
CAPÍTULO 7

APROPIACIÓN DEL CONCEPTO FRACCIÓN MEDIANTE EL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO MANIPULABLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIA MATEMÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Francisco Flores Cuevas¹
Claudio Rafael Vásquez Martínez²
Miguel Lizcano Sánchez³
Heriberto Campos López⁴

Resumen

Los resultados de las pruebas estandarizadas Saber 2022 generados desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en un informe en el cual de forma detallada indica los aprendizajes que fueron objeto de evaluación, y en el caso particular que es objeto de interés, el área de matemáticas del grado quinto no generó los resultados esperados, lo que permite colegir que los estudiantes no tienen apropiación del

¹ Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Departamento de ciencias y tecnologías de la información. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular “A”. Perfil PRODEP Nivel VIII. Miembro del S.N.I. Nivel I. Cuerpo Académico: Líder del cuerpo académico tecnologías aplicadas a la educación. E-mail: ffcuevas@gmail.com

² Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Departamento de ciencias exactas. Profesor de Tiempo Completo Titular “C”. Perfil PRODEP Nivel IX. Cuerpo Académico: Miembro del cuerpo académico tecnologías aplicadas a la educación. E-mail: crvasquezm@gmail.com

³ Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Departamento de ciencias y tecnologías de la información. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular “A”. Perfil PRODEP Nivel VIII. Cuerpo Académico: Miembro del cuerpo académico tecnologías aplicadas a la educación. E-mail: miguel.lizcano@academicos.udg.mx

⁴ Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Departamento de Estudios Jurídicos. Departamento de Estudios Jurídicos. E-mail: hcamposl@gmail.com

conocimiento y las competencias matemáticas para tener la suficiencia conceptual y el razonamiento para aplicarla en la resolución de problemas. Por tanto, en esta investigación se propone el diseño e implementación de una secuencia didáctica para aportar en la construcción del concepto fracción empleando material didáctico manipulable, ayudado además con recurso didáctico interactivo, con el fin de apoyar a los estudiantes que se han rezagado en el conocimiento matemático definido en los resultados pruebas Saber. Esta investigación de enfoque mixto, bajo el paradigma investigativo de la teoría crítica y una metodología de investigación-acción en las prácticas de aula, diseño cuasi experimental, con dos grupos focalizados, uno experimental y otro control, prueba diagnóstica y de resultados con el objeto de constatar las habilidades adquiridas en la competencia matemática y la resolución de problemas, de tal modo que permita determinar la eficacia o no del proyecto.

Palabras clave: Secuencia didáctica, competencia matemática, fracción, pruebas Saber, material didáctico, resolución de problemas.

Abstract

The results of the Saber 2022 standardized tests generated by the Ministry of National Education of Colombia in a report in which in detail it indicates the learning that was subject to evaluation, and in the particular case that is the object of interest, the area of mathematics The fifth grade did not generate the expected results, which allows us to conclude that the students do not have appropriation of mathematical knowledge and skills to have the conceptual sufficiency and reasoning to apply it in solving problems. Therefore, this research proposes the design and implementation of a didactic sequence to contribute to the construction of the fraction concept using manipulable didactic material also helped with interactive didactic resource, in order to support students who have fallen behind in the defined mathematical knowledge in the test results Know. This mixed approach research, under the investigative paradigm of critical theory and an action research methodology in classroom practices, quasi-experimental design, with two focused groups, one experimental and the other control, diagnostic and results testing in order to verify the skills acquired in mathematical competence and problem solving, in such a way as to determine the effectiveness or not of the project.

Keywords: *Didactic sequence, mathematical competence, Knowledge tests, didactic material, problem solving.*

Introducción

La educación como derecho fundamental y como servicio público, que demanda un gasto público, quedando inmerso dentro de la rendición de cuentas públicas; por lo tanto, el Estado debe identificar hasta dónde se está cumpliendo con lo misional del sistema educativo, es en este escenario donde caben los sistemas de evaluación de calidad del servicio educativo y para esto se han implementado en Colombia las pruebas nacionales Saber, nos proponemos dar una revisión a algunos resultados obtenidos en el informe nacional de resultados 2022 e informe del cuatrienio 2014-2017 del año 2018, ambas publicaciones realizadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y con éstos identificar posibles causas de los resultados obtenidos en la Institución Educativa Simón Bolívar de Quimbaya, para luego proponer un plan de mejoramiento.

Antecedentes

Hay que identificar el entorno escolar de la institución donde se realizó el proyecto de investigación. Es una institución educativa ubicada en la zona urbana del municipio de Quimbaya, en el departamento de Quindío en Colombia. La institución es de carácter oficial, la sede principal atiende desde el tercer grado de primaria hasta el grado undécimo, mientras que otra sede atiende los estudiantes de preescolar a grado segundo. En total, se atienden en promedio 400 estudiantes en las dos sedes.

El hecho que los resultados arrojados por las pruebas Saber 2022 en el área de Matemáticas para grado quinto en el sector oficial muestren que un 26% se encuentren en el nivel satisfactorio, y sólo un 4% en nivel avanzado, es decir, sólo 3 de cada diez estudiantes están logrando representar las fracciones y decimales en diferentes formatos y alcanzan a expresar razones en contexto de probabilidad, esto según los descriptores de nivel de desempeño, información explicitada en la tabla 1 y documentada desde la página del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2022).

Sólo teniendo en cuenta el objeto matemático en cuestión en esta investigación que es la fracción. Así, los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto grado de primaria deben ser causa de preocupación, el hecho que un alto porcentaje sólo alcancen niveles de insuficiencia y mínimo para las pruebas saber, por lo que tiene que ser motivo de reflexión frente a diferentes situaciones como prácticas de aula en la enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.

Planteamiento del problema de investigación

Los resultados obtenidos por los estudiantes de quinto grado de primaria deben ser causa de preocupación, el hecho que un alto porcentaje sólo alcancen niveles de insuficiencia y mínimo para las pruebas saber, por lo que tiene que ser motivo de reflexión frente a diferentes situaciones como prácticas de aula en la enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.

En medio de muchos cuestionamientos que pueden hacerse, vamos a identificar algunos factores que pueden ser la posible causa: Lo evaluado en las pruebas dista significativamente de lo realizado en las prácticas de aula, siguiendo las palabras de Acevedo (2005) sostiene que *tal como lo ha definido TIMSS un modelo curricular en tres niveles, el currículo pretendido por el contexto social y el sistema educativo nacional, el currículo aplicado, en el contexto escolar en las prácticas de aula y el currículo logrado*, que es el que definitivamente los estudiantes alcanzan aprender, que tal como puede identificarse caben amplios cuestionamientos frente a lo logrado, tal como lo muestran los resultados de las pruebas en el entendido que *las evaluaciones entregan información sobre el real acceso al conocimiento y a las capacidades que alcanzan los alumnos, más allá de la cantidad de años de estudio que tengan* (Ravela, Arregui, Valverde, & Wolfe, 2008) desde donde podemos inferir que el resultado de las pruebas es lo que evidente y definitivamente los estudiantes saben, lo que está definido como el currículo logrado, que dista de lejos con lo que está dispuesto en el currículo establecido o pretendido por el sistema educativo; ahora bien, cabe preguntarse si ¿el currículo desarrollado se está implementando en las prácticas de aula con una metodología que permita adquirir la suficiente destreza para enfrentar y desarrollar este tipo de pruebas y más aún construcción de conocimiento?

Objetivos

Objetivo general

Implementar una estrategia metodología en las prácticas dentro del aula en la que se fortalezca la construcción del concepto de fracción, mediante prácticas pedagógicas que promuevan la adquisición de la competencia matemática en los estudiantes de grado sexto fortalecida desde el uso de material didáctico manipulable, el cálculo aritmético y la resolución de problemas.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del concepto construido de fracción en los estudiantes de la institución educativa Simón Bolívar y su uso en la resolución de problemas.
- Diseñar mediante una metodología constructivista con materiales didácticos manipulables, actividades que fomenten el desarrollo de habilidades de cálculo aritmético con fracciones y la comprensión de texto aritmético.
- Diseñar e implementar un entorno de aprendizaje en el área de matemáticas para los estudiantes de grado sexto, que permita la comprensión del concepto de fracción con el uso de material didáctico manipulable en la resolución de problemas.
- Evaluar el impacto de la metodología implementada en la adquisición de habilidades de pensamiento y el desarrollo de competencia matemática en la resolución de problemas en los estudiantes de grado sexto en la institución educativa Simón Bolívar del municipio de Quimbaya-Quindío.

Premisa de investigación (hipótesis)

H1: El uso estructurado de una secuencia didáctica con material didáctico manipulable SÍ HA CONSTRUIDO una comprensión sólida del concepto fracción, que conlleve al estudiante a ser capaz de usar el concepto en situaciones simuladas de la cotidianidad permitiendo competencia matemática en la resolución de problemas con fraccionarios en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Quimbaya.

H0: El uso estructurado de una secuencia didáctica con material didáctico manipulable NO HA CONSTRUIDO una comprensión sólida del concepto fracción, que conlleva a no ser capaz de usar el concepto en situaciones simuladas de la cotidianidad que permita competencia matemática en la resolución de problemas con fraccionarios en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Quimbaya.

Preguntas de investigación

Pregunta principal

- ¿Son los materiales didácticos manipulables mediante una secuencia didáctica, elementos aportantes en la construcción del concepto fracción y competencia matemática en los estudiantes de grado sexto que traen un rezago en el concepto, de tal forma que les permita hacer un uso significativo de éstas en la resolución de problemas con fraccionarios?

Preguntas secundarias

- ¿Cuáles son los errores conceptuales que más afectan el aprendizaje de las fracciones y que han generado ese rezago conceptual en los estudiantes, esto determinado desde los resultados de las pruebas Saber?
- ¿Cómo diseñar e implementar una secuencia didáctica que impacte en la afectividad que muy pocos estudiantes poseen hacia las matemáticas?
- ¿Puede una estrategia didáctica menos algorítmica apoyar la construcción de bagaje conceptual con las fracciones?
- ¿Son los recursos interactivos herramientas importantes en la aprehensión del concepto fracción?
- ¿Apoyan los materiales didácticos manipulables en la comprensión y construcción de texto aritmético desde una propuesta didáctica en la resolución de problemas con fraccionarios?

Justificación

Dado que los bajos resultados obtenidos en el área de matemáticas para el grado quinto de primaria en las pruebas nacionales Saber, permite

conjeturar que la educación matemática se ha quedado en la repetición de un algoritmo para resolver una operación, pero poco esfuerzo se ha dedicado a enseñanza de la comprensión y el uso de ese algoritmo en la aplicación en contextos reales o simulados en situaciones problema, lo que no ayuda en la construcción de competencia matemática en el estudiante, que debe ser demostrada en la capacidad de razonamiento y comunicación matemática para modelar y resolver situaciones problema. Ahora en el entendido que debe ser un concepto construido en el grado quinto de básica primaria, esta investigación propone hacer la prueba diagnóstica en el grado sexto de básica secundaria, dado que los resultados muestran la no construcción de un bagaje conceptual de la fracción y los números racionales.

Marco teórico

Secuencia didáctica

Para la definición de secuencia didáctica nos remitiremos a lo enunciado por Tobón, Pimienta, y García (2010):

“Las secuencias didácticas son conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. En el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de dichas secuencias, como las situaciones”.

También afirman Tobón y otros (2010) que desde las competencias, las secuencias didácticas ya no se proponen que los estudiantes aprendan determinados contenidos, sino que desarrollen competencias para desenvolverse en la vida, para lo que será necesaria la apropiación de los contenidos en las diversas asignaturas, contrariamente manifiesta Díaz Barriga (2013) que la literatura afirma de manera reiterada el planteamiento de que el trabajo escolar debe estar “centrado en el

aprendizaje”, así como con una perspectiva de organizar una estructura que posibilite el acto de aprender. Dado que las secuencias de aprendizaje se construyen con principios que articulan una serie de saberes y experiencias que vienen de diferentes disciplinas educativas.

Desde esta postura Díaz Barriga (2013) define que:

“La secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos”.

Competencia matemática

Para definir el concepto de competencia matemática nos vamos a fundamentar en una propuesta de un modelo articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes para tal situación la investigación de Solar, García, Rojas y Coronado (2014) donde asumen que:

“La competencia matemática como un concepto complejo y dinámico:

- *Su complejidad asume dos componentes: a) uso (exógeno, externo, consciente, intencional y contextualizado), es decir, la relación entre competencia matemática y utilidad social de las matemáticas; y b) dominio (endógeno), es decir, los contenidos, conceptos y objetos matemáticos involucrados.*
- *Su naturaleza dinámica involucra, además de lo cognitivo, aspectos de naturaleza metacognitiva, volitiva y afectiva: implica voluntad, deseo de saber y pragmática de uso en contextos socio-culturales y específicos.*

Además, afirman que el conocimiento y competencia se construyen de manera simultánea, articulada y complementaria en una relación de influencia recíproca”.

El termino competencia matemática en publicación de la OCDE (2004) se toma:

“...para enfatizar el uso funcional del conocimiento matemático en numerosas y diversas situaciones y de manera variada, reflexiva y basada en una comprensión profunda. Por descontado, para que este uso sea posible se requiere una gran cantidad de conocimientos y destrezas matemáticas básicas, ... Del mismo modo, la competencia matemática no debe limitarse al conocimiento de la terminología, datos y procedimientos matemáticos, aunque, lógicamente debe incluirlos, ni a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir determinados métodos. La competencia matemática comporta la combinación creativa de estos elementos en respuesta a las condiciones que imponga una situación externa...”

A partir de la visión anterior, toma importancia el conocimiento matemático, dado que se habla del uso de éste y no puede usarse si no se tiene, ahora debe tenerse la suficiencia conceptual para usarlo de diferentes maneras, y además diestramente, lo que requiere la apropiación y empoderamiento de herramientas y procesos matemáticos que le permitan un uso efectivo del conocimiento matemático, de tal forma que el cálculo mental adquirido es aportante como técnica para enriquecer el conocimiento matemático y así adquirir destrezas en la competencia matemática.

Fracción

Desde la consideración del Ministerio de Educación Nacional (2006), que deja claro el amplio cambio conceptual de sistema numérico al que debe enfrentarse el estudiante al momento de abordar el aprendizaje de las fracciones cuando afirma que:

“El paso del número natural al número racional implica la comprensión de las medidas, en situaciones donde la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir, o en las que es necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes. Las primeras situaciones llevan al número racional como medidor o como operador ampliador o reductor (algunos de estos últimos considerados a veces también como <partidores> o <fraccionadores> de la unidad en partes iguales)”.

Entre múltiples definiciones que se puedan encontrar del concepto fracción tomaremos la siguiente: *una fracción es una representación de un número racional. Así, varias expresiones fraccionarias ($\frac{1}{2}, \frac{2}{6}, \frac{10}{20}, \frac{2+3}{5+5}$) representan al número racional. El término fracción evoca la fractura o quebramiento que hay* (Freudenthal, 2001).

Pruebas Saber

Hablando en este caso de las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos (MEN, 2006). Definiendo tres competencias en matemáticas que recogen los elementos centrales de los procesos de pensamiento que se describen en los Estándares básicos de competencias: interpretación y representación; formulación y ejecución; y argumentación (ICFES, 2015).

Todo esto apunta a buscar mejores resultados en las pruebas Saber, que de hecho se ve reflejado en la construcción de conocimiento y competencias académicas en los estudiantes. Pero toma este mismo documento del MEN una cita de la PRELAC (2006) quien argumenta que:

“...es extremadamente difícil mejorar los procesos y los resultados esperados de una educación de calidad sin primero desarrollar una visión curricular integral que justifique qué es relevante y pertinente (básico y necesario) enseñar a los niños, niñas y jóvenes de acuerdo con las expectativas y demandas generales de la sociedad porque es necesario hacerlo...”.

Material didáctico

Los materiales didácticos interactivos son el conjunto de elementos auditivos, visuales, gráficos, que influyen en los sentidos de los estudiantes despertando el interés por aprender, logrando de esta manera un aprendizaje significativo por consiguiente los estudiantes desarrollarían sus capacidades a través de actividades motivadoras (Chancusig, 2017).

En este contexto, la UNESCO (1998) en el informe mundial de la educación define que:

“Los entornos virtuales de aprendizaje constituyen una forma totalmente nueva de tecnología educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza en todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociada a Nuevas Tecnologías”.

Resolución de problemas

Definir problemas desde la concepción de las matemáticas tiene múltiples acepciones, pero vamos a quedarnos con la siguiente definición: *debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) del conocimiento matemático a situaciones no familiares, la consciencia de tal situación, la existencia de dificultad a la hora de enfrentarse a ella y la posibilidad de ser resuelta aplicando dicho conocimiento* (Carrillo, 1998). Ahora frente al conocimiento y uso del conocimiento en la construcción de procesos de pensamiento no mecánico Miguel De Guzmán (2007) plantea que:

“La enseñanza por resolución de problemas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces”.

Metodología

El diseño de la investigación propone un diseño cuasi experimental, descriptivo correlacional, razonado en lo siguiente: En primer lugar, esta investigación se considera cuasi experimental debido a la naturaleza no aleatoria en la conformación de los grupos de estudio; es decir, los grupos control y experimental no se han formado mediante un proceso de asignación aleatoria y en cambio, estos grupos se han tomado ya estando conformados de acuerdo con las circunstancias y condiciones naturales del contexto educativo. Además, es descriptivo correlacional porque se busca describir las características y el comportamiento de las categorías de análisis o variables dependiente e independiente, así como también analizar la relación o asociación que existe entre ellas.

Instrumento

Como la pretensión de esta investigación es demostrar que la propuesta didáctica permite que el estudiante esté en condición de hacer uso de las fracciones en la resolución de problemas, todo esto mediante una secuencia didáctica apoyada con el uso de los instrumentos que se han diseñado para desarrollarla, entre ellos Diagnósticos, Guías de trabajo, Talleres, pruebas pretest y postest y material didáctico manipulable. A continuación, se presentan pretest, Test y postest que se les aplicará a los estudiantes intervenidos, aclarando que los test sólo se le aplicarán al grupo de experimentación sobre la construcción del concepto fracción con material didáctico manipulativo.

Análisis y discusión de resultados

Los datos que se muestran a continuación son el resultado de los pretest, el test y el postest, tanto del grupo de control como del grupo experimental que permitirían cumplir con cada uno de los objetivos tanto general como el específico y, por ende, dar las respuestas que conlleven a resolver la pregunta formulada inicialmente. Con estos pretest, test y postest de los dos grupos se comprobarán las diferentes hipótesis formuladas en la investigación y las relaciones que tienen la secuencia didáctica propuesta y el apoyo del material didáctico manipulativo en el aprendizaje de los estudiantes de los grados sextos donde se aplicó la secuencia didáctica o por el contrario el grupo control de igual manera adquirió los aprendizajes en un mismo nivel.

Los estudiantes intervenidos pertenecen a los estratos socioeconómicos medios de la zona urbana y rural del Municipio de Quimbaya, Departamento del Quindío, para el caso los grados sextos donde se desarrolló el proyecto uno como grupo control y otro como grupo experimental, en donde se puede identificar que sólo el 8.8% de los estudiantes son de la zona rural a los cuales la administración municipal les apoya con el servicio de transporte escolar, desde su vivienda hacia la institución y viceversa, presentan un adecuado desarrollo físico e intelectual para las edades que van desde los 11 años hasta los 14 años, lo que deja ver un amplio rango de edades, para pertenecer a un mismo grupo pero la edad promedio para este grado es de 12 años, tanto para niños como para niñas, como lo veremos a continuación:

TABLA 1. POBLACIÓN Y GÉNERO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL

Población	Total	%
Estudiantes	23	100
Niños	12	52.2%
Niñas	11	47.8%

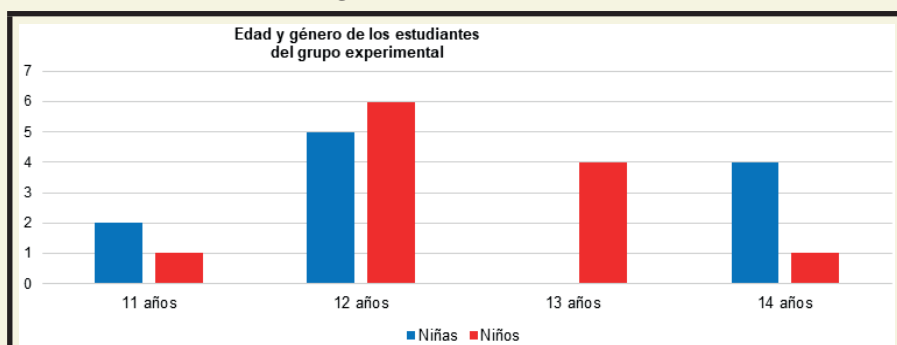
Fuente: Elaboración propia.

TABLA 2. POBLACIÓN Y GÉNERO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL

Población	Total	%
Estudiantes	22	100
Niños	14	63.6%
Niñas	8	36.4%

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA 1. EDAD Y GÉNERO DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia.

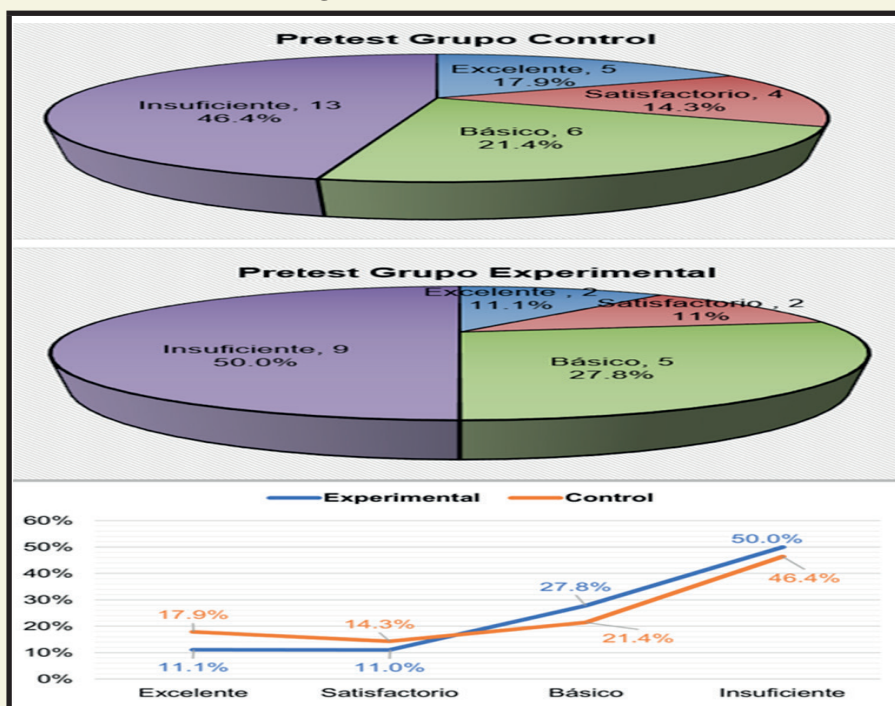
La gráfica anterior nos muestra que tres estudiantes tienen 11 años, dos son niñas y uno es niño, 11 estudiantes tienen 12 años de los cuales cinco son niñas y seis son niños, cuatro niños tienen 13 años y no hay niños en este rango de edad, para la edad de 14 años son cinco estudiantes de los cuales cuatro son niñas y uno es niño.

Resultados y análisis Pretest:

Dado que en el Pretest o diagnóstico la pretensión es identificar los saberes previos del concepto, éste se propone bajo la percepción

que el estudiante conozca lo más básico del mismo, como es la escritura en letras y también en números, conociendo los componentes de la fracción como son el numerador, el denominador y lo que representan desde la gráfica, en tal razón las valoraciones que se presentan en la Gráfica 2 se caracterizaron bajo la siguiente rubrica:

GRÁFICA 2. RESULTADOS PRETEST GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL

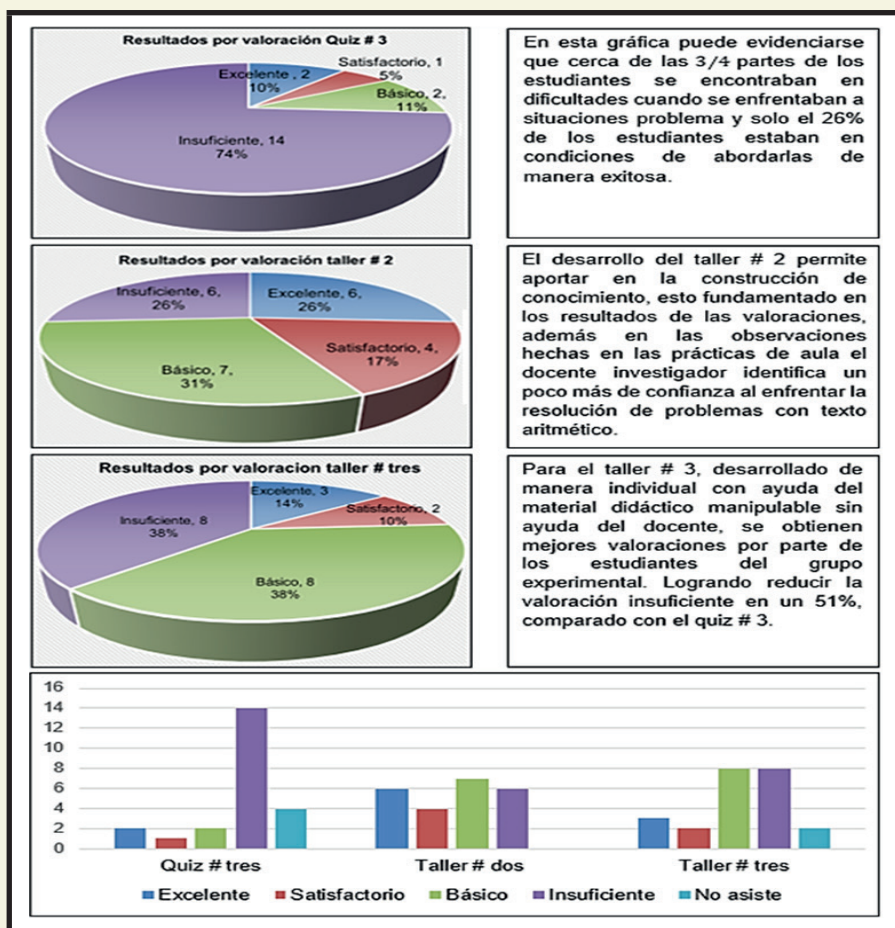


Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se muestran los resultados Pretest donde puede evidenciarse que para el grupo control 17.9% que representa cinco estudiantes están en la valoración excelente y para el grupo experimental 11.1% que representan dos estudiantes están en la valoración excelente, por lo que el promedio para los dos grupos únicamente 14.5% de los estudiantes reconocen de manera clara las fracciones. Para el grupo control cuatro estudiantes que representan el 14.3% están en la valoración satisfactorio, para el grupo experimental dos estudiantes que representan 11% están en esta valoración; por tanto, en

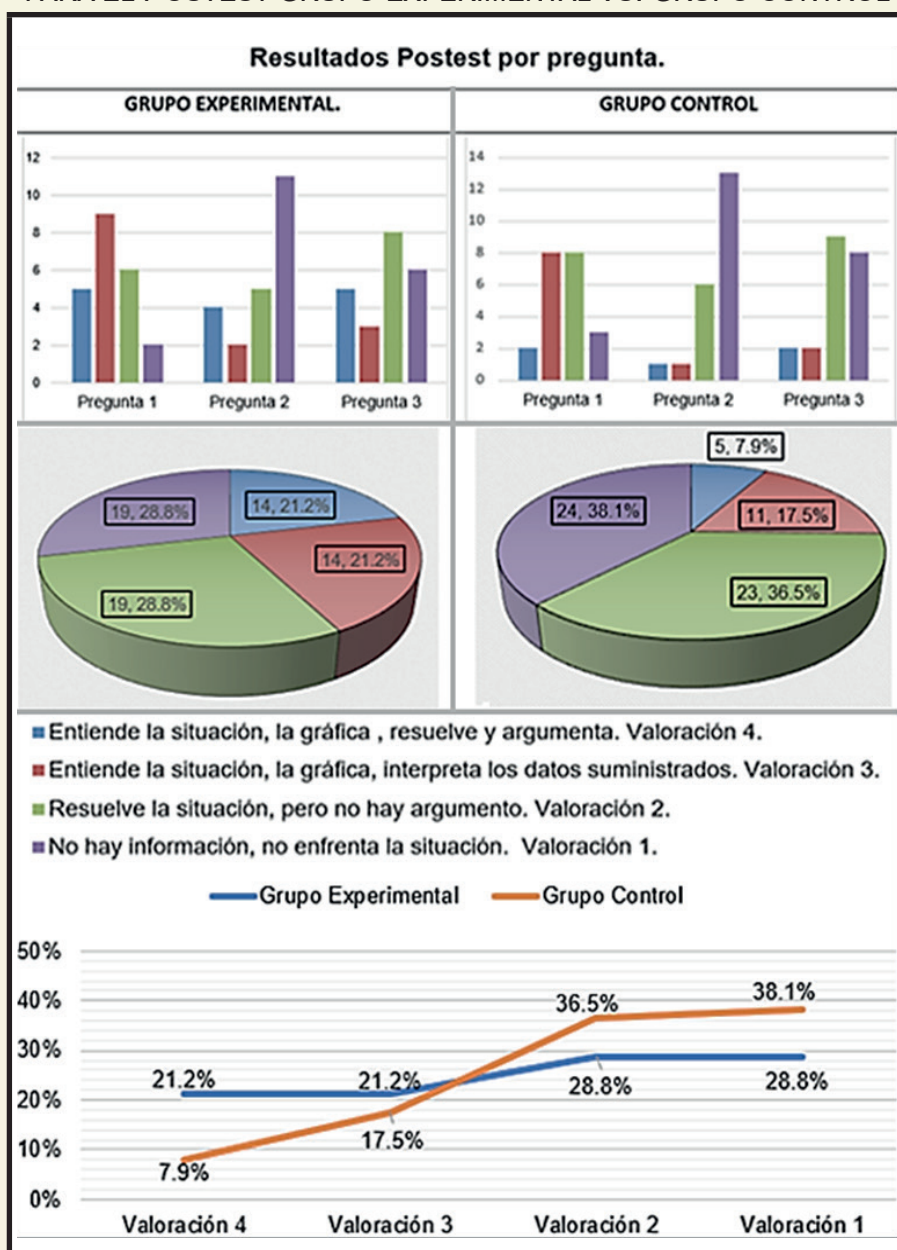
promedio de los dos grupos es 12.5% para la valoración satisfactoria. Para la valoración de básico 24.5%, en promedio de los dos grupos están en esta valoración, siendo para el grupo control seis estudiantes que representan el 21.4% de los estudiantes, para el grupo experimental cinco estudiantes que representan el 27.8% de los estudiantes del grupo. En la valoración insuficiente se ubican del grupo control 13 estudiantes que representan el 46.4% de ellos, el grupo experimental se ubican nueve estudiantes que representan el 50% de los estudiantes.

GRÁFICA 3. CUADRO COMPARATIVO ACTIVIDADES FINALES EN EL GRUPO EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia.

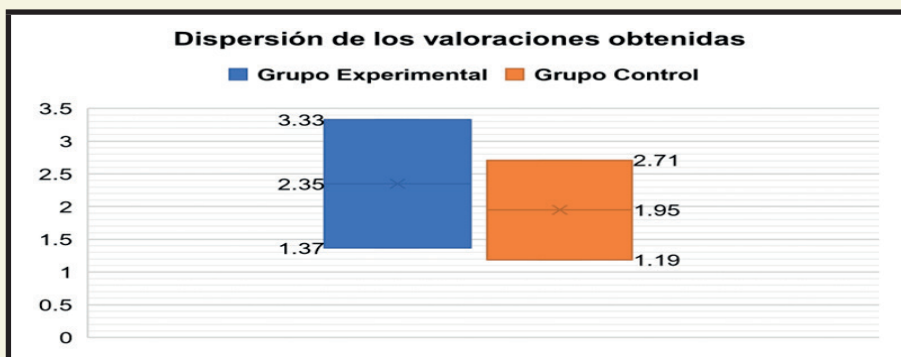
GRÁFICA 4. RESULTADO CONSOLIDADO TOTAL DE PREGUNTAS PARA EL POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL VS. GRUPO CONTROL



Fuente: Elaboración propia.

Al hacer el comparativo del cúmulo de datos de las desviaciones estándar del grupo experimental y el grupo control puede verse que como se muestra en la Gráfica 5, que para el grupo control son más compactas en 22.5% que las valoraciones obtenidas por el grupo experimental, aunque están por debajo del mismo en 18.6%.

**GRÁFICA 5. DISPERSIÓN DE LAS VALORACIONES OBTENIDAS
GRUPO EXPERIMENTAL VS. GRUPO CONTROL**



Fuente: Elaboración propia.

Respuesta a la pregunta principal

Fundamentados en la pregunta principal de la investigación donde se menciona un rezago en el concepto, éste queda dimensionado desde la actividad desarrollada como conmemoración del Día Internacional de las Matemáticas el 14 de marzo para el año 2023 en la Institución Educativa Simón Bolívar de Quimbaya, donde para este día se realiza un conversatorio sobre uso cotidiano de las matemáticas y se termina haciendo un diagnóstico de resolución de problemas con fracciones, obteniéndose unos resultados preocupantes en la construcción del concepto fracción y uso del mismo en la resolución de problemas, como se menciona en la justificación de la investigación, luego en la ejecución de la secuencia didáctica el rezago conceptual queda evidenciado cuando en el desarrollo de la guía de trabajo número 1 se identifica la baja conceptualización y la poca construcción de conocimiento en el grupo experimental, situación que se referencia en esta investigación desde el documento emitido por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI): Efectos en la Educación Iberoamericana, un año después del COVID-19 (2021), allí

queda argumentado cómo el cierre de las escuelas para mitigar el efecto de la pandemia se ve reflejado aún, según mencionado documento en pérdida de aprendizaje por parte de los estudiantes, que evidentemente significa un rezago conceptual.

En razón a lo anterior, se propone esta investigación como objetivo general: Implementar una estrategia metodológica en las prácticas de aula donde se fortalezca la construcción del concepto de fracción, mediante prácticas pedagógicas que promuevan la adquisición de la competencia matemática en los estudiantes de grado sexto fortalecida desde el uso de material didáctico manipulable, el cálculo aritmético y la resolución de problemas.

Es por esto que la pregunta principal queda planteada así: ¿son los materiales didácticos manipulables mediante una secuencia didáctica, elementos aportantes en la construcción del concepto fracción y competencia matemática en los estudiantes de grado sexto que traen un rezago en el concepto, de tal forma que les permita hacer un uso significativo de estas en la resolución de problemas con fraccionarios?

Desde la propuesta de los objetivos específicos de incorporar materiales didácticos manipulativos en la construcción del concepto fracción y comprensión de texto aritmético en la resolución de problemas para luego evaluar el impacto en la adquisición de habilidades de pensamiento y desarrollo de competencia matemática condicionado a la ejecución de la secuencia didáctica implementada.

Todo lo anterior apoyado en el marco teórico de esta investigación bajo la concepción de permitir al estudiante la construcción del conocimiento a partir de interactuar con el concepto matemático a cimentar como sugiere la OCDE (2004), a través de situaciones simuladas de la cotidianidad en contexto de texto aritmético que permitan al estudiante evidenciar el uso real del concepto, de forma más eficaz y motivante tal como lo menciona García (2014), mediante las:

“...dinámicas en las prácticas de aula que apoyen la construcción de aprendizajes significativos, que promuevan en los estudiantes procesos de pensamiento mediante la resolución de problemas como lo declaran varios autores en el marco teórico, el fortalecimiento de las competencias matemáticas mediante una secuencia didáctica donde fundamentada en procesos de aprendizaje que gire alrededor del estudiante como elemento activo en su aprendizaje más que en procesos de enseñanza que giren entorno al docente..”.

Ahora bien, para dar respuesta a la pregunta principal hay que identificar si la secuencia didáctica y los materiales didácticos manipulables aportaron a los estudiantes del grupo experimental para lograr avanzar en la resolución de problemas con fraccionarios; por tanto, haremos uso de los resultados obtenidos para emitir un juicio.

Conclusiones

En razón a los resultados anteriores puede inferirse que los materiales didácticos manipulables mediante la secuencia didáctica aportaron en la construcción del concepto fracción y la competencia matemática en la resolución de problemas a los estudiantes que fueron intervenidos con la propuesta, dado que el grupo control obtuvo menores resultados en el desarrollo del cuestionario posttest.

En consecuencia, de lo argumentado puede decirse de la premisa de investigación:

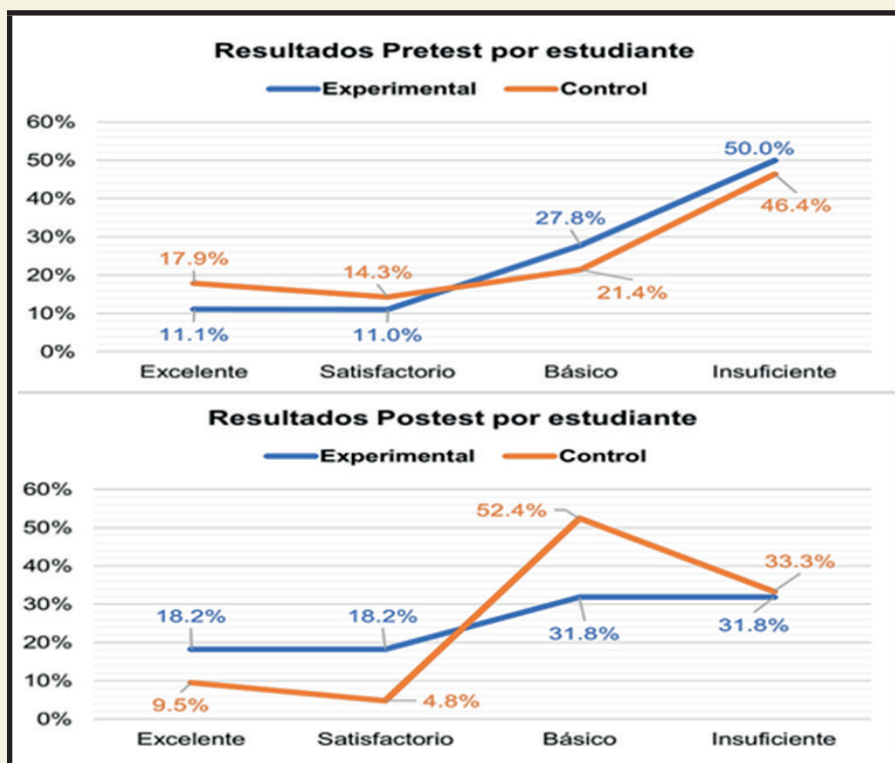
H1: El uso estructurado de una secuencia didáctica con material didáctico manipulable SÍ HA CONSTRUIDO una comprensión sólida del concepto fracción, que conlleve al estudiante a ser capaz de usar el concepto en situaciones simuladas de la cotidianidad permitiendo competencia matemática en la resolución de problemas con fraccionarios en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Quimbaya.

Los resultados obtenidos con el análisis de la desviación estándar, aunque son un atenuante para el grupo experimental corroboran lo mismo, ya que tiene los datos más dispersos que el grupo control, lo que significa que no hay una conceptualización en bloque del grupo experimental. En razón de lo expuesto anteriormente y las valoraciones obtenidas en los análisis de los resultados se puede establecer para la pregunta principal que los materiales didácticos manipulables mediante la secuencia didáctica propuesta fueron elementos aportantes en la construcción del concepto fracción haciendo un uso significativo de este concepto para enfrentar la resolución de problemas, esto determinado frente a la comparación de los resultados obtenidos por el grupo control que estuvieron por debajo de los resultados obtenidos por el grupo experimental, y para sintetizar lo razonado frente a la premisa de investigación puede decirse que el uso estructurado de una secuencia didáctica

con material didáctico manipulable ha conllevado a que el estudiante sea capaz de usar el concepto fracción de modo competente en la resolución de problemas, pero no ha generado una comprensión sólida del mismo concepto, esto en razón a lo que muestran los resultados.

Para finalizar confrontaremos los resultados por estudiante del Pretest versus Posttest retomando autores del marco teórico como Barrientos (2008), frente a la habilidad natural del estudiante en el área de matemáticas el efecto colegio no es tan fuerte, a excepción que se diseñen actividades focalizadas a la enseñanza de matemáticas, es por esto que presentamos los resultados Pretest del grupo control donde puede verse que inicialmente este grupo mostró más construcción de saberes previos del concepto fracción que el grupo experimental, como lo muestra la Gráfica 6.

GRÁFICA. 6. RESULTADOS PRETEST-POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL VS. GRUPO CONTROL



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica anterior muestra los resultados del grupo control versus grupo experimental en el cuestionario Pretest, donde se puede evidenciar que el grupo control en la valoración excelente estaba 6.8% por encima del grupo experimental en los saberes previos del concepto fracción, además el grupo experimental estaba 3.6% por encima del grupo control en lo referente a la valoración insuficiente frente al concepto.

Recomendaciones

Un reto en la práctica pedagógica es generar motivación en los estudiantes y que tomen interés en su propio proceso de aprendizaje que redunde en el mejoramiento de la calidad educativa y en los resultados obtenidos, la adquisición de conocimiento que significa a la larga mejores proyectos de vida, la propuesta diseñada con la incorporación de material didáctico manipulativo permite al estudiante la construcción de conocimiento a partir de interactuar con el objeto matemático a construir, exige entenderlo desde la posición de alejarse de la definición rigurosa y concretarlo a partir de la creación de la relación con situaciones cotidianas como se implementó bajo la resolución de problemas para que así el concepto cobre sentido en la estructura cognitiva del estudiante, tal como lo menciona Ausubel en el aprendizaje significativo.

Es claro que no puede desconocerse la necesidad del manejo aritmético para la resolución de problemas que es la estrategia pedagógica abordada donde se busca la participación activa del estudiante que logre motivarlo en la necesidad de encontrar, confrontar y comunicar una respuesta a la situación simulada en contexto real, ésta se transcribe en la necesidad de apropiarse del manejo aritmético del concepto pero no sólo en la presentación del algoritmo a resolver sino el uso de éste y el material didáctico manipulativo le redujo el rigor de la mecánica operativa y algorítmica de la matemática como concepto estático y le permitió un modelo dinámico donde el estudiante pudo recrear el escenario de la situación planteada y deje de ser un escucha en el aula como receptor pasivo de información vivenciando su propio proceso de aprendizaje, como menciona en el marco teórico Cantoral (2004) considera que la actividad matemática no se restringe a los algoritmos y formalismos que factores como motivación, imaginación, visualización, intuición, comunicación y representación, desempeñan un papel

fundamental en la conformación de las ideas matemáticas entre los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, D. J. (2005). TIMMS Y PISA, Dos proyectos internacionales de evaluación de aprendizaje escolar. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de Ciencias*, 282-301. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92020301>
- Barrientos, M. J. (2008). Calidad de la educación pública y logro académico en Medellín 2004-2006 una aproximación por regresión intercuartil. *Revista Lecturas de Economía* num.68, 121-144.
- Cantoral, U. R. (2004). www.cecytejalisco.mx. Obtenido de Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional.
- Carrillo, J. (1998). Resolución de problemas en la enseñanza secundaria: ejemplificación del para qué. *Epsilon: Revista de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales"*.
- Chancusig, C. J. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC's en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe* 6.4
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación* 43.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. México: UNAM.
- Díaz, B. Á. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? México: Profesorado, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, Vol 17(3), pág. 11-33.
- Freudenthal, H. (1983). Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. México: Cinvestav- Matemática educativa. Pp.1-64, (L. Puig, Trad. 2001).
- García, B. (2014). Competencias matemáticas: Un estudio exploratorio en la educación básica y media. Florencia: Universidad de la Amazonia.
- ICFES (2015). www.icfes.gov.co. Obtenido de Tablas de referencia razonamiento cuantitativo.
- ICFES (2022). www.icfes.gov.co. Obtenido de Resultados Pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9° 2022: https://www.icfes.gov.co/saber_3579

- MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá. D.C.: MEN.
- OCDE (2004). Marcos Teóricos de PISA 2003, Conocimientos y destrezas en Matemáticas. Lectura, ciencias y solución de problemas. Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa>. Obtenido de <https://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>
- PRELAC, Proyecto Regional de Educación para América Latina y El Caribe (2006). El currículo a debate. Santiago, Chile: Revista PRELAC No. 3.
- Ravela, P., Arregui, P., Valverde, G., & Wolfe, R. (2008). Las evaluaciones educativas que América Latina necesita. Santiago de Chile: Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, Volumen 1, Número 1.
- Solar, H., García, B., Rojas, F., Coronado, & Arnulfo (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. Educación Matemática, vol. 26, núm. 2.
- Tobón, T. S., Pimienta, P. J., & García, F. J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson Educación.
- UNESCO (1998). Informe mundial sobre la educación, 1998: Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación. UNESCO.

