



Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas

**Pedagogías críticas
latinoamericanas**

Tunja - Boyacá

2020

Del 6 al 9 de octubre

Experiencias de maestras y maestros

**FRAZIONI, ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS CON FRACCIONES PARA ESTUDIANTES
DE SEXTO.**

Autores:

Suárez Blanco, Carmen Elvira

Sanabria Fernández, José Antonio

Estudiantes Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación

Universidad de Santander - UDES

Correo electrónico:

canelitasb@hotmail.com ; josesanabria@gmail.com

Eje temático: Estrategias Pedagógicas con Integración de las TIC

Resumen: El objetivo de este trabajo de investigación fue definir una estrategia didáctica medida por un aplicativo móvil para el fortalecimiento en la resolución de problemas con fracciones en estudiantes de grado sexto. Para tal fin, la pregunta de investigación fue: ¿De qué manera la implementación de un aplicativo móvil como estrategia didáctica fortalecería la resolución de problemas con la utilización de fracciones en los estudiantes del grado sexto en la Institución Educativa Técnica General José Joaquín García?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se diseñó un aplicativo móvil haciendo uso de la herramienta MIT APP Inventor 2 para fortalecer la resolución de problemas con fracciones, después se implementó la estrategia didáctica con el aplicativo móvil Frazioni el cual contiene cinco unidades temáticas (saberes previos y operaciones básicas), lo cual permitió determinar el impacto de la

estrategia didáctica; la metodología de investigación que se desarrolló en esta propuesta fue cuantitativa con énfasis pre experimental, debido a que se tiene una sola muestra y una variable.

Entre los resultados se destaca que el uso de dispositivos móviles dentro y fuera del aula de clase permiten que el estudiante desarrolle actividades académicas fortaleciendo los procesos de enseñanza aprendizaje, en el área de Matemáticas se evidencia que al hacer uso de la App Frazioni, los estudiantes fortalecieron los conceptos de numerador, denominador, clasificación de fracciones lo cual permitió que interpretaran, analizaran y desarrollaran de manera acertada el planteamiento de las situaciones problema propuestas, fortaleciendo de esta manera la resolución de problemas.

Abstract: The objective of this research work was to define a didactic strategy measured by a mobile application to strength solving problems with fractions in sixth grade students. For that reason, the research question was: ¿How the implementation of a Mobile application as a didactique strategy strengthen problem solving with the use of fractions in sixth grade students in the general technical educational institution Jose Johaquin García?

To answer the research question was designed a mobile application making use of the MIT APP inventor 2 tool to strength solving problems with fractions, after that was implemented the didactic strategy with Frazioni mobile application, which contains five thematic units(previous knowledge and basic operations), this allowed to determine the impact of the didactic strategy; the reserch methodology that was developed in this proposal was quantative with a pre – experimental emphasis because we have a simple and a variable.

The results showed that the use of mobile devices inside and outside the classroom allow that the student develops academic activities strengthening the teaching – learning processes, in mathematics area is evident the students strengthened the concepts of numerator, denominator, classification of fraction

with the use of Frazioni App, which allowed them to interpret, analyze and develop correctly the approach to the proposed problem situations, thus strengthening problem solving.

Palabras claves: App Inventor, resolución de problemas, fracciones.

Introducción

El docente en la actualidad debe ser un mediador de conocimientos, el cual busca estrategias didácticas e innovadoras permitiendo que se puedan implementar dentro y fuera del aula de clases haciendo uso de la tecnología mediante el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje desarrollando una transversalidad entre los contenidos, el docente y el estudiante.

Según la OCDE (2019), los estudiantes de las Instituciones Educativas Públicas y Privadas de Colombia que oscilan entre 14 a 15 años presentan un bajo rendimiento académico en las Pruebas Internacionales PISA quedando Colombia en el puesto 58 de 79 países participantes, en el área de Matemáticas se obtuvo un puntaje de 391 sobre 489, es decir, se presenta un puntaje por debajo del promedio en esta área; la situación no es ajena en la Institución Educativa Técnica General José Joaquín García ubicada en el municipio de Casabianca – Tolima, al analizar las Pruebas Saber 359 informe por colegio del año 2017 emitido por el MEN (2018) se evidenció que en el área de Matemáticas las competencias evaluadas son: comunicación, razonamiento y resolución, presentando los estudiantes dificultad en la competencia resolución debido a que *"el 74% de los estudiantes no resuelven ni formulan problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón"* (MEN,2018). Teniendo en cuenta el problema que se presenta en el área con esta competencia, se decidió plantear un proyecto de investigación desarrollando una estrategia didáctica para fortalecer la resolución de problemas con fracciones involucrando el uso de herramientas tecnológicas dentro y fuera del aula.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriormente mencionados el objetivo de esta investigación fue definir una estrategia didáctica medida por un aplicativo móvil para el fortalecimiento en la resolución de problemas con fracciones en estudiantes de grado sexto, la pregunta problema que se planteó fue: ¿De qué manera la implementación de un aplicativo móvil como estrategia didáctica fortalecería la resolución de problemas con la utilización de fracciones en los estudiantes del grado sexto en la Institución Educativa Técnica General José Joaquín García?

El docente representa un rol importante en la implementación de estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas, porque es el responsable de orientar los contenidos temáticos desarrollándolos de manera significativa fortaleciendo las competencias de comunicación, razonamiento y resolución, esta última competencia es la que mayor dificultad presentan los estudiantes porque en el momento de analizar, interpretar y comprender una situación problema, no establecen la relación entre la pregunta y los datos, ya que la atención de los sujetos está centrada en la solución de algoritmos o en la búsqueda del resultado final, sin implementar una estrategia metodológica que les permita desarrollar una competencia interpretativa (Meneses & Peñaloza, 2019).

Por esto es necesario que en el desarrollo de los contenidos temáticos se involucre la competencia resolución debido a que es un proceso fundamental en el área de las Matemáticas, empleando de esta manera el Método de Pólya (1989) permitiendo que el estudiante comprenda el problema, conciba un plan, ejecute el plan y se revise la solución de esta, adquiriendo nuevos conocimientos que se empiezan a clasificar en significados, palabras claves y uso e interpretación en los signos de puntuación adquiriendo nuevo vocabulario apoyado de otras ciencias desde el punto de vista práctico y científico.

El desarrollo de esta propuesta de investigación no solo radica en fortalecer la competencia resolución, al incorporar el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) mediante el diseño de un aplicativo móvil como Frazioni, se logrará una motivación por el querer saber, hacer y explicar la situación problema que se le ha planteado al estudiante garantizando que se resuelvan con facilidad los problemas planteados en las evaluaciones tipo ICFES (Zubiría, 2018), de esta manera el estudiante está en la capacidad de justificar los procedimientos que ha realizado para obtener la respuesta involucrando la agilidad mental a través del aprendizaje con el juego fortaleciendo el interés por el querer estudiar las Matemáticas mediante la resolución de problemas (D' amore, De Zubiría & Vasco, s.f.).

Referentes teóricos

En el proceso de la investigación se desarrollaron algunos aspectos fundamentales que a continuación se describen.

Resolución de problemas

La resolución de problemas es un área de las Matemáticas, también denominada Problem Solving el cual se define como Aprendizaje Basado en Problemas ABP, en donde el estudiante es el principal protagonista debido a que el docente no busca que el estudiante aprenda conceptos, definiciones y algoritmos, sino que se busca plantear, desarrollar y proponer estrategias mediante el planteamiento de problemas, logrando de esta manera concientizar por el que hacer y saber lo que está haciendo para llegar a la solución de este (D' amore, De Zubiría, & Vasco, s.f.), fortaleciendo la confianza en sí mismo, desarrollando una mente inquisitiva y perseverante con el fin de ampliar la capacidad de comunicarse y utilizar procesos de pensamiento alcanzando un nivel alto en Matemáticas (MEN, 1998).

Este Método permite que el estudiante desarrolle una serie de preguntas en cada uno de los pasos. En el paso 1. Comprensión del problema, se tienen en cuenta las preguntas como ¿entiende el problema?, ¿puede plantear el problema con sus propias palabras?, ¿identifica cuáles son los datos?; para el Paso 2. Configuración de un plan, se utilizan algunas estrategias como: buscar un patrón, resolver un problema similar más simple, usar razonamiento directo o indirecto, buscar una fórmula, usar coordenadas; en el Paso 3. Ejecutar el plan, se implementan estrategias que ya se han seleccionado con el fin de dar solución al problema haciendo uso razonable del tiempo, debido a que muchas de las veces es necesario volver a empezar el problema; por ultimo en el Paso 4. Mirar hacia atrás, se revisa la respuesta y se verifica nuevamente para dar una solución adecuada al problema que se ha propuesto (Polya, 1989).

Figura 1 Método de Pólya



Fuente: (Polya, 1989)

Aprendizaje Basado en Problemas ABP

Para Coll & Monereo (2008), el Aprendizaje Basado en Problemas ABP es un método de enseñanza en donde se presentan problemas complejos teniendo en cuenta un contexto concreto del mundo real, con características de solución abierta o de estructura incompleta desarrollando un proceso activo y constructivo

teniendo en cuenta los contextos específicos, donde la enseñanza para el estudiante es aprende a pensar y actuar por sí mismo en la situación problema que se le ha planteado, buscando de esta manera que el estudiante plantee diversas soluciones a la situación plantada, poniendo en práctica los conocimientos previos para el desarrollo progresivo en los procesos de aprendizaje autorregulados y conscientes. Logrando un aprendizaje constructivista y de enseñanza, en donde el estudiante se convierte en un sujeto activo en la construcción del conocimiento y el docente actúa como guía del proceso de aprendizaje el cual se denomina proceso tutorial.

Teoría del conectivismo

Esta teoría busca que el aprendizaje del ser humano sea significativo relacionando la conexión para hacer uso de la tecnología a través de las prácticas, redes personales y laborales, aportando a la educación el desarrollo de competencias; dejando a un lado el aprendizaje memorístico.

(Siemens, 2007), indica que el conectivismo en la educación está apoyada por algunas teorías del aprendizaje como el conductismo, el cual establece el aprendizaje de la persona a través de diversos comportamientos como la observación, los estímulos y respuestas de una determinada situación o comportamiento; el cognitvismo, es aquel que procesa la información del aprendizaje que ha adquirido el individuo a corto plazo y el constructivismo, nace del conocimiento que se adquiere en una experiencia en donde se debe comprender; las cuales evidencian las nociones de conocimiento que posee una persona en el momento del querer aprender.

Figura 2 Teorías de aprendizaje que apoyan al conectivismo



Fuente: (Siemens, 2007)

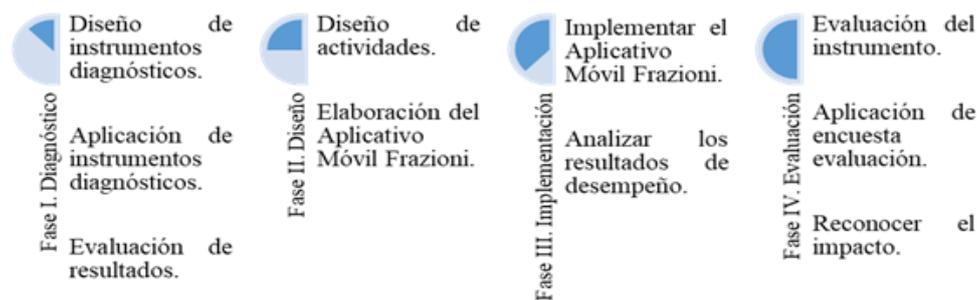
Metodología

Esta investigación fue de tipo cuantitativa desarrollando el diseño pre - experimental, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista la investigación pre - experimental "es el diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo, desarrollando un diseño de Pre Prueba – Pos Prueba a un solo grupo para realizar un seguimiento"(2014, p. 141).

La población objeto de estudio fueron quince estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnica General José Joaquín García ubicada en el municipio de Casabianca – Tolima.

La ruta de procedimiento de investigación se desarrolló en cuatro fases:

Figura 3 Ruta procedimiento de Investigación



Fuente: Elaboración propia.

Fase 1. Diagnóstico, se diseñó un Pre – Test encuesta de conocimientos sobre TIC y Pre – Test prueba de Matemáticas la cual se aplicó en Google Forms y se analizaron los datos en el software SPSS.

Fase 2. Diseño, esta fase se divide en tres partes, primero, se seleccionó el nombre que iba a llevar la Aplicación Móvil y se diseñó la imagen; segundo, se planearon cinco unidades temáticas teniendo en cuenta el tema de resolución de problemas con fracciones y tercero, se creó un aplicativo móvil llamado Frazioni, diseñado con la herramienta MIT APP Inventor.

Fase 3. Implementación, para el desarrollo de las actividades diseñadas en la App Frazioni se instaló el APK en los dispositivos móviles, el cual se aplicó en los estudiantes dentro en las instalaciones de la Institución Educativa con previa autorización.

Fase 4. Evaluación, diseñó Pos – Test encuesta y prueba final aplicada en Google Forms, analizando los datos en el software SPSS y EXCEL.

Desarrollo

Esta propuesta de investigación se fundamenta en la construcción y desarrollo de un Aplicativo Móvil que se llama Frazioni, el cual se diseñó con la herramienta MIT APP Inventor, cuyo objetivo fue diseñar y plasmar actividades que fortalecieron los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de Matemáticas desarrollando la competencia resolución de problemas con fracciones en los estudiantes del grado sexto.

Ciclo de construcción de la Aplicación Móvil Frazioni.

Teniendo en cuenta el problema de investigación que se deseaba desarrollar y resaltando que la Institución Educativa cuenta con dispositivos móviles, se utilizó la herramienta MIT APP Inventor para diseñar la Aplicación Móvil Frazioni, esta

herramienta permite generar un APK para ser instalado en los dispositivos móviles con sistema Android desarrollando los contenidos de manera off line.

Se realizó una selección de nombres que fueran llamativos y se relacionaran con el tema de las fracciones, el logo de la App se dibujó teniendo en cuenta la parte tecnológica y pedagógica el cual se plasmó en el software AutoCAD.

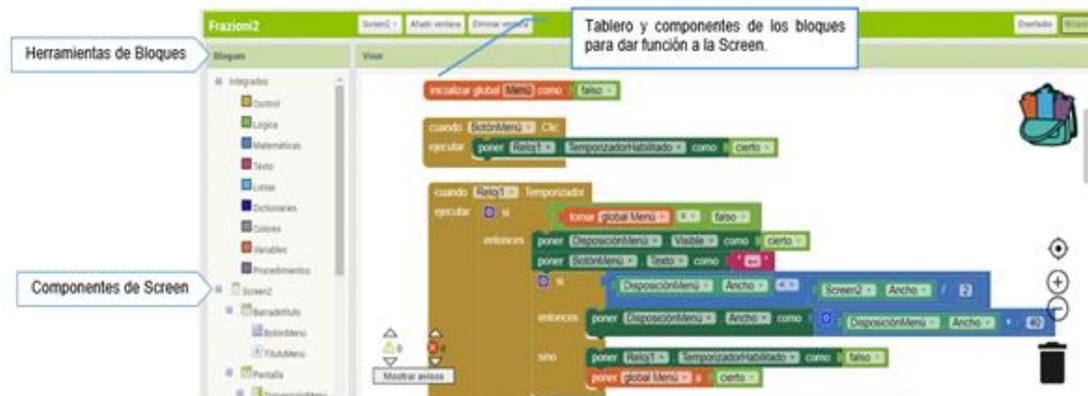
Figura 4 Logo Frazioni



Fuente: (Rozo & Suárez, 2020).

Realizada una investigación sobre el proceso de creación de una App con MIT APP Inventor se seleccionaron las imágenes y contenidos que se iban a incorporar en cada Screen teniendo en cuenta tres fases:

1. Diseñador de pantallas, se incorporan imágenes, botones, textos y configuraciones.
2. Editor de bloques, programa para desarrollar bloques de manera visual e intuitiva.



3. Generador de App, finalizada la fase de diseño y programación, se genera el instalador APK.

De esta manera se diseñaron cinco unidades temáticas desarrollando en cada una de ellas el tema resolución de problemas diseñando preguntas tipo abiertas y cerradas, las cuales se observan en las siguientes imágenes:

Figura 5 Reto Frazioni (saberes previos)



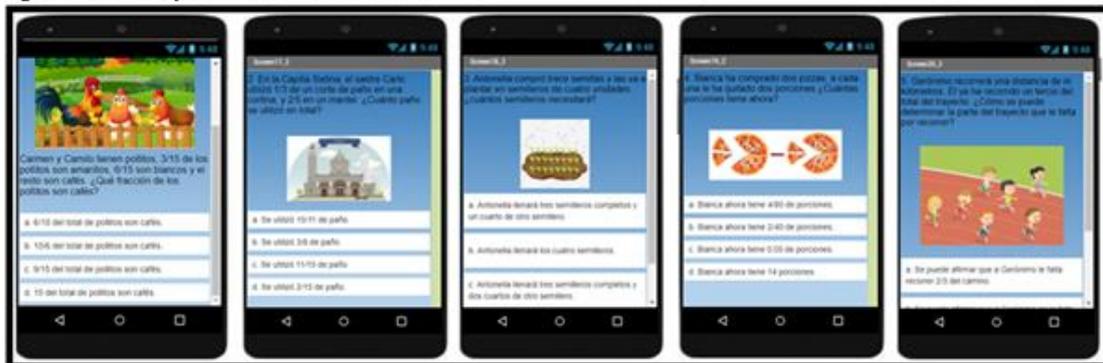
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6 Gráficas y Recta Numérica



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 Adición y Sustracción de Fracciones



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8 Multiplicación y División de Fracciones



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9 Resolución de Problemas



Fuente: Elaboración propia.

Implementación.

Para implementar la App y teniendo en cuenta la pandemia del COVID – 19, los estudiantes con previa autorización del rector y padres de familia asistieron a la Institución Educativa, desarrollando protocolos de bioseguridad como el uso tapabocas permanente, al ingresar se realizó la desinfección en la suela de los

zapatos y manos, en el aula de clase se ubicaron dos estudiantes por mesa protegiendo la salud de cada uno de los participantes.

Resultados

El 66,6% de los estudiantes fortalecieron la competencia resolución haciendo uso de la App Frazioni debido a que esta herramienta generó innovación y motivación por el querer aprender a interpretar y analizar una situación problema, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos mediante la interacción de la tecnología.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos a partir del uso de la aplicación Frazioni para dar respuesta a la prueba de Matemáticas en donde se les plantearon 15 preguntas del tema de fracciones dirigida a estudiantes de grado 6°, se observó que la eficiencia de la aplicación para el mejoramiento en los aciertos de las respuestas de las preguntas es del 66,6%, es decir, que 10 de las 15 preguntas planteadas en las pruebas de Pre Test y Pos Test presentaron mejoría en los aciertos de las respuestas por parte de los estudiantes, este incremento se debe a la temática implícita dentro de la unidad didáctica denominada saberes previos que contiene la aplicación Frazioni permitiendo en el estudiante recordar los temas antes de ser evaluados.

De las 10 preguntas que presentaron mejoría en el acierto en sus respuestas por parte de la población estudiantil sujeta a las pruebas una vez usada la aplicación móvil Frazioni, se evidenció que 8 están por encima del 50% de asertividad, es decir, que más de la mitad de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas a partir del uso de la aplicación Frazioni, por lo cual se puede decir que la aplicación generó que la mayoría de los estudiantes aprendieran mejor el tema evaluado.

El uso de aplicaciones similares a Frazioni, podrían mejorar el aprendizaje de los estudiantes en los diferentes temas de las distintas áreas del conocimiento, ya que aplicaciones móviles como estas permiten enseñar y evaluar temas de manera diferente y hacen que los estudiantes vean agradable la enseñanza

haciendo uso de dispositivos móviles, sin embargo, queda en entredicho la capacidad y accesibilidad de equipo electrónicos para todos los estudiantes, pues no todos cuentan con acceso a uno de estos equipos, lo cual sería una apuesta para que la enseñanza en años posteriores se logre a partir del uso de aplicaciones móviles.

Bibliografía

Acosta, M., Armas, R., Gamboa, J., Morales, D., Ortiz, L., Ramírez, M., & Romero, J. (2012). *Los caminos del saber Matemáticas 6*. Bogotá: Santillana.

Acuña, M. (2016). *Creando un curso virtual: Diseño Instruccional ADDIE* . Obtenido de evirtualplus: <https://www.evirtualplus.com/creando-un-curso-virtual-diseno-instruccional-addie/>

Alarco, J., & Álvarez, E. (2012). *Google Docs: una alternativa de encuestas online* . Obtenido de Scielo: <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v15n1/carta1.pdf>

Alfaro, R. (2014). *El mundo de las preguntas 1*. Bogotá D.C: Grupo Neuropensamiento .

Almanza, F., López, C., & Maz, A. (2015). *Tecnología móvil y enseñanza de las matemáticas: una experiencia de aplicación de App Inventor*. Obtenido de Revista de Educación Matemática: https://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es/epsilon/files/%5Bfield_volumen-formatted%5D/epsilon91_6.pdf

Alvarado, C. (2008). *Metodología de la Investigación* . Obtenido de Universidad Federal de Goiás: <https://ri.ufg.edu.br/jspui/bitstream/11592/7054/5/372.218-A472i-Capitulo%20IV.pdf>

Araque, E., Arenas, G., & Carvajal, J. (06 de 2016). *Las TIC, una herramienta didáctica para mejorar la interpretación y comprensión de los números fraccionarios en el grado tercero de la I.E.R La Blanquita de Murri sede Chimurro del municipio de Frontino*. Obtenido de Fundación Universitaria

Los Libertadores:
<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/820/AraqueSuazaEdwarAlberto.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Arce, L. C. (2014). *INFLUENCIA DE LOS ESQUEMAS EDUCATIVOS CONVENCIONALES EN EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES EN EL NIVEL DE LA BÁSICA SECUNDARIA*. Manizales: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Arévalo, M., & Gamboa, A. (05 de 06 de 2015). *TIC en el currículo de matemáticas. Una orientación desde el marco de las políticas y proyectos educativos*. Obtenido de Universidad de los Andes : <http://funes.uniandes.edu.co/10438/1/Ar%C3%A9valo2015TIC.pdf>

Ascheri, M., Testa, O., Pizarro, R., Camiletti, P., & Díaz, L. (2014). *Utilización de dispositivos móviles con sistema operativo android para matemáticas. Una revisión de aplicaciones*. Obtenido de V REPEM - Memorias: <http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2013/110/CB31-Ascheri.pdf?sequence=3>

Ascheri, M., Testa, O., Pizarro, R., Camiletti, P., Díaz, L., & Di Martino, S. (08 de 2015). *Desarrollo de aplicaciones para la enseñanza de la matemática con dispositivos móviles*. Obtenido de Universidad Nacional de La Pampa: <http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar/convocatoria/actas-2015/trabajos-matematica/Ascheri.pdf>

Avila, A. (2019). *Significados, representaciones y lenguaje: las fracciones en tres generaciones de libros de texto para primaria*. Obtenido de Revista educación matemática: http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol31/2/02_REM31-2.pdf

Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de Aula Virtual CVUDES: <https://aulavirtual-eev.cvudes.edu.co/aprendiente/planesdeestudio/modulo/leerdocumento>.

aspx?StudentSubjectNoteDocumentId=d7132527-ac87-4835-8548-95bf2ccd1977

Basurto, M., & Herrera, C. (2019). *Aula virtual de matemáticas para el proceso de enseñanza aprendizaje en primer año de bachillerato*. Obtenido de Universidad de Israel: <http://157.100.241.244/handle/47000/2061>

Belloch, C. (31 de 07 de 2013). *Entornos Virtuales de Formación*. Obtenido de Universidad de Valencia : <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?7>

Betancur, G. d. (2015). *Diseño de una propuesta para el desarrollo de la competencia de interpretación gráfica de fracciones mediante el uso de aplicaciones computacionales en el grado sexto*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

Cabezas, E., Naranjo, D., & Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Obtenido de Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

Cascant, M., & Hueso, A. (2012). *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. Obtenido de Universidad Politécnica de València : https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%A9Da%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n_6060.pdf?sequence

Castro, E. (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros*. Obtenido de Universidad de Granada : <https://hera.ugr.es/tesisugr/24939493.pdf>

Cezar, M., & Oliveira, C. (2018). *¿Cómo enseñar fracciones? Prácticas que (in)forman el profesor que enseña matemática*. Obtenido de Unoesc - Vol

43:

https://www.researchgate.net/publication/329786091_Como_ensinar_fracoes_Praticas_que_informam_o_professor_que_ensina_matematica

Coll, C., & Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Obtenido de Aprendizaje Basado en Problemas PBL: concepto y características: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DR_kT50zsRsC&oi=fnd&pg=PA213&dq=cesar+coll+aprendizaje+basado+en+problemas+&ots=Nk415Sgl8Z&sig=Ijos-r7F0fnjmkmbwyoIaApxDU#v=onepage&q=cesar%20coll%20aprendizaje%20basado%20en%20problemas&f=false

Colombia, C. d. (08 de 02 de 1994). *Ley 115 General de Educación*. Obtenido de El Congreso de la República de Colombia : https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Contreras, M. (2013). *Problemas multiplicativos relacionados con la división de fracciones. Un estudio sobre su enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de RODERIC: <http://roderic.uv.es/handle/10550/27397>

Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Obtenido de Academia educación: https://www.academia.edu/29279363/Dise%C3%B1ando_apps_para_m%C3%B3viles

D' amore, B., De Zubiría, M., & Vasco, C. (s.f.). *Aprendizaje Basado en Problemas - ABP*. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia : http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_educacion/pregrado/matematicas/documentos/Aprendizaje_Basado_en_Problemas_y_Procesos_de_pensamiento.pdf

D'Amore, B., & Fandiño. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Obtenido de

Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Énfasis Doctorado Interinstitucional en Educación : <https://rsddm.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2017/07/D-Amore-y-Radford-LIBRO-PDF-2017.pdf>

Educativo, P. (06 de 04 de 2012). *Las fracciones, grado sexto*. Obtenido de Portal Educativo : <https://www.portaleducativo.net/sexta-basico/764/que-es-una-fraccion>

Fachelli, S., & López, P. (2015). *Metodología de la investigación social cunatitativa* . Obtenido de Universidad Autónoma de Barcelona : https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016_cap2-3.pdf

Fandiño, M. (2015). *Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos* . Obtenido de Tendencias en la educación matemática basada en la investigación - Vol 1: <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/fandino/261%20Fandino%20Capitulo%20Tendencias%20Puebla.pdf>

Feo, R. (2010). *Las orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*. Obtenido de Revista electrónica UAM: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1951>

Garlati, F. (2012). *El sistema conceptual*. Obtenido de Psicotuc: <https://es.scribd.com/doc/111704986/El-Sistema-Conceptual>

Gómez, M. (2015). *Introducción a la metodología de la investigación científica* . Obtenido de <https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=2674&pg=&ed=>

González , J., & Muñoz, D. (08 de 2018). *Pre - service Teacher's Common Content Knowledge about the Fractions and Decimals*. Obtenido de Revista Educación Matemática: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v30n2/1665-5826-ed-30-02-106.pdf>

González, L. (2017). *Metodología para el diseño instruccional en la modalidad b-learning desde la Comunidad Educativa*. Obtenido de Revista razón y palabra : <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199553113004.pdf>

Gonzalo, M. V. (2018). *DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EGB DEL CENTRO ESCOLAR ECUADOR*. AMBATO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA.

Guzmán, M. (2007). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación N° 43: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie43a02.pdf>

Herrera , N. (2014). *Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC: estudio de caso en la Institución Educativa*. Obtenido de Universidad Nacional: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Implementaci%C3%B3n+de+una+estrategia+metodol%C3%B3gica+basada+en+la+resoluci%C3%B3n+de+problemas+para+la+ense%C3%B1anza+de+los+n%C3%BAmeros+racionales+positivos+expresados+como+fraccionario+en+grado+

Hunt, J., Welch, J., & Silva, J. (20 de 06 de 2016). *Comprensiones iniciales de los conceptos de fracciones evidenciados por estudiantes con discapacidades y dificultades de aprendizaje de las matemáticas: un marco*. Obtenido de Journals: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0731948716653101>

Hurtado, M. (2012). *Una Propuesta para La Enseñanza de Fracciones en el Grado Sexto*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8573/1/01186688.2012.pdf>

- ICFES. (2018). *Marco de referencia preliminar estudio internacional de la enseñanza y el aprendizaje* . Obtenido de ICFES : <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237714/Marco%20de%20referencia%20talis-2018.pdf>
- Inventor, M. A. (2020). *MIT App Inventor 2*. Obtenido de Instituto de Tecnología de Massachusetts : <https://appinventor.mit.edu/>
- Lerma, H. D. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Liu, Y. (2017). *Fraction magnitude understanding and its unique role in predicting general mathematics achievement at two early stages of fraction instruction* . Obtenido de Revista British Journal of Educational Psychology: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bjep.12182>
- López, J. (2012). *propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de fracción en el grado séptimo considerando la relación parte - todo*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5922/1/8410009.2012.pdf>
- Mahecha, N., & Ramirez, o. (2019). *Elaboración de un aplicativo movil para niños con el fin de apoyar el proceso de enseñanza de operaciones entre fracciones* . Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas : <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/15995/1/MahechaBarreraNicolas2019.pdf>
- Makeappicon. (s.f.). *Makeappicon* . Obtenido de Generación de iconos de aplicaciones iOS y Android : <https://makeappicon.com/>
- MCÑISH, A. M. (2018). *MEDIACIÓN DE LAS TIC PARA EL APRENDIZAJE AUTONOMO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA*. SAN ANDRES ISLA: UNIVERSIDAD DE LA COSTA.
- Mejia, S. V. (2015). *EL APRENDIZAJE DE LA ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE EDUCACION*

SECUNDARIA BASADO EN LA TEORIA DE SITUACIONES DIDACTICAS. San Miguel: Pontificia Universitaria Católica del Perú.

MEN. (07 de 06 de 1998). *Serie Lineamientos Curriculares de Matemáticas.* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

MEN. (05 de 2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

MEN. (2015). *Matriz de Referencia Matemáticas 7º.* Obtenido de Colombia Aprende : https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/2potiMatriz_Matematicas_7.pdf

MEN. (2015). *Ministerio de Educación Nacional* . Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356137_foto_portada.pdf

MEN. (2018). *Colombia Aprende.* Obtenido de Informe por colegio: https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2017/Institucion_Educativa/115322000024.pdf

MEN. (2018). *Resultados Nacionales Saber 3º, 5º y 9º.* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1323329/Informe%20nacional%20saber%20569%202012%202017.pdf>

Mendez, N. A. (2014). *Implementación de una estrategia metodológica basada en la resolución de problemas para la enseñanza de los números racionales positivos expresados como fraccionario en grado sexto, mediante el uso de las TIC.* Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Meneses, M., & Peñaloza, D. (2020). *Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- MinTic. (26 de 05 de 2015). *Decreto 1078 de 2015*. Obtenido de Minsiterio de las TIC: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>
- Moreno, J., Piedrahita, A., & Rosecler, M. (2016). *6. El rol del juego digital en el aprendizaje de las matemáticas: experiencia conjunta en escuelas de básica primaria en Colombia y Brasil*. Obtenido de Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias : <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7939>
- Movistar, F. T. (2012). *Conectivismo*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=s77NwWkVth8>
- Navarro, R., Vega, M., Chiroque, E., & Rivero, C. (03 de 2018). *Percepción de los docentes sobre las buenas prácticas con un aplicativo móvil para la enseñanza de matemáticas*. Obtenido de Revista Educación, Vol XXVII: <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v27n52/a05v27n52.pdf>
- OCDE. (2019). *Programme for international student assessment (PISA) Results from PISA 2018*. Obtenido de OECD: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Parra, L. A. (2016). *Estrategia Didáctica para la Enseñanza Aprendizaje de las Fracciones Implementando*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Pavón, E., & Belén, G. (2018). *Números racionales (fracciones)*. Obtenido de Universidad Nacional de Educación: <http://201.159.222.12/handle/56000/964>

- Pérez, I. J. (2015). *DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DIGITAL PARA REFORZAR LAS HABILIDADES MATEMATICAS NECESARIAS EN EL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA*. Ecuador: Pontificia Universitaria Católica del Ecuador.
- Pinedo, R. (2015). *Enseñanza basada en problemas como alternativa para lograr aprendizajes significativos de la matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria*. Obtenido de UNMSM: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/8800>
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Obtenido de ¿Cómo resolver un problema?: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxtaXBsYXRhZm9ybWFIZHVjYXRpdmF8Z3g6MmMxMzJIZDBmNDQyYmJkNQ>
- Pons, R., & Serrano, J. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Obtenido de Revista Electrónica de Investigación Educativa: <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>
- Posada, F. (04 de 2019). *Creando aplicaciones para móviles Android con MIT App Inventor 2*. Obtenido de Observatorio de tecnología educativa: https://intef.es/observatorio_tecno/creando-aplicaciones-para-moviles-android-con-mit-app-inventor-2/
- Ramos, C. A. (2016). La pregunta de Investigación. *Av.psicol.*, 23-31. Obtenido de http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2016_1/Carlos.Ramos.pdf
- Ramos, I. (2015). *Las TIC en la escuela. Una propuesta de integración desde la investigación acción*. Obtenido de Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/15007/1/Tesis717-151026.pdf>

- Rincón, L. (25 de 09 de 2019). *Estrategia pedagógica para el aprovechamiento de aplicaciones educativas para fortalecer las habilidades de resolución y planteamiento de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca: https://www.google.com/search?q=Estrategia+pedag%C3%B3gica+para+el+aprovechamiento+de+aplicaciones+educativas+para+fortalecer+las+habilidades+de+resoluci%C3%B3n+y+planteamiento+de+problemas+en+el+aprendizaje+de+las+matem%C3%A1ticas&oq=Estrategia+pedag%C3%
- Rodríguez , P., & Olfos, R. (2018). *Instrumentos consistentes para la enseñanza de fracciones en 4o. grado*. Obtenido de Revista Electrónica de Investigación Educativa - redie: <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v20n1/1607-4041-redie-20-01-48.pdf>
- Rojas, Y. P. (2017). *Los recursos manipulativos y tecnológicos en el uso comprensivo de las fracciones en estudiantes de la Institución Educativa Palmarito Sede Betania de Pitalito-Huila*. Manizales: Universidad Nacional.
- Romero, F. (2009). *Aprendizaje significativo y constructivismo* . Obtenido de Revista digital para profesionales de la enseñanza: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Rozo, C., & Suárez, C. (2020). *Logo Frazioni*. Obtenido de Google Drive: <https://drive.google.com/file/d/1oPL8kbn4ncnTwmwR-eG0bt7QlleGOoqD/view?usp=sharing>
- Siemens, G. (12 de 12 de 2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital* . Obtenido de Semantic Scholar: <https://pdfs.semanticscholar.org/05f1/adee187323d66beab226058b23a7416c3517.pdf>

Silva, G. G. (2015). *Propuesta de aplicación educativa, para el Proceso de Enseñanza - aprendizaje en Preescolares*. Puebla: Universidad Iberoamericana Puebla.

Silva, P., & Pereira, C. (07 de 2015). *O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática*. Obtenido de Revista Brasileira de Educacao - Vol. 20: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v20n62/1413-2478-rbedu-20-62-0635.pdf>

Simanca, F., & Barroso, N. (2016). *La enseñanza de los fraccionarios con el apoyo de un recurso TIC*. Obtenido de Universidad Distrital: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10407>

SPSS. (2020). *Integre Big Data con IBM SPSS Software* . Obtenido de IBM : <https://www.ibm.com/co-es/analytics/spss-statistics-software>

Stelzer, F., Andrés, M., Juric, L., Introzzi, I., & Urquijo, S. (2016). *Relationships between conceptual and procedural knowledge in fractions learning*. Obtenido de Cuadernos de investigación educativa, Vol 7: <https://revistas.ort.edu.uy/cuadernos-de-investigacion-educativa/article/view/2573/2562>

Torres, J., & Román, Z. (2013). *Sentido numérico en las operaciones con fracciones: estrategias didácticas y factores*. Obtenido de Universidad de Puerto Rico - Vol 2: http://paideia.uprrp.edu/wp-content/uploads/2014/11/CO_Operaciones_de_frac_en_Proceso_de_Revisiu00F3n_81.pdf

Triana , M., Ceballos , J., & Villa, J. (2016). *Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la valoración de objetos virtuales de aprendizaje. El caso de las fracciones*. Obtenido de Unilibre Cali: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/442/352>

- Valenzuela , C., Figueras, O., Arnau, D., & Gutiérrez, J. (2017). *Mental object for fractions of middle school students with absenteeism problems*. Obtenido de Revista Early Algebra, Algebra, and Number Concepts: <Http://Biblio.Uptc.Edu.Co:2304/Ehost/Pdfviewer/Pdfviewer?Vid=1&Sid=E39aa220-C9c4-4b71-B273-6b1e8daf625f%40sdc-V-Sessmgr03>
- Valles, D. (2019). *Personas con necesidad de pruebas PISA*. Obtenido de Danielvallesperiodista: <https://danielvallesperiodista.com/category/economia/page/4/>
- Vasco, C. (1994). *Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas* . Bogotá D.C: Printed in Colombia .
- Wadsworth. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism*. Obtenido de APA PsycNet: <https://psycnet.apa.org/record/1996-97227-000>
- Zapata, G. (2015). *Diseño de una propuesta de enseñanza para el desarrollo de la competencia de interpretación gráfica de fracciones mediante el uso de aplicaciones computacionales en el grado sexto*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55396>
- Zhang, D., Stecker, P., & Beqiri, K. (06 de 05 de 2017). *Estrategias que usan los estudiantes con y sin discapacidades matemáticas al estimular fracciones en rectas numéricas*. Obtenido de Journals: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0731948717704966>
- Zubiría, J. (2018). *¿Cómo mejorar la calidad de la educación en Colombia? Semana*.