en los niveles básicos de educación. Más aún Hunting (1993) y Martínez (2008) mencionan que la enseñanza y aprendizaje de las fracciones no sólo es muy difícil, en el esquema más amplio de las cosas, sino que además es motivo de frustraciones y fracaso. Esta situación también la viven los alumnos de primaria españoles pues, Salazar et. al. (2011), mencionan que en un estudio realizado con estudiantes españoles de sexto grado de primaria, tres de cada cuatro no comprendían el concepto de fracción y sus operaciones. En general, Fazio y Siegler (2010) afirman que estudiantes de todo el mundo tienen dificultades con el aprendizaje de las fracciones.

Por todo lo anterior planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué medida los problemas de reparto propician el aprendizaje de las fracciones?

El objetivo de la investigación fue:

Identificar en qué medida los problemas de reparto propician el aprendizaje de las fracciones.

Justificación



ISSN: 2448 - 6574

La educación primaria es para niños de seis años hasta jóvenes menores de quince años; se imparte en tres servicios: la primaria general, la primaria indígena o bilingüe y la primaria comunitaria, denominada también “cursos comunitarios”, que opera en localidades rurales con menos de cien habitantes (SEP, 2011). En éste nivel educativo se concentra la mayor cantidad de alumnos de educación básica, pues durante el ciclo escolar 2014-2015 asistieron catorce millones trescientos cincuenta y un mil de un total de veinticinco millones novecientos ochenta mil ciento cuarenta y ocho (SEP, 2015). La educación primaria al ser el nivel educativo más grande también presenta problemas más grandes, uno de ellos es la reprobación y los grados que más reprueban los niños son segundo y tercer año.

¿A qué se debe que en el segundo y tercer año de educación primaria a nivel nacional se de un más alto índice de reprobación? ¿Qué materia es la que más reprueban los niños? Canales y Solís (2009), mencionan que una de las materias que más dificultad de aprendizaje causa es matemáticas.

Con el enfoque didáctico planteado en el Plan y Programa de Estudios (SEP, 2011) se espera que los alumnos construyan conocimientos y habilidades con sentido y significado, como saber calcular el área de triángulos o resolver problemas que implican el uso de fracciones. Durante el trayecto de la formación matemática de los niños que cursan la educación primaria, en el programa de estudios de tercer grado aparece el tema de las fracciones pero inicia con problemas de reparto.

Fundamentación teórica. Las fracciones como objeto de aprendizaje

Meza y Barrios (2010) mencionan que el paso que se da del número natural al número racional implica la comprensión de procesos de medición y partición de una unidad en el marco de situaciones donde la unidad de medida no esté contenida en un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que se hace necesario expresar una magnitud con relación a otras magnitudes, por ejemplo relacionar fracciones, números mixtos y números decimales. Los autores mencionan que un número racional a/b cuando b es



ISSN: 2448 - 6574

diferente de cero, tiene cinco interpretaciones las cuales son: medida, reparto, operador, razón y relación parte-todo.

Aprendizaje basado en problemas

Godino (2004) menciona que la actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos, ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos.

Metodología

El método utilizado en esta investigación fue el cuasi experimental, éste es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aun cuando se estén usando grupos ya formados. Algunas de las técnicas mediante las cuales se puede recopilar información en un estudio cuasi experimental son las pruebas estandarizadas, las entrevistas, las observaciones, etc. Se recomienda emplear en la medida de lo posible un pre-test y pos test (Segura, 2003).

Roser Bono (2012) menciona que los diseños que mejor se ajustan a la investigación aplicada son los cuasi experimentales, este tipo de investigación suele utilizarse en ámbitos naturales como la escuela, el lugar de trabajo, etc.

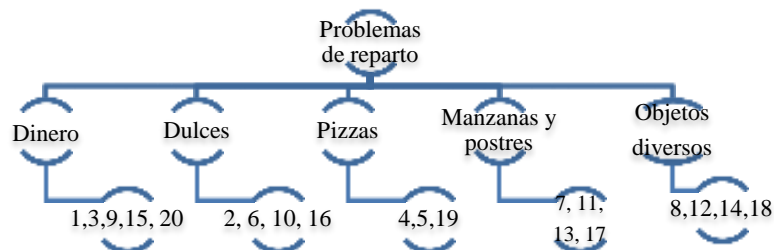
Los instrumentos utilizados en este estudio fueron un cuestionario (pre-test) el cual se aplicó a los niños antes de trabajar los problemas de reparto para el aprendizaje de las fracciones, una vez terminado el trabajo se aplicó el mismo cuestionario (pos-test) con la finalidad de identificar si hubo avances en el aprendizaje de las fracciones. Además se les aplicó una entrevista semi estructurada para determinar cuál de los contenidos matemáticos se les hacía fácil o difícil y que nos explicaran el por qué de su respuesta.

La población fue un grupo de treinta y cuatro niños de una escuela primaria del estado de Puebla, doce fueron niños y veintidós fueron niñas, los cuales oscilan

entre los ocho y nueve años de edad. Según Rodríguez (2016), estos niños se encuentran en la etapa de las operaciones concretas, en esta etapa los niños empiezan a utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y los objetos de su ambiente, su pensamiento muestra menor rigidez y mayor flexibilidad, además de que es menos centralizado y egocéntrico. Entre los siete y once años de edad, el niño aprende las operaciones mentales necesarias para reflexionar sobre las transformaciones presentadas en los problemas de conservación.

Se diseñaron veinte problemas, tomando como referencia el documento editado por la Academia Internacional de la Educación (Asociación científica de la UNESCO), titulado “La enseñanza de las fracciones” (Fazio y Siegler, 2010), así como los libros “desafíos matemáticos” de SEP (2011) y los libros japoneses para la enseñanza de las matemáticas. Estos problemas se trabajaron en el periodo de febrero a abril de 2016, los cuales se organizaron por categoría según el objeto a repartir. Véase esquema uno.

Esquema 1. Problemas de reparto por categoría



Fuente: Elaboración propia tomando como referente a Fazio y Siegler, 2010. Los ejercicios de los libros de texto de SEP (2011) y Cedillo e Isoda (2012). Libros de Japón para la enseñanza de las matemáticas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos, es importante mencionar que sólo se tomó un problema por cada categoría, siendo seleccionados los que presentaron dificultad para ser resueltos.

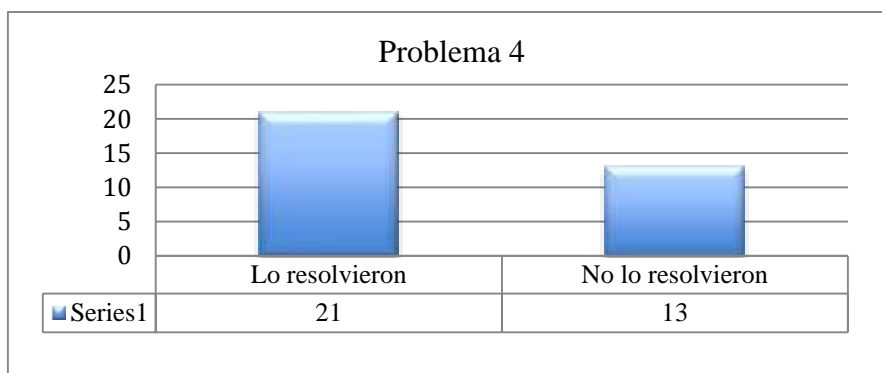
Resultados y conclusiones

En la primera categoría el problema nueve tenía la siguiente consigna: Si quiero repartir 1280 pesos entre cuatro niños y yo, para que cada uno pueda ir a la feria con la misma cantidad de dinero. ¿Cuánto dinero debemos tener? De los treinta y cuatro niños, veinte de ellos (59%) lo resolvieron de manera correcta, los otros catorce no lograron resolverlo ya que no consideraron a la última persona, es decir sólo repartieron la cantidad de dinero entre las cuatro personas.

En la segunda categoría tenemos los problemas dos, seis, diez y dieciséis, éstos implicaban la repartición de dulces o hacer una selección de pedazo, debían ayudar a repartir una barra de chocolate entre un número determinado de personas. El problema dos era el siguiente: Pablo, Carmen y Mario compraron dos bolsas de caramelos y las van a repartir entre ellos, si cada bolsa tiene 26 caramelos. ¿Cuántos caramelos le tocan a cada uno?, ¿sobrarán caramelos? Para poder resolverlo se tenía que hacer primero una multiplicación y luego una división. La mitad del grupo no logró resolverlo, esto se debió a que no hicieron primero la multiplicación para saber el total de caramelos que tenían.

En la tercera categoría tenemos los problemas cuatro, cinco y diecinueve en los que se trataba de repartir pizzas. El problema cuatro decía: Mara y Joaquín fueron a comer pizza con cuatro amigos más, ¿cuántos pedazos de pizza se tienen que comer cada uno para que no sobre nada? Veintiún niños lograron resolverlo, los trece restantes no lo hicieron. Véase gráfica 1.

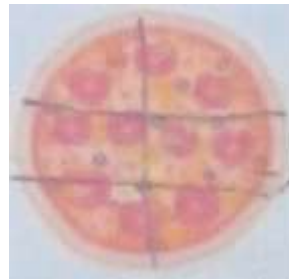
Gráfica 1. Resolución del problema 4.



Fuente: Elaboración propia a partir de los respuestas de los niños al problema cuatro.

Los trece alumnos que no lograron encontrar la solución al problema fue debido a que no consideraron a todos los niños a los que se les iba a repartir la pizza, además de que a la hora de dividirla no lo hicieron de manera equitativa, pues la dividieron de la siguiente manera (véase imagen uno).

Imagen uno. División de la pizza realizada por un alumno.

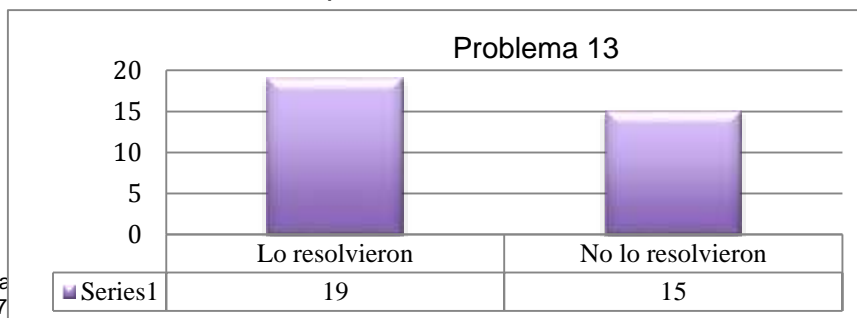


Al dividir la pizza como lo muestra la imagen se les cuestionó si las partes de la pizza eran equitativas, es decir si a cada persona le tocaba la misma cantidad, a lo que los alumnos después de reflexionar contestaron que no.

En la categoría cuatro tenemos los problemas siete, once, trece y diecisiete. El problema trece consistía en lo siguiente: Fernanda ha decidido repartir un kilo de manzanas entre ocho de sus amigos, ¿qué parte del kilo le corresponderá a cada uno? Este problema presentó dificultad para los niños pues algunos de ellos mencionaron no saber cuántas manzanas tenía el kilo, se aclararon dudas mediante varios ejemplos de su vida cotidiana, por ejemplo si iban a la tienda a comprar medio kilo de otro producto.

En este problema, quince alumnos de treinta y cuatro no lo resolvieron. Véase gráfica 2.

Gráfica 2. Resolución del problema 13.

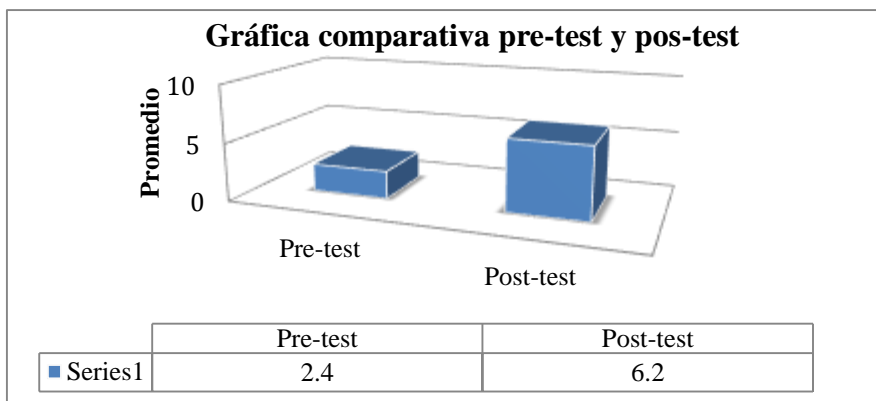


Fuente: Elaboración propia a partir de los respuestas de los niños al problema trece.

En el problema anterior los niños no lograban comprenderlo y escribían el número de manzanas y no escribían la fracción que lo representaba.

Ya en la última categoría se encuentran los problemas ocho, doce, catorce y dieciocho los cuales implicaban la repartición de diversos objetos. El problema doce decía: “tenemos treinta y seis lápices y los queremos guardar en cajas, en cada caja caben seis ¿cuántas cajas necesitaremos? De los treinta y cuatro alumnos cuatro no lograron resolverlo, pues no identificaron la operación matemática que tenían que efectuar, incluso algunos de ellos dibujaron las cajas y los lápices que debían contener, pero al hacer el conteo obtuvieron un valor que no era correcto. En los últimos dos ejercicios de esta categoría los alumnos resolvieron los problemas de reparto sin mucha dificultad. Al término del periodo comprendido para trabajar los problemas de reparto con los niños, se les aplicó el pos-test que nos permitió contrastar el avance obtenido en los dos momentos: en el pre-test los niños obtuvieron un promedio de 2.4, en el pos-test, obtuvieron un promedio de 6.2. Véase gráfica 3.

Gráfica 3. Gráfica comparativa de los resultados obtenidos a partir del pre-test y post-test.



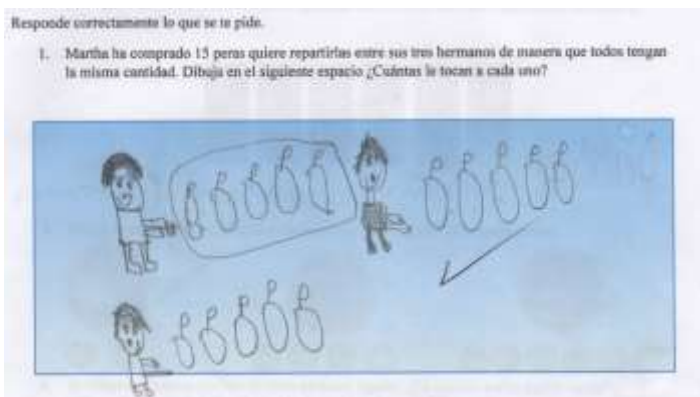
Fuente: Elaboración propia a partir de los respuestas de los niños al pre-test y pos-test

Los resultados obtenidos en la aplicación de ambas pruebas, muestran que hubo una mejoría considerable en el aprendizaje de los problemas de reparto, después de haber trabajado con los niños con problemas de diferente complejidad. En general seis de cada diez niños lograron resolver los problemas sin mayores dificultades.

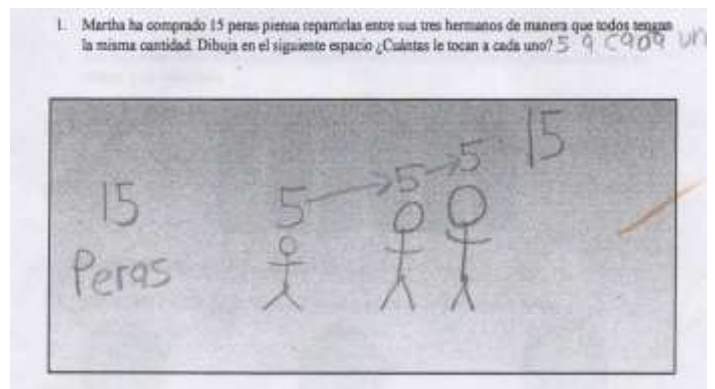
Los avances que fueron obteniendo los alumnos para la resolución de los problemas de reparto fueron de forma gradual, véase esquema 2.

Esquema 2. Resolución de ejercicios pre-test y pos-test

Pre- test



Pos-test



Como se puede observar en el esquema anterior, en el problema resuelto por el niño en el pre-test la situación de reparto uno a uno la hizo de manera pictográfica ilustrando con dibujos a las personas que participaban en el reparto, en cambio en



ISSN: 2448 - 6574

la otra imagen sustituyó los dibujos por los números que representan la cantidad que le toca a cada niño.

Conclusiones.

El aporte al estado del conocimiento que hace esta investigación es que trabajando de manera continua los problemas de reparto con los niños de tercer año de educación primaria se propicia que de forma gradual los alumnos adquieran el concepto de fracción como parte de un todo. Es necesario seleccionar los problemas de reparto a trabajar con los niños, tratando de cuidar la complejidad de los mismos.

Las dificultades de los estudiantes con fracciones usualmente se derivan de una falta de comprensión conceptual. Muchos estudiantes ven a las fracciones como símbolos sin sentido o miran el numerador y denominador como números separados, en lugar de comprenderlos como un todo unificado.

Si bien, los niños al inicio mostraron dificultad para hacer el reparto de objetos circulares como pasteles o pizzas, debido a que no hacían el reparto de manera equitativa, es importante hacerlos reflexionar si a cada persona le toca el mismo tamaño, los niños después de un momento descubrirán que no.

Esta investigación puede abrir otras líneas de búsqueda, pues por ejemplo Hincapié (2011), menciona que la enseñanza de las fracciones y sus diferentes interpretaciones son un problema para los docentes de primaria por no comprender su significado y las relaciones que se dan entre ellos, además de que lo consideran un tema complejo; el autor menciona que varios docentes no tienen una formación profunda en la disciplina de las matemáticas, por lo que podría representar una causa que origina la problemática.

En general, podemos concluir que los problemas de reparto propiciaron en los niños de tercer grado de educación primaria el aprendizaje de las fracciones como parte de un todo, pues seis de cada diez niños lograron repartir de manera equitativa los objetos entre los participantes.



ISSN: 2448 - 6574

Referencias bibliográficas

Bono, R. (2012). Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Departamento de metodología de las ciencias del comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>

Canales, D. y Solís R. (2009). Impacto de la reprobación en primaria y secundaria sobre la evaluación PISA. Ponencia presentada en el X CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA | área 10: interrelaciones educación-sociedad. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_10/ponencias/1113-F.pdf

Fazio, L. y Siegler R. (2010). Enseñanza de las fracciones. Series prácticas educativas-22. Academia Internacional de Educación. OREALC-UNESCO. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212781S.pdf>

Figueras, O. (1996). Juntando partes. Hacia un modelo cognitivo y de competencia en la resolución de problemas de reparto. En F. Hitt (Ed), Didáctica. Investigaciones en Matemática Educativa. Grupo Editorial Iberoamérica. México (173-796).

Freudenthal, H. (1983) *Didactical phenomenology of Mathematical Structures*. Holland: D. Reidel Publishing Company. 23-33

Godino, J. D. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Recuperado de: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

Hincapié, C. P. (2011). Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la Institución Educativa San Andrés de Girardota. Trabajo final como requisito parcial para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Hunting, D. (1993). What Might a Fraction Mean to a Child and How Would a Teacher Know? *Journal of Mathematical Behaviors*, Vol. 12

Kieren, T. (1993). Rational and Fractional Numbers: From Quotient Fields to Recursive Understanding. En T. Carpenter, E. Fennema y T. Romberg (Eds), *Rational Numbers An Integration of Research* 3(49-84). New Jersey: Lawrence Erlbaun Associates, Publishers

Martínez, L. y Solano A. (2008). Reflexión acerca de la fracciones. Ponencia presentada en el Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Asociación Colombiana de Matemática Educativa. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/884/1/20Conferencias.pdf>



ISSN: 2448 - 6574

Meza A. y Barrios A. (2010). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones. En encuentro colombiano de educación matemática . Memoria 11º. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1174/1/674_Propuesta_Didctica_Asocolme2010.pdf

Perera, P. y Valdemoros, M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado . educación matemática. Vol.21. Número 1. ISSN 1665-5826. Grupo Santillana. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516761003>

PLANEA, (2016). Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes. Planea en educación básica. Recuperado de: <http://planea.sep.gob.mx/ba/>

Rodríguez, E. (2016). Teoría de Piaget: Etapas del desarrollo cognitivo del niño. En *cognifit, salud, cerebro y neurociencia*. Recuperado de: <https://blog.cognifit.com/es/teoria-piaget-etapas-desarrollo-ninos/>

Salazar, C; Martinic S.; Maz A. (2011). Diseño de una investigación para identificar los significados de fracción que ponen de manifiesto los profesores de primaria en Chile. . *XIII Conferencia Latinoamericana de Educación Matemática*. Recife.

Segura, A. M. (2003). Diseños cuasi-experimentales. Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia. Recuperado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/renacip/disenos_cuasiexperimentales.pdf

SEP, 2011. Plan de Estudios de Educación Básica. Características del plan de estudios 2011. Recuperado de: <http://comisioniberoamericana.org/gallery/planestudios11.pdf>

SEP, (2011). Acuerdo 592 por el que se establece la articulación de la educación básica. Primera edición electrónica. México, D. F. Disponible en: <http://basica.sep.gob.mx/ACUERDO%20592web.pdf>

SEP, 2015. Sistema interactivo de consulta de estadística educativa. Ciclo escolar 2014-2015, Tipo educativo educación básica. Nivel educativo Primaria. <http://www.planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>

TERCE, (2015). Tercer Estudio Regional y Comparativo. Logros de aprendizaje. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación. OREALC-UNESCO. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>

Valdemoros, M. (2001). Las fracciones, sus referencias y los correspondientes significados de la unidad. Estudio de casos. *Educación Matemática* 13, 1 (51-67). México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Valdemoros, M. (2004). Lenguaje, fracciones y reparto. En *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Vol. 7. Número 003. ISSN (Versión impresa) 1665-2436. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Distrito Federal. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33570303>