

LA REVERSIBILIDAD COMO ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON NÚMEROS FRACCIONARIOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN Y JUAN PABLO I.

AUTORES

María José Parada Carreño¹

mparada537@unab.edu.co

Juan Gabriel Sarmiento Ramírez²

jsarmiento290@unab.edu.co

Juan Hildebrando Álvarez Santoyo³

jalvarez5@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Resumen

Para fortalecer la resolución de problemas con fracciones, se diseñaron tres unidades con 18 intervenciones orientadas a despertar interés en estudiantes. Como estrategia, se aplicó la reversibilidad en los pasos del método Pólya para comprender el problema partiendo de la respuesta. Esta investigación, centrada en la metodología cualitativa, de tipo Investigación Acción permitió observar la conducta de los estudiantes frente a nuevas formas de resolver problemas y utilización de estrategias, motivación e interés por temáticas que favorecieron el trabajo individual y colaborativo. Las fases fueron: (i) Diagnóstico y reconocimiento de la situación, (ii) Desarrollo del plan de acción, (iii) Poner el plan en práctica, (iv) Reflexión en torno a los efectos. Se aplica la prueba final y analizan resultados para determinar impacto y efectividad.

Palabras claves: Resolución de problemas, Competencia matemática, Números fraccionarios, Estrategia pedagógica, Reversibilidad, Método Pólya.

Introducción

La práctica docente debe favorecer y garantizar el aprendizaje de los estudiantes con fin de subsanar las dificultades que día a día se vayan evidenciando. Para ello, es fundamental valerse de metodologías, recursos, ambientes y herramientas que

¹ Licenciada en Matemáticas e Informática Universidad Francisco de Paula Santander
Especialista en orientación vocacional y ocupacional Universidad Francisco de Paula Santander
Candidata a Magister en Educación Universidad Autónoma de Bucaramanga

² Licenciado en Matemáticas y Computación Universidad Francisco de Paula Santander
Especialista en Estadística aplicada Universidad Francisco de Paula Santander
Candidato a Magister en Educación Universidad Autónoma de Bucaramanga

³ Licenciado en Biología
Especialista en Educación con nuevas Tecnologías
Especialista en Computación para la docencia
Especialista en Pedagogía
Magister en Educación

conlleven al logro de los objetivos y aumenten la motivación del estudiante ante nuevos conocimientos.

Si bien es cierto que la matemática es una de las áreas más complejas para los educandos, también cabe mencionar que en su enseñanza pueden emplearse muchas estrategias, dinámicas y herramientas que ayuden a que los procesos sean más sencillos y aplicables a las situaciones cotidianas.

La presente investigación busca brindar una opción diferente y efectiva a los estudiantes de grado 5° de las Instituciones Educativas Nuestra Señora del Carmen y Juan Pablo para desarrollar la competencia resolución de problemas con números fraccionarios a través de la reversibilidad tomando como base los cuatro pasos planteados en el método Pólya.

Para lo anterior, se tomaron como referencia los estudios realizados por Piaget (1984), quien señala que “La reversibilidad es la característica más definida de la inteligencia” ya que, si el pensamiento es reversible, entonces puede seguir el curso del razonamiento hasta el punto del cual partió. Entendido lo anterior, se puede deducir que reversible significa invertir las propias acciones a fin de establecer su estado inicial.

En otras palabras, la propuesta se centró en que, a través del método Pólya, los estudiantes partieran de la respuesta para llegar a comprender el problema o la situación planteada. Es decir, parten de comprender ¿de dónde salió la respuesta?, para luego establecer por medio de un análisis matemático qué plan se ejecutó, determinar luego la ruta a seguir (trazar un plan) para finalmente expresar con sus propias palabras el problema inicial. En este sentido, se proyecta que la implementación de la propuesta favorezca los procesos lógicos y algorítmicos en la solución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes de las instituciones educativas antes mencionadas, lo cual brindará una nueva posibilidad a los estudiantes de fortalecer sus procesos.

La investigación se realizó en dos instituciones, una del sector rural y otra del sector urbano, lo cual permitió realizar un comparativo de los resultados obtenidos, ya que se utilizaron las mismas herramientas, bajo las mismas condiciones, pero en escenarios diferentes.

Metodología

Los procesos de investigación deben definir el diseño y el enfoque en los cuales se va a dirigir y orientar el proceso, de tal forma que encaje con los objetivos y razón de ser del proyecto de investigación.

El trabajo de investigación descrito en el presente artículo se realizó bajo un enfoque cualitativo, en las Instituciones Educativas Nuestra Señora del Carmen, ubicada en el del municipio de Salazar de las Palmas, corregimiento del Carmen de Nazareth, y Juan Pablo I, ubicada en el municipio de San José de Cúcuta.

Los autores Taylor y Bogdan (1987), citados por Blasco y Pérez (2007:25-27), al referirse a la metodología cualitativa como un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la investigación que produce datos

descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable.

Desde el punto de vista de estos autores, el modelo de investigación cualitativa se puede distinguir por las siguientes características:

La investigación cualitativa es inductiva. Los investigadores desarrollan conceptos y comprensiones partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidas. Los investigadores siguen un diseño de investigación flexible comenzando con interrogantes vagamente formuladas.

Los métodos cualitativos son humanistas. Al estudiar a las personas cualitativamente, llegamos a conocerlas en lo personal y a experimentar lo que ellas sienten en sus luchas cotidianas en la sociedad o en las organizaciones.

Este tipo de investigación es pertinente para el estudio que se va a realizar, puesto que ve al estudiante como un ser que siente, con emociones y sensaciones el cual se desenvuelve en un ambiente social propio que le permite desarrollar reflexiones y análisis.

Permite recoger información por medio de observaciones, imágenes, entrevistas, historias de vida, describiendo situaciones de cada uno de ellos, ya sean situaciones problema o rutinas que le dan significado a sus vidas.

Por otra parte, siendo el tipo de investigación cualitativa de tipo “investigación – acción”, Elliot (1990) señala en el documento: La investigación – acción en educación, que:

“La investigación – acción en las escuelas analiza las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores como: a) inaceptables en algunos aspectos (problemáticas); b) susceptibles de cambio (contingentes); c) que requieren una respuesta práctica (prescriptivas). La investigación – acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por sus profesores, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber. Puede ser desarrollada por los mismos profesores o por alguien a quien ellos encarguen (p.4)

Según Lewin (1973) la investigación – acción es:

“Una forma de entender la enseñanza, no solo de investigar sobre ella. La investigación – acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio del docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación - acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza – aprendizaje”.

La idea de investigación – acción de LEWIN hunde sus raíces históricas en la tradición aristotélica de ciencia moral o práctica relativa a la puesta en práctica de valores e ideales humanos compartidos (p.7)

Los resultados de este proceso de investigación serán de vital importancia puesto que ayudarán a los docentes del área de matemáticas a replantear las prácticas pedagógicas y trazar una nueva propuesta que permita el mejoramiento en los resultados de las pruebas internas y externas. De igual forma, se hará el análisis de los resultados obtenidos en las dos instituciones para identificar qué aspectos de contexto, entorno, cultura, etc., probablemente influyan en el aprendizaje de los estudiantes.

Proceso de la investigación

La investigación juega un papel importante en el ámbito educativo, ya que permite evidenciar aspectos positivos y de mejora en las prácticas pedagógicas. De acuerdo a ello, Rincón (1997) afirma:

“La investigación – acción se revela como uno de los modelos de investigación más adecuados para fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación permanente”.

Por otra parte, la investigación conlleva a comprender la labor que cumple el profesor dentro del ámbito educativo, permitiendo la reflexión continua sobre las experiencias que lleva a cabo dentro y fuera del aula. De ahí que los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje. (Bausela, 2004, p. 1)

Asimismo, es importante resaltar el aporte de Caricote (2008) al indicar que “La investigación acción contribuye a: elevar el nivel intelectual de los participantes, proporcionando instrumentos de participación y capacitación... ella permite sistematizar las experiencias populares, pero también democratizar el saber y fortalecer la organización de la propia comunidad en función de sus proyectos políticos. Se trata de un modelo de sociedad y de conocimiento realmente democrático y participativo”. (p. 97).

De forma genérica, se puede decir que la investigación acción se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos que incluyen diagnóstico, planificación, acción, observación y reflexión – evaluación. El proceso de investigación acción es descrito con matizaciones diferentes según autores, variando en cuanto a su complejidad.

Este proceso se resume en cuatro fases: (i) Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial. (ii) Desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que ya está ocurriendo. (iii) Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar. (iv) La reflexión en

torno a los efectos como base para una nueva planificación (Kemmis y McTaggart, 1988).

Según Rincón y Rincón (2000) en general, el planteamiento de un proceso de mejora en el ámbito educativo suele basarse en la actuación de equipos docentes que se constituyen en grupos de revisión y mejora y revisiones sucesivas.

Teniendo en cuenta lo anterior, las fases fueron desarrolladas de la siguiente manera:

- **Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial:**

Esta fase se inicia identificando el problema con el propósito de mejorar los resultados obtenidos por cada institución en las pruebas externas e internas.

Después del análisis de las pruebas Saber de las dos instituciones, se identificó la necesidad desarrollar la competencia resolución de problemas, específicamente con números fraccionarios. Esta investigación, se llevó a cabo con estudiantes de grado quinto, donde se identificaron deficiencias y bajos porcentajes en el área de matemáticas.

Seguidamente, se realiza una prueba diagnóstica (Anexo 1) con preguntas referentes al tema de estudio, seleccionadas de las pruebas Saber de años anteriores. Esto, para determinar el nivel en el que se encuentran los estudiantes e identificar qué tanto conocen o desconocen del tema. De aquí, se fijaron las estrategias necesarias y metodología conveniente para desarrollar las unidades didácticas diseñadas con el fin de subsanar las dificultades.

- **Desarrollo de un plan de acción:**

En el desarrollo de la propuesta se diseñaron 18 intervenciones pedagógicas (Anexos 2 al 19) que hacen parte de las tres unidades didácticas: “Fortaleciendo conceptos matemáticos”, “Las fracciones desde la reversibilidad” y “Reversibilidad en la solución de problemas con fracciones”. En ellas, se abordó la temática de las fracciones desde los pres saberes mínimos necesarios, hasta problemas que requieren el uso de las cuatro operaciones básicas.

Estas unidades se estructuraron teniendo en cuenta los 4 pasos planteados por Pólya para resolver problemas matemáticos, pero, aplicando la reversibilidad. Es decir, se le da la respuesta al estudiante para que, a partir de ella, él logre llegar a la situación inicial, entendiendo y replanteando el problema con sus propias palabras.

Así mismo, dependiendo de los resultados obtenidos en la aplicación de cada unidad didáctica y lo observado y consignado en el diario de campo (Apéndice E), se hicieron los ajustes pertinentes a cada una de las que lo requerían.

- **Actuación para poner el plan en práctica:**

La implementación de las unidades didácticas se dio paulatinamente de acuerdo al avance observado en cada estudiante y en el grupo en general. Cada unidad estuvo acompañada de actividades lúdicas como bingo, dominó y otros juegos didácticos elaborados por los estudiantes durante las intervenciones. De igual manera, se

presentaron videos alusivos a cada temática, los cuales fueron seleccionados previamente para garantizar que estuvieran al nivel de los estudiantes y sirvieran de apoyo y refuerzo a las explicaciones dadas.

Cabe resaltar que durante todo el proceso se realizó observación constante, la cual fue consignada en el diario de campo.

- **La reflexión en torno a los efectos:**

Como fase final del proceso, la reflexión juega un papel fundamental en la investigación - acción ya que permite analizar los resultados obtenidos para plantear las conclusiones y recomendaciones finales.

La observación constante durante la implementación de la propuesta pedagógica, consignada en el diario de campo, fue importante para corregir aspectos y mejorar las estrategias implementadas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y de esta manera, establecer los alcances obtenidos en cada una de las intervenciones realizadas con los estudiantes en el aula.

Instrumentos para la recolección de información

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos y recolectar la información necesaria que permitiera evidenciar los alcances del presente proyecto de investigación, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Diario de campo**

Durante el proceso de investigación es fundamental el registro de la información observada para analizarla e ir realizando los ajustes pertinentes a fin de alcanzar las metas propuestas.

En cuanto al diario de campo o diario pedagógico, Monsalve (2012) afirma:

“El diario pedagógico es considerado como una herramienta de gran utilidad para los maestros, no sólo como posibilidad de escritura ni como narración anecdótica de lo que sucede en la clase, sino también como elemento para la investigación. Por tanto, éste no debe concentrarse solamente en los hechos, sino también desde su estructura permitir el abordaje de experiencias significativas, tanto para el maestro como para sus estudiantes.”

Así las cosas, el registro de experiencias en dicho instrumento permitió renovar el quehacer pedagógico y mejorar las prácticas y estrategias utilizadas en cada intervención a través de la reflexión realizada en cada una de ellas.

El formato de diario de campo (Apéndice E) utilizado para registrar las observaciones y actividades realizadas en cada intervención, consta de la fecha de la intervención, el nombre de la misma y la observación que se hizo de cada momento pedagógico dentro o fuera del aula, según las actividades programadas. De igual manera, se hizo una reflexión sobre lo positivo o las oportunidades de mejora a tener en cuenta.

- **Prueba diagnóstica y prueba final**

La prueba diagnóstica (Anexo 1) se centra en el tipo y nivel de conocimientos que tienen los alumnos antes de iniciar el grado o esa asignatura.

En este sentido, es importante que tanto en la presentación de la asignatura como al comenzar cada actividad que se lleve a cabo dentro o fuera del aula, el estudiante esté informado de lo que está haciendo y del fin que persigue esa actividad, es decir, cuál es el objetivo del trabajo concreto que está realizando en cada momento y, evidentemente, cuál será la evaluación realizada por el profesor en cada caso. Orozco (2006).

En cuanto a ello, Ramsden (1992) afirma:

El aprendizaje no depende sólo del profesorado. Por una parte, existen alumnos que aprenden y salen adelante independientemente de los profesores, pero, por otro lado, es evidente que sin el esfuerzo de los alumnos no es posible el aprendizaje.

Así las cosas, para evidenciar el progreso de los participantes en el presente proyecto, se realizaron dos pruebas de seguimiento, una al inicio llamada prueba diagnóstica (Anexo 1), y otra llamada prueba final (Anexo 20) para desarrollarse después de la aplicación de las intervenciones, y de este modo se pudieran comparar los conocimientos de los estudiantes antes y después del aprendizaje. Lo anterior, con el fin de hacer una reflexión pedagógica que facilitara el análisis descriptivo de los resultados en las dos instituciones. De este modo, se tuvo en cuenta no solo los resultados numéricos sino los factores sociales, afectivos, económicos y culturales en los que interactúan los niños.

Análisis y discusión

Uno de los aspectos importantes de la metodología aplicada en esta investigación es el desarrollo de una propuesta pedagógica que aporte significativamente al mejoramiento académico de los estudiantes y eleve el nivel de los resultados de las pruebas externas de cada institución.

Así las cosas, la propuesta pedagógica que tiene por objetivo desarrollar la competencia resolución de problemas con números fraccionarios, busca a través de las unidades didácticas “Fortaleciendo conceptos matemáticos”, “Las fracciones desde la reversibilidad” y “Reversibilidad en la solución de problemas con fracciones”, abordar la temática desde una didáctica diferente donde el estudiante se sienta motivado y demuestre interés y disposición en la adquisición de nuevos conocimientos.

La implementación de la propuesta se desarrolla por medio de 18 intervenciones pedagógicas en las que se aborda la temática de acuerdo al plan de aula y a las necesidades identificadas en los estudiantes.

Cada intervención, a su vez, está apoyada por una guía de trabajo donde se expone el tema explicando paso a paso los procesos necesarios, plantea ejemplos y actividades a desarrollar individualmente o en grupo durante la clase.

Como actividades lúdicas y dinámicas se plantean exposiciones, videos de apoyo en cada temática, concursos de rapidez mental, bingos y dominós con fracciones

para que los estudiantes refuercen algunos temas vistos y demuestren otras habilidades y competencias.

Así mismo, durante el desarrollo de cada intervención, a través de la observación directa consignada en el diario de campo, se realizará un análisis de los resultados obtenidos en cada institución para elaborar un análisis comparativo final que muestre el impacto de la propuesta, determinando así las conclusiones y poder establecer recomendaciones.

Conclusiones

A partir de la pregunta de investigación se pudo concluir que con la aplicación de las unidades didácticas cuyo enfoque es la reversibilidad a través del método Pólya, se logró desarrollar la competencia resolución de problemas en los estudiantes de grado quinto en las Instituciones Educativas Nuestra Señora del Carmen (rural) y Juan Pablo I (urbana) al ser un nuevo método para entender los problemas. Los estudiantes se vieron motivados por las actividades desarrolladas en cada intervención y la manera como aprendían la teoría de los números fraccionarios al mismo tiempo que la aplicaban a su contexto.

Con respecto al primer objetivo específico: Analizar los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas Saber 5° en la competencia resolución de problemas del área de matemáticas en las Instituciones Educativas Nuestra Señora del Carmen y Juan Pablo I para el año 2016, se logró identificar que para los periodos 2015 – 2016 en las dos instituciones existió bajo rendimiento en la competencia de resolución de problemas con números fraccionarios, lo cual motivó al desarrollo del proyecto de investigación.

En cuanto al segundo objetivo específico: Identificar en qué nivel de desempeño en el área de matemática se encuentran los estudiantes del grado quinto de las Instituciones Educativas Nuestra Señora del Carmen y Juan Pablo I, se logró establecer que para el año 2016 en la Institución educativa Nuestra Señora del Carmen el 7% de los estudiantes se encontraba en el nivel de desempeño insuficiente y un 29% en básico.

En el colegio Juan Pablo I se encontró que el 46% de los estudiantes estaban en el nivel de desempeño insuficiente y el 33% en básico, datos que fueron corroborados en la prueba diagnóstica aplicada en cada una de las instituciones en donde se pudo observar que alrededor del 50% de los estudiantes no contestaron correctamente la prueba.

En relación al tercer objetivo específico: diseñar una propuesta pedagógica para el desarrollo de la competencia resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto aplicando la reversibilidad, se partió de las debilidades encontradas en el manejo de las fracciones y la solución de problemas que involucran el concepto de fracción, para diseñar las unidades didácticas: “Fortaleciendo conceptos matemáticos”, “Las fracciones desde la reversibilidad” y “Reversibilidad en la solución de problemas con fracciones”, teniendo en cuenta los

Estándares Básicos, los DBA y los niveles de aprendizaje de los estudiantes las cuales se enfocaron en fortalecer la solución de problemas aplicando la reversibilidad a través del método Pólya.

Respecto al cuarto objetivo específico: implementar la propuesta pedagógica para el desarrollo de la competencia resolución de problemas con números fraccionarios en los estudiantes del grado quinto aplicando la reversibilidad, se pudo observar que en ambas instituciones los estudiantes se vieron muy motivados y receptivos ante las guías de trabajo diseñadas.

Por otra parte, el trabajo realizado en clase fue muy positivo, dado que los estudiantes fortalecieron sus conceptos y compartieron experiencias apropiándose del lenguaje y los conceptos matemáticos. Así mismo la reversibilidad a través del método Pólya, les permitió a los estudiantes fortalecer su capacidad de argumentación y análisis para lograr entender los problemas, esto se evidenció en la elaboración de la tercera unidad didáctica, en donde los estudiantes desarrollaron los problemas aplicando la reversibilidad.

En relación al quinto objetivo específico: evaluar la eficiencia de la propuesta pedagógica a través de un análisis descriptivo de los resultados obtenidos en las dos instituciones, se pudo concluir que la estrategia fue significativa puesto que existió apropiación de conceptos y aplicación del método en el que los estudiantes aplicaban la reversibilidad a través de Pólya para entender los problemas. Por otro lado los resultados de la prueba final mostraron una notoria mejora en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen con respecto a los resultados del Colegio Juan Pablo I, hecho que revela la dificultad que genera en los docentes trabajar con grupos de estudiantes grandes. Se puede evidenciar que cuando los grupos son pequeños los resultados tienden a mejorar.

En base a los resultados encontrados según las categorías de análisis, partiendo del objeto de estudio y hallazgos encontrados dentro del proceso de intervención, podemos concluir que, la implementación de cada una de las guías de trabajo, alcanzaron los objetivos propuestos, puesto que la metodología fue la adecuada.

En cuanto al alcance obtenido en cada una de las categorías definidas, se mostró un avance significativo en el desarrollo de la competencia resolución de problemas con números fraccionarios logrando fortalecer las competencias del área. El impacto que generó se evidencia en los resultados positivos de los estudiantes y la práctica pedagógica aplicada por los docentes de ambas instituciones.

En términos generales el proyecto de investigación nos dejó la posibilidad de implementar otras formas de enseñar la matemática a los docentes, y a los estudiantes otras formas de aprender a solucionar problemas, ya que a través de la reversibilidad los estudiantes pudieron entenderlos y analizarlos de forma sencilla.

En las dos instituciones se notó la mejora en los resultados obtenidos, con lo que se puede concluir que la estrategia fue válida en diferentes contextos y escenarios, sin embargo, como ya se mencionó, la cantidad de estudiantes, que en el caso de

la Institución Nuestra Señora del Carmen eran menos, permitió que la práctica fuera más personalizada

En cuanto al aporte del proyecto, podemos destacar que deja la posibilidad abierta a la implementación de un nuevo método de enseñanza en la solución de problemas en el área de matemáticas utilizando el método Pólya de manera inversa, hecho innovador de la propuesta y que puede ser perfeccionado en futuras investigaciones.

Para finalizar, los docentes desarrollaron una constante reflexión del quehacer pedagógico en la que pudieron transformar sus prácticas y encontrar nuevas formas de enseñanzas dinámicas y motivadoras.

Referencias

Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación – acción. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2871/3815>

Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/527/559>

Cano, F. (2014). Unidad Didáctica para la enseñanza de los fraccionarios en el grado cuarto de Básica Primaria. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/44384/1/8412505.2014.pdf>

Elliot, J. (1990). El cambio educativo desde la investigación-acción, Madrid: Morata

Hernández, V. M., & Villalba G., M. C. (1994) George Pólya: El Padre de las Estrategias para la Solución de Problemas. Recuperado de <http://fractus.uson.mx/Papers/Pólya/Pólya.pdf>

ICFES. (2013-2016). Reporte. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359//seleccionReporte.jsp>

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción, Barcelona: Laertes.

Lewin, K. (1973). Action research and minority problems. London: Souvenir Press.

Martínez, V. (2014). Estrategias de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas. Recuperado de <https://bit.ly/2M9J8nF>

MEN. (2015). Ministerio de Educación Nacional. Día de la Excelencia Educativa. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/agenda/noticias/d%C3%ADa-de-la-excelencia-educativa>

MEN. (2015-2016). Ministerio de Educación Nacional. Informe por colegio. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreDiaE/86438>

Mora, M. (2012). La reversibilidad del pensamiento para fortalecer la competencia matemática a través de la resolución de problemas algebraicos, mediante el acompañamiento con estudiantes de secundaria. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/29367.pdf>

Orozco, M. (2006). La evaluación diagnóstica, formativa y sumativa en la enseñanza de traducción. Recuperado de http://gent.uab.cat/marianaorozco/sites/gent.uab.cat/marianaorozco/files/Orozco_evaluacion_2006.pdf

Sánchez, L. (2001). Dificultades de los alumnos de sexto grado de educación primaria para la resolución de los problemas matemáticos. Análisis retrospectivo. Recuperado de http://digeset.uco.mx/tesis_posgrado/Pdf/Lourdes%20Marisela%20Sanchez%20Ramos.pdf

Tibaduiza, J. (2016). Enseñanza – aprendizaje de los números fraccionarios en estudiantes del grado quinto. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/51574/1/1054992713.2016.pdf>

Vallejo, R. y Finol, M. (2009). La triangulación como procedimiento de análisis para investigaciones educativas. Recuperado de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/REDHECS/article/viewArticle/620/1578>