

Flipped Classroom model in learning the operations of fractions in the eighth grade.

Modelo Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones con fracciones en octavo año básico

Autores:

Álava García Mirian Verónica
UNIDAD EDUCATIVA EDWIN MENDOZA BRAVO
PORTOVIEJO - ECUADOR



mirian.alava@educacion.gob.ec



<https://orcid.org/0000-0001-8086-9774>

Mendoza Paladines Olinda Nataly
UNIDAD EDUCATIVA DOCE DE MARZO
PORTOVIEJO – ECUADOR



olinda.mendoza@educacion.gob.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1937-9650>

Loor Navia Eddy Alejandro
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
PORTOVIEJO – ECUADOR



alejandro.loor@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-6670-835X>

Citación/como citar este artículo: Álava, Mirian, Mendoza, Olinda y Loor, Eddy. (2023). La pizarra digital como herramienta de aprendizaje en el área de matemáticas. MQRInvestigar, 7(1), 1989-2001.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1989-2001>

Fechas de:

Recepción: 18-ENE-2023 Aceptación: 10-FEB-2023 Publicación: 15-MAR-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

RESUMEN

El presente Trabajo de investigación tiene como objetivo utilizar *Flipped Classroom* como modelo de enseñanza de operaciones con fracciones dirigida a estudiantes de octavo año básico, para lo cual una vez identificado el problema se plantea un marco teórico que permite investigar las dificultades de la enseñanza de este tipo de operaciones y los principales beneficios de la utilización de este modelo de enseñanza, para luego proponer un banco de enlaces de videos explicativos de las clases de matemáticas desarrollando las destrezas de operaciones con fracciones, los mismos que serán enviados por los docentes para que los estudiantes visualicen en sus casas y en clase poder poner en práctica lo aprendido en casa realizando las actividades propuestas en el texto de matemática, de esta manera mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje convirtiendo el aula de clase en una aula invertida, en el que estudiante deberá ser responsable de su propio aprendizaje siendo el protagonista y el docente pasará a ser guía y orientador de ese aprendizaje, buscando las herramientas necesarias para la aplicación de este modelo de enseñanza, como videos y ejercicios en clase para que el estudiante logre un verdadero aprendizaje.

Palabras claves: *Flipped Classroom, Enseñanza, Fracciones.*

ABSTRACT

The objective of this research work is to use Flipped Classroom as a model for teaching operations of fractions aimed at eighth grade students, for which, once the problem has been identified, a theoretical framework is proposed that allows investigating the difficulties of teaching this type of operations and the main benefits of using this teaching model, to then propose a bank of explanatory video links of the mathematics classes developing the skills of operations with fractions, the same ones that will be sent by the teachers so that Students visualize at home and in class being able to put into practice what they have learned at home by carrying out the activities proposed in the mathematics text, thus improving the teaching-learning process by turning the classroom into an inverted classroom, in which the student must be responsible for their own learning being the protagonist and the teacher will become a guide and counselor of that learning, looking for the necessary tools for the application of this teaching model, such as videos and exercises in class so that the student achieves true learning.

Keywords: Flipped Classroom, Teaching-Learning, Fractions.

INTRODUCCIÓN

La educación es sinónimo de proveer a cada individuo las herramientas adecuadas para un mejor futuro, esta puede abarcar varias ramas, entre ellas destacan las matemáticas (Sumardi y Herawanto, 2021). Se considera a las matemáticas como una de las materias más importantes y útiles en las escuelas, lugares de trabajo, empresas e incluso para la toma de decisiones sustanciales en la vida diaria (Awantagusnik, Susiswo y Irawati, 2021; Zannah et al., 2021); aprenderlas y enseñarlas es una tarea bastante compleja, pero significativa para la sociedad (Rogora y Tortoriello, 2021).

Una de las pruebas más reconocidas es la diseñada por el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (Pisa, por sus siglas en inglés), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que se realiza cada tres años e incluye las áreas de Matemática, Ciencias y Lectura (Prada et al., 2018, p.164). Dentro de los países que alcanzan las mayores puntuaciones de las pruebas PISA tenemos a: Japón (527), Corea (526) y Estonia (523) son los países, entre los seleccionados, que obtienen los mejores resultados en matemáticas (OCDE, 2019, p.53).

“Ecuador se queda de año en Matemáticas”, es el titular del diario Expreso de Ecuador: La materia de Matemáticas no es el fuerte de los estudiantes ecuatorianos. Así lo demuestran los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)-D, conocida como PISA (2015) para el Desarrollo, que se tomó a 6.100 estudiantes de 170 instituciones educativas a escala nacional.

Los puntajes obtenidos en las pruebas PISA, se dividen por niveles los cuales indican los tipos de actividades que los estudiantes pueden realizar con las matemáticas de acuerdo a su nivel cognitivo, estos niveles son 6. En este sentido, los estudiantes que no alcanzan el nivel 2 son considerados estudiantes de bajo rendimiento que no han alcanzado el nivel mínimo de rendimiento deseado, es preciso señalar que, todos los estudiantes que puntúan por debajo de este nivel mínimo pueden ser considerados como especialmente en riesgo (OCDE, 2019, p.70).

En el contexto ecuatoriano, las diversas pruebas como la PISA (2017) y las Ser Bachiller INEVAL (2019) muestran una constante histórica, marcada por los bajos desempeños en el área de Matemática. Según la UNESCO (2020) la adquisición de conocimientos en Matemática, “son indispensables para la vida diaria, desde las actividades económicas básicas hasta la operación de estaciones de tren y aeropuertos, así como para demostrar que las matemáticas son divertidas e interesantes”. Sin embargo, en la misma se identifica que la sociedad requiere sensibilizarse sobre dicha importancia.

El proceso educativo en el Ecuador, se ha visto direccionado por grandes cambios que involucran directamente el desarrollo de la calidad educativa, donde los docentes juegan un rol fundamental, sin embargo, son muchos los que aún aplican estrategias totalmente tradicionales, donde hacen que el estudiante se acostumbre a una metodología totalmente

rutinaria que no permite que sean los educandos quienes innoven sus procesos, dando paso a que se decline la calidad de la educación y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. (Flores, 2018, p. 22)

En ese sentido Gallardo (2018) afirma que “El proceso educativo actual, basado en el constructivismo requiere la utilización de metodologías activas que permitan al estudiantado aprender haciendo, preparándolo para enfrentar la vida cotidiana y favoreciendo el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas integrales” (p. 22). Por ello, el desarrollo y aplicación de la metodología activa de *Flipped Classroom*, es un proceso que busca orientar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, en los cuales se incluye una participación activa de los discentes.

Por tanto, las matemáticas de hoy se pueden aprender con facilidad. Es muy importante lograr que los estudiantes comprendan que las matemáticas son accesibles y agradables. Si su enseñanza se da mediante una adecuada orientación, que implique una permanente interacción entre el docente, estudiantes y entre compañeros. De modo que sean capaces a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones, de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que las matemáticas están íntimamente relacionadas con la realidad y con las situaciones que los rodean, no solamente en la institución educativa, sino también en su entorno. Por esta razón es importante que se hable acerca del *Flipped Classroom* en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática. (Córdova, J. D. R. V. y Pita, I. G. A. (2022) El presente estudio tiene como objetivo utilizar *Flipped Classroom* como modelo de enseñanza de operaciones combinadas de fracciones dirigida a estudiantes de octavo año básico.

Sustentación teórica

Flipped Classroom

Como lo exponen Acevedo-Gutiérrez, Cartagena-Rendón, Palacios-Moya y Gallegos-Ruiz (2019), la introducción de la tecnología ha sido definitiva en la mejora de la calidad, la apertura de servicios, la particularización y flexibilización de las condiciones en la formación, dado que a través de esta se ha creado una estrategia que apoya el aprendizaje. Así, han ido emergiendo nuevos métodos y estrategias didácticas que apuntan hacia las tendencias y exigencias de la sociedad globalizada, destacándose, para efectos del presente estudio, el aula invertida -o *Flipped Classroom* en inglés-, estrategia que permite vincular en el proceso de formación elementos propios de la educación presencial con la virtualidad, lo que conduce a que los estudiantes puedan acceder a información en tiempo real, sin requerir la presencia del docente; de tal modo, el estudiante asume un papel clave en su proceso formativo, incrementando su compromiso e involucramiento (Vidal Ledo, Rivera Michelena, Nolla Cao, Morales Suárez et al., 2016).

Este modelo de enseñanza se creó al inicio para recuperar a los alumnos que no asistían a clase por medio videos que veían en casa para ponerse al día en conocimientos avanzados en el aula de clase, luego paso a ser aula invertida se hacía en casa lo que se debía hacer en el aula y en el aula lo que se debía hacer en casa, con el objetivo de optimizar el tiempo y mejorar el aprendizaje.

Cantuña y Cañar (2020) refieren que, la implementación del *Flipped Classroom* en el Ecuador ha tenido grandes resultados que han favorecido tanto en los estudiantes como los docentes. Esta metodología permite que desde casa se activen los conocimientos previos de los educandos, generando: motivación, interés y curiosidad. Además, todo esto permite que el docente aproveche el espacio que tiene en el aula para la participación, el dialogo y las preguntas que puedan surgir entre los estudiantes; mejorando el ambiente de aprendizaje, lo cual beneficia al rendimiento académico y disminuye la deserción escolar. El *Flipped Classroom* sin duda alguna mejora el proceso educativo, docentes como estudiantes generan expectativas por saber cada día los estilos de aprender y concretar los conocimientos.

Conviene señalar que este modelo presenta algunas singularidades, entre las que destacan la flexibilidad para el aprendizaje (horarios y lugares), facilitando la administración del tiempo y las condiciones de estudio, y la forma de aprender, modificando la manera de acercarse al conocimiento, puesto que se aprovecha el tiempo de clase para consolidar la comprensión de los temas analizados previamente (actividades de profundización, estrechamiento de vínculos con compañeros y docente, al igual que la aplicación práctica de los conceptos). Además, se requiere personal docente idóneo, con capacidad de transmitir lo mejor del proceso; profesores hábiles y dispuestos a ver las nuevas oportunidades de transformación de las dinámicas educativas, siendo promotores de la mejora constante, a partir de la observación, retroalimentación y evaluación efectiva y pertinente (Paz Robles, 2017).

En efecto, este modelo promueve el desarrollo del aprendizaje y capacidades en los estudiantes, al crear espacios flexibles, abiertos a la exploración de nuevas ideas y oportunidades (Smith, 2018); se les otorga autonomía para la realización de actividades que demandan menor intensidad (lecturas previas, revisión de material) fuera de los recintos educativos, dejando para la realización en clase aquellas tareas prácticas donde se exige la intervención e integración de los asistentes (Abío, Alcañiz, Gómez-Puig; Rubert et al., 2017). Adicionalmente, la relevancia del *Flipped Classroom* se evidencia en el incentivo de un aprendizaje sustentado en la dinámica participativa de los estudiantes, presentando un efecto positivo en los espacios académicos; siendo concebida como una estrategia que incrementa el desempeño, compromiso, apropiación de contenidos y destrezas en la búsqueda de soluciones novedosas a los problemas (Clark, Besterfield-Sacre, Budny, Bursic et al., 2016; Li y Huang, 2017).

Asimismo, surge como una posibilidad de fortalecer las competencias de los alumnos para crear soluciones diferentes y creativas a las reiteradas dificultades pedagógicas (Voronina, Ignatiev y Merkulova, 2018).

Enseñanza de las fracciones

Hay estudios que demuestran que las fracciones es uno de los temas que les parece más difícil de aprender “Aún en países donde la mayoría de los estudiantes obtienen una comprensión conceptual razonablemente buena, como Japón o China, las fracciones son consideradas un tema difícil” (Fazio y Siegler 2010 p.6)

En ese sentido Molina, L. J. (2019) manifiesta que “El estudio de las fracciones es uno de los ejes temáticos que más dificultad presenta para los estudiantes, debido a que al abordarlo no se tiene en cuenta el contexto real, lo cual puede causar que este concepto en su relación parte-todo sea poco comprendido” (p. 589).

Por tanto, la enseñanza de las fracciones en octavo año básico debería ser fácil porque los alumnos traen una base de conocimiento de este tema a través de su aprendizaje en grados inferiores, pero la realidad es distinta, existen casos de alumnos que pasan de grado teniendo vacíos sobre las operaciones con fracciones.

En consecuencia, para poder enseñar las fracciones es necesario que el docente no solo tenga el conocimiento necesario sobre el tema sino también tenga la metodología adecuada para enseñarla.

El tema de fracciones es considerado como uno de los temas más complejos al momento de enseñarlos, cuando se enseña todo lo relacionada a fracciones se debe considerar que es un tema complicado para los alumnos debido a que por naturaleza la asignatura en sí es considerada como las más difícil y existen rechazo intrínseco hacia todo lo que tenga que ver con números, es por eso que en la mayoría de los casos las notas de matemáticas son las más bajas.

Un estudio realizado por Espinoza y Mesa (2014) expone cuales son las dificultades que los estudiantes tienen sobre el manejo de los números fraccionarios y sus operaciones básicas:

Para los estudiantes no es muy común el trabajo con el concepto de fracción como parte de un todo, o como razón o como cociente; aspectos esenciales de lo que significa realmente una fracción. De otro lado, los estudiantes presentan dificultades en la operatoria con fracciones, suman el numerador con el denominador y lo convierten en un entero, suman las fracciones como si se trataran de enteros sin ninguna relación entre sí, no tienen claridad de la manera de hallar un común denominador, presentan confusiones en la multiplicación y en la división de fracciones (p.99)

Con lo anteriormente mencionado se evidencia que la enseñanza de las fracciones resulta difícil, debido a lo complejo de su resolución, ya que cada operación, sea esta suma, resta, multiplicación o división, hablando de las operaciones básicas tiene un proceso diferente para su resolución, peor aun cuando son operaciones combinadas, debido a que el estudiante debe tener claro el proceso a llevar usando la jerarquía de operaciones, sino lo utiliza el resultado será erróneo.

En ese orden de ideas el docente debe de tener conocimiento de cómo enseñar, es decir debe de manejar metodologías adecuadas para transmitir el conocimiento, es necesario pasar de una metodología tradicional donde el alumno es solo receptor de conocimientos en la que el profesor lo hace por medio de clases magistrales, que muchas veces son de corto plazo a una metodología constructivista donde el alumno es el responsable de su propio conocimiento y el docente pase a ser un facilitador y guía del mismo, para de esta manera lograr un aprendizaje significativo que se duradero en el tiempo.

Como lo indica Goffree (2000) citado en Perera (2009) cuando:

plantea un enfoque didáctico en el cual menciona el marco de una educación matemática realista, brindando numerosos fundamentos didácticos a la enseñanza. Este autor señala que el maestro debe diseñar situaciones problemáticas concretas para que el niño pueda dar sus propios significados, así como crear modelos de una situación real que permita al alumno investigarla, apropiándose de dichos modelos para solucionar otros problemas. También indica que el profesor debe tener en cuenta cualquier conflicto cognitivo que el niño haya pensado por sí mismo para incluir la reflexión en la clase. Además, menciona que hay que propiciar en el aula la interacción entre los niños de manera natural, basando la enseñanza de las matemáticas en problemas del mundo real como fuente de ideas y de situaciones en donde puedan ser aplicadas. (p.151)

Así mismo Luelmo (2006) manifiesta que:

Las fracciones representan para los alumnos un problema de aprendizaje, entonces, para los maestros será un problema de enseñanza; al considerar al aprendizaje como una cuestión social, el docente tendrá un papel determinante, ya que facilitará o no la construcción del conocimiento en los niños. (p. 84)

Godino (2003) menciona que:

la actividad de resolver problemas es esencial si queremos conseguir un aprendizaje significativo de las matemáticas. No debemos pensar en esta actividad sólo como un contenido más del currículo matemático, sino como uno de los vehículos principales del aprendizaje de las matemáticas, y una fuente de motivación para los alumnos, ya que permite contextualizar y personalizar los conocimientos. (p. 66)

Por consiguiente es importante no solo enseñar sino también saber cómo enseñar, esto se puede lograr cuando un docente propone diferentes estrategias de enseñanza en la que busca mejorar su enseñanza, en este caso de las matemáticas por medio de ejercicios y problemas centrados en el contexto de forma realista que sirva para que el alumno reconozca el porqué de las matemáticas y su utilización a la vida diaria.

METODOLOGÍA

En este estudio se presenta una propuesta de intervención didáctica la cual está basada en la aplicación del modelo pedagógico *Flipped Classroom*. La utilización de este modelo implica un tiempo significativo en actividades en casa; dadas estas circunstancias se establece el desarrollo constante de trabajo cooperativo con la finalidad de explotar las ventajas de la cooperación en relación con el trabajo individual.

Por otro lado, se propondrá un aprendizaje simulando problemáticas y situaciones reales. Esto se realizará utilizando la resolución de problemas basados en situaciones reales el estudiante construirá conocimiento que le permitirá estar en capacidad de resolver situaciones a las que enfrentará en su ámbito profesional; logrando que el alumno obtenga la habilidad de adaptación a nuevas etapas y condiciones.

Pasos previos para implementar este modelo de aprendizaje:

- Dialogar con los padres de familia para que tengan conocimiento de las ventajas del modelo y el compromiso de su parte para su aplicación.
- Explicación a los estudiantes de cómo se llevará el proceso de aprendizaje y su compromiso para la aplicación.
- Preparación de parte del docente de los recursos tecnológicos a utilizar, planificando los contenidos.
- Realizar fichas de trabajo dentro del aula.
- Realizar instrumentos de evaluación para medir su aprendizaje
- Realizar una evaluación de la aplicación del modelo Flipped Classroom dirigida a padres de familia, estudiantes y docentes.

Estas pautas son necesarias ya que se toman en cuenta a todos los involucrados en proceso de enseñanza aprendizaje y de esta manera se podrá en lo posterior evaluar su aplicación (Basurto, J., 2022, p.4148).

RESULTADOS

Tabla 1: Banco de enlace de videos explicativos de las clases de operaciones con fracciones

Destreza	Contenido y enlace de los videos
<p>M.4.1.13. Reconocer el conjunto de los números racionales e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.1.15. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=$, $<$, \leq, $>$, \geq).</p>	<p>Números racionales</p> <p>https://youtu.be/vODGOtcuUnk</p> <p>Evaluación formativa pagina 96 y 97 del texto integrado de octavo año</p> <p>https://youtu.be/Cq19TZ_e-IM</p>
<p>M.4.1.16. Operar en (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p>	<p>Adición y sustracción con números Racionales</p> <p>https://youtu.be/stp1zbhQIY8</p>
<p>M.4.1.16. Operar en (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos</p>	<p>Multiplicación y división de números Racionales</p> <p>https://youtu.be/itTrqRKXESE</p> <p>Taller pág. 108, Octavo año: Multiplicación y división de números racionales</p> <p>https://youtu.be/Vk3Z8mlQgvs</p> <p>Taller pág. 109, Octavo año: Multiplicación y división de números racionales</p> <p>https://youtu.be/UIYI2VTBCIE</p>
<p>M.4.1.18. Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.</p> <p>M.4.1.19. Calcular raíces de números racionales no negativos en la solución de ejercicios numéricos (con operaciones combinadas) y algebraicos, atendiendo la jerarquía de la operación.</p>	<p>Potenciación y radicación con racionales</p> <p>Propiedades de la potenciación</p> <p>Radicación</p> <p>https://youtu.be/w9YJ--CL2ck</p>
<p>M.4.1.19. Calcular raíces de números racionales no negativos en la solución de ejercicios numéricos (con operaciones combinadas) y algebraicos, atendiendo la jerarquía de la operación</p>	<p>Polinomios aritméticos con números Racionales</p> <p>https://youtu.be/8HU5vGen4wc</p>

CONCLUSIONES

Después de determinar las principales dificultades que presenta la enseñanza de las operaciones de fracciones y en base a la fuente bibliográfica utilizada en el marco teórico, se procedió a la elaboración de una propuesta de intervención en la que se aplicó el modelo *Flipped Classroom*.

Se debe buscar las herramientas necesarias para la aplicación de este modelo de enseñanza, como los videos y los ejercicios en clase para que el estudiante logre ser el protagonista de su aprendizaje.

Es necesario elaborar instrumentos de evaluación adecuados para conocer el avance del aprendizaje del estudiante, se debe realizar la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, para de esta manera controlar el desarrollo del proceso y tomar los correctivos necesarios, los mismos que servirán para evaluar la aplicación del modelo *Flipped Classroom*.

Que la utilización del modelo *Flipped Classroom* es necesario para mejorar el aprendizaje de operaciones con fracciones.

Se puede combinar este modelo con otras metodologías para hacer más motivadora las clases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abío, Gemma; Alcañiz, Manuela; Gómez-Puig, Marta; Rubert, Glòria; Serrano, Mónica; Stoyanova, Alexandrina y Vilalta-Bufi, Montserrat (2017). “El aula invertida y el aprendizaje en equipo dos metodologías para estimular al alumnado repetidor”, *Revista d’Innovació Docent Universitària*, núm. 9, pp. 1-15.
- Acevedo-Gutiérrez, Luz; Cartagena-Rendón, Claudio; Palacios-Moya, Lucia; Gallegos-Ruiz, Ada (2019). “Análisis comparativo de mallas curriculares de programas tecnológicos de mercadeo”, *Revista CEA*, vol. 5, núm. 9, pp. 97-112. <https://doi.org/10.22430/24223182.1254>.
- Awantagusnik, A., Susiswo, F., y Irawati, S.(2021). Mathematical representation process analysis of students in solving contextual problem based on Polya’s strategy. *AIP Conference Proceedings*, 2330, 040016. <https://doi.org/10.1063/5.0043422>
- Basurto, J. L. C. (2022). Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones combinadas de números enteros en 1º de educación secundaria obligatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4127-4165.
- Cantuña Avila, A. A., y Cañar Tapia, C. E. (2020). Revisión sistemática del aula invertida en el Ecuador: aproximación al estado del arte. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 45-58.
- Clark, Renee M.; Besterfield-Sacre, Mary; Budny, Daniel; Bursic, Karen M.; Clark, William W; Norman, Bryan A; Parker, Robert S.; Patzer, John F., II; Slaughter, William S. (2016). “Flipping engineering courses: A school wide initiative”, *Advances in Engineering Education*, vol. 5, núm. 3, p. 39
- Córdova, J. D. R. V., & Pita, I. G. A. (2022). Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje significativo de la asignatura de Matemáticas. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 7(3), 41-54.
- Espinoza, A. y Mesa, M. (2014) Estrategias comunicativas en el aprendizaje de los números racionales *Academia y Virtualidad*. 7, 86-101. <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/article/view/27/22> el 19 de abril de 2019

- Fazio, L. y Siegler R. (2010). Enseñanza de las fracciones. Series prácticas educativas-22. *Academia Internacional de Educación. OREALC-UNESCO*. Santiago de Chile.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212781S.pdf>
- Flores M. (2018). La realidad de la educación en el Ecuador y la expectativa docente. *SCIELO*, 22.
- Gallardo C. (2018). El constructivismo y la metodología activa de aprendizaje. *DIALNET*, 22.
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Matemáticas y su didáctica para maestros. Universidad de Granada*.
http://primaria.unir.net/cursos/GMEPTFGPER23_P27/uploads/bibliografia/20112012_105505Fundamentos_Ense%C3%B1anza_Matem%C3%A1ticas.pdf
- Goffree, F. (2000), "Principios y paradigmas de una 'educación matemática realista'", *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Barcelona, Graó, vol. 9, pp. 151-167.
- Li, Xianhua y Huang, Zuyi (2017). "An inverted classroom approach to educate MATLAB in chemical process control", *Education for Chemical Engineers*, vol. 19, pp. 1-12. DOI: 10.1016/j.ece.2016.08.001.
- Luelmo, M. (2006). Concepciones de los docentes de primaria en relación con la fracción como razón y como operador multiplicativo. *Revista del Centro de Investigación*. Universidad de La Salle, 6 (22), 83-102.
- Molina, L. J. (2019). Enseñanza de la fracción parte-todo, desde la resolución de problemas. *Educación y Ciencia*, (23), 589-604.
- Nursing (edición española), vol. 35, núm 1, pp. 57-59. DOI: 10.1016/j.nursi.2018.02.015
- OCDE. (2019). Informe PISA 2018.
- OCDE; INEVAL. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el desarrollo. INEVAL
- Paz Robles, Vidal (2017). "Una forma de enseñar y aprender: Aula invertida estudio de caso: TecMM Campus El Grullo", en Julio Ruiz Palmero, José Sánchez Rodríguez y Enrique Sánchez Rivas (coords.), *Innovación docente y uso de las TIC en educación*, Málaga: Universidad de Málaga.
http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Form_Compert_metodos/VidalRobles.pdf
- Prada, R., Rincón, G., & Hernández, C. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria * Multiple Intelligences and Academic Performance of Mathematics Area. *Infancias Imágenes*, 17(2), 163–175. <https://doi.org/110.14483/16579089.12584>
- Smith, Carolyn E. (2018). "El aula invertida: beneficios del aprendizaje dirigido por el estudiante". Molina, L. J. (2019). Enseñanza de la fracción parte-todo, desde la resolución de problemas. *Educación y Ciencia*, (23), 589-604.
- Sumardi y Herawanto, M. R. (2021). The Analyzing of Pisa-based Mathematics Problem Solving Ability based on the Algebra Learning Object. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776, 012031. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012031>
- UNESCO. (2020). UNESCO. *La Ciencia y la Tecnología*.
<http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/science-technology/basicsciences/mathematics>
- Vidal Ledo, María; Rivera Michelena, Natacha; Nolla Cao, Nidia; Morales Suárez, Ileana del Rosario y Vialart Vidal, María Niurk (2016). "Aula invertida, nueva estrategia didáctica", *Educación Médica Superior*, vol. 30, núm. 3, pp. 678-688.

Voronina, Marianna; Ignatiev, Sergei. A.y Merkulova, Viktoriya. (2018). “*Systematic review of a flipped learning model for the courses of descriptive geometry, engineering and computer graphics*”, trabajo presentado en la 18th International Conference on Geometry and Graphics (ICGG)

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior, proyecto, etc.