

Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros

Una mirada desde las plataformas virtuales educativas

Learning strategies for the addition of whole numbers: A look from the educational virtual platform



HOP Volumen 23 #1 enero - junio

Jakeline Amparo Villota Enríquez
Lucelly Lizcano Rojas
Maribel Villota Enríquez
Ruth Verónica Aristizabal Gutiérrez

USC
UNIVERSIDAD
SANTIAGO
DE CALI



HOP Volumen 23 #1 - Junio



[Andrei Popov](#)

Photo By/Foto:



De:
Planeta Formación y Universidades

HORIZONTES
PEDAGÓGICOS
ISSN-I: 0123-8264 | e-ISSN: 2500-705X

Publicación Semestral

ID: [10.33881/0123-8264.hop.23102](https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.23102)

Title: Learning strategies for the addition of whole numbers

Subtitle: A look from the educational virtual platform

Título: Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros

Subtítulo: Una mirada desde las plataformas virtuales educativas

Author (s) / Autor (es):

Villota Enríquez, Lizcano Rojas, Villota Enríquez & Aristizabal Gutiérrez

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Education; Learning process; School orientation; attitude; cognition; Information Technologies; Mathematics.

[es]: Educación; orientación escolar; actitud; cognición; tecnologías de la Información; matemática.

Submitted: 2020-10-16

Accepted: 2020-11-08

Resumen

Este artículo consiste en caracterizar las estrategias que utilizan los estudiantes para la suma de números enteros mediante las plataformas virtuales educativas; donde inicialmente se identificaron las estrategias de aprendizaje con el propósito de describirlas y categorizarlas en torno a la clasificación de Javaloyes (2016). El contexto de este estudio fueron dos instituciones educativas: Institución Escuela Miravalle e Institución Liceo Porvenir ubicadas en el departamento del Valle del Cauca de Colombia; donde participaron sesenta y siete (67) estudiantes de Educación Básica, los cuales se distribuyeron en dos cursos conformados por cuarenta y cinco (45) estudiantes de grado primero y veintidós (22) estudiantes de grado sexto. La metodología implementada en este estudio fue cualitativa descriptiva, cuyos instrumentos para la recolección de datos fueron: observación y tareas matemáticas computacionales. La observación se realizó mediante fotografías, grabación de videos, grabación de audios y cuaderno de campo. Las tareas matemáticas computacionales se diseñaron en cada una de las plataformas virtuales educativas, las cuales permitieron integrar el contenido matemático con los diversos recursos que ofrecen las mismas. Los resultados obtenidos mostraron que existen diferentes estrategias que son utilizadas por los participantes, las cuales fueron categorizadas según Javaloyes (2016) en estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas y estrategias de apoyo. Las estrategias de aprendizaje generadas mediante la exploración de las tareas computacionales donde se implementaron las plataformas virtuales educativas SofiaXT y Educaplay fortalecieron el proceso de apropiación de la suma en torno a los números enteros. Es importante resaltar que la implementación de tareas matemáticas computacionales abordadas mediante las plataformas virtuales educativas integró retos y desafíos donde se observó la motivación de los estudiantes para la exploración de las mismas ya que en los entornos virtuales se ajustaron a las necesidades de los participantes a través de diferentes elementos como: interface, recursos didácticos, contenido matemático, entre otros permitiendo la apropiación sobre la suma de números enteros.

Abstract

This article consists of characterizing the strategies used by students for the addition of whole numbers through educational virtual platforms; where initially the learning strategies were identified in order to describe and categorize them around the classification of Javaloyes (2016). The context of this study were two educational institutions: Institución Escuela Miravalle and Institución Liceo Porvenir located in the department of Valle del Cauca in Colombia; where sixty-seven (67) Basic Education students participated, which were distributed in two courses made up of forty-five (45) first-grade students and twenty-two (22) sixth-grade students. The methodology implemented in this study was qualitative descriptive, whose instruments for data collection were: observation and computational mathematical tasks. The observation was made through photographs, video recording, audio recording and field notebook. The computational mathematical tasks were designed in each of the educational virtual platforms, which allowed integrating the mathematical content with the various resources offered by them. The results obtained showed that there are different strategies that are used by the participants, which were categorized according to Javaloyes (2016) in cognitive strategies, metacognitive strategies and support strategies. The learning strategies generated through the exploration of computational tasks where the SofiaXT and Educaplay virtual educational platforms were implemented strengthened the process of appropriation of the addition around whole numbers. It is important to highlight that the implementation of computational mathematical tasks addressed through the educational virtual platforms integrated challenges where the motivation of the students to explore them was observed since in the virtual environments they were adjusted to the needs of the participants through of different elements such as: interface, didactic resources, mathematical content, among others, allowing the appropriation of the sum of whole numbers.

Citar como:

Villota Enríquez, J. A., Lizcano Rojas, L., Villota Enríquez, M. . & Aristizabal Gutiérrez, R. V.

(2021). Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros: Una mirada desde las plataformas virtuales educativas. *Horizontes Pedagógicos*, 23 (1), 11-22. Obtenido de: <https://horizontespedagogicos.iber.edu.co/article/view/1989>

Jakeline Amparo Villota Enríquez
ORCID: [0000-0003-3086-8268](https://orcid.org/0000-0003-3086-8268)

Source | Filiacion:
Universidade Federal do Pará

BIO:
Doctoranda en Teoria e Pesquisa do Comportamento - Universidade Federal do Pará. Mg. Enseñanza, Filosofía e Historia de las Ciencias - Universidade Federal da Bahia. Licenciada en matemáticas - Universidad del Cauca.

City | Ciudad:
Brasil[co]

e-mail:
javillota@hotmail.com

Lucelly Lizcano Rojas
ORCID: [0000-0001-6860-7798](https://orcid.org/0000-0001-6860-7798)

Source | Filiacion:
Universidade Santiago de Cali

BIO:
Licenciada en Educación Básica con énfasis en matemáticas. Integrante del semillero de investigación GOMATECI vinculado al grupo de investigación CIEDUS.

City | Ciudad:
Calí [co]

e-mail:
lucelly-66@hotmail.com

Maribel Villota Enríquez
ORCID: [0000-0001-7183-9311](https://orcid.org/0000-0001-7183-9311)

Source | Filiacion:
Universidade Federal de São Carlos

BIO:
Ingeniera Física. Antropóloga. Magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Doctoranda en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

City | Ciudad:
Brasil[co]

e-mail:
mares-696@hotmail.com

Ruth Verónica Aristizabal Gutiérrez
ORCID: [0000-0001-6605-4026](https://orcid.org/0000-0001-6605-4026)

Source | Filiacion:
Universidade Santiago de Cali

BIO:
Licenciada en Educación Básica con énfasis en matemáticas. Integrante del semillero de investigación GOMATECI vinculado al grupo de investigación CIEDUS.

City | Ciudad:
Bogotá DC [co]

Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros

Una mirada desde las plataformas virtuales educativas

Learning strategies for the addition of whole numbers: A look from the educational virtual platform

Jakeline Amparo **Villota Enríquez**

Lucelly **Lizcano Rojas**

Maribel **Villota Enríquez**

Ruth Verónica **Aristizabal Gutiérrez**

Introducción

Las matemáticas están inmersas en la vida cotidiana del ser humano, por ejemplo; realizar compras, pagar boletos, conocer la hora, etc. donde indirectamente utilizamos diferentes conceptos matemáticos entre ellos: las operaciones de números enteros en torno a la aritmética, medidas (libra, kilo, etc), comparaciones de precios y cantidades, entre otras que nos lleva a reconocer la importancia de las matemáticas en el contexto de la vida diaria. En otras palabras, implementamos las matemáticas en diversos contextos ligados a tareas que realizamos diariamente a través de un lenguaje no formal.

En el campo de la Matemática, ha resultado difícil que los estudiantes tengan habilidad para operar en ciertos conjuntos numéricos como el conjunto de los números enteros. La comprensión y contextualización de los números enteros se hace difícil, porque al parecer, los estudiantes los utilizan en situaciones cotidianas (lenguaje informal), cuando se refieren a deudas, temperaturas, desplazamientos entre otros; pero se les dificulta relacionar estos pre saberes con el lenguaje formal de las matemáticas, es decir, representar estas situaciones como cantidades positivas o negativas y operar entre ellas.

En este sentido, Maca (2016) argumenta que:

Los números enteros forman parte de este grupo de conceptos que generan dificultad por su aprendizaje en el aula. De su conceptualización depende el manejo adecuado de diferentes expresiones algebraicas y de otro tipo de objetos matemáticos asociados a la disciplina. En tal sentido, es usual escuchar expresiones como: “Hay temperaturas por debajo de los 4 grados centígrados”, “se desplazó tres cuadros a su izquierda”, “está a veinticinco metros por debajo del nivel del mar”; o “Tiene treinta mil pesos a favor, en la cuenta de ahorros”, “subir un árbol de dos metros”, las cuales refieren a los números enteros e inducen a una simbología de cantidad negativa o positiva que, independientemente del lugar donde habite la persona, hacen parte de su cotidianidad. (p.4)

De este modo, muchas de las causas y motivos que pueden hacer prevalecer dificultades en el aprendizaje de matemáticas puede ser la terminología utilizada en el ámbito educativo, ya que un mismo término es usado con sentidos diferentes; por ejemplo en grado primero es muy común que el signo menos se aprenda como el proceso de restar a una cantidad mayor una menor, esta concepción ocasiona una ruptura epistemológica en grado sexto, cuando los estudiantes inician el proceso de aprendizaje de los números enteros, específicamente la extensión de los números naturales a los números enteros.

Los números enteros fue creado porque a través de los números naturales se puede sumar y multiplicar pero no con todos se pueden restar o dividir. Así, se realiza una extensión de los números naturales, dada la necesidad de completitud, la cual, generan los números negativos. Por ejemplo, si tenemos $5 - 9$ su resultado es -4 , que no es natural, por lo que, no se cumple entonces la propiedad de clausura o cerradura en los naturales. El conjunto de números enteros conlleva a comprender diferentes pensamientos tales como: numérico, algebraico, variacional entre otros que están inmersos en el aprendizaje de las matemáticas (Bruno, 1997; Cid, 2000; Butto, Delgado & Bazán, 2018; Button, Delgado, Calderon & Bazan, 2019, Lizcano & Aristizabal, 2017).

En relación a lo anterior, las estrategias que utilizan los estudiantes para operar con los números enteros son elementos de gran importancia para intentar entender el proceso de aprendizaje del estudiante entorno a los contenidos matemáticos; es decir, las estrategias de aprendizaje están relacionadas con los contenidos matemáticos y por ende con el aprendizaje de la Matemática. El uso de las estrategias de aprendizaje no es un lujo, sino por el contrario estos elementos cumplen múltiples funciones en pro de mejorar la calidad del aprendizaje, ya que facilitan el aprender a aprender, y por tanto llevan a los estudiantes de cualquier nivel educativo a construir aprendizajes significativos (Beltran, 1993).

Actualmente, se realiza la inclusión de estrategias encaminadas a las nuevas herramientas tecnológicas y medios para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que existen diversos cambios en el mundo, donde se hace necesario integrar procesos y herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje de las matemáticas. Dentro de las estrategias de aprendizaje podemos encontrar aquellas que están inmersas con el uso de distintas herramientas tecnológicas tales como plataformas virtuales, softwares educativos, tabletas, computadores, celulares, entre otros, en el aula. Estas estrategias de aprendizaje están ligadas al proceso de integración de los nuevos artefactos tecnológicos durante el aprendizaje de las matemáticas.

En las matemáticas, la implementación de distintos softwares ayuda a representar visualmente diferentes conceptos matemáticos;

pasando de una representación estática a una dinámica, permitiendo al estudiante observar y explorar los conceptos, aprendiendo mediante procesos matemáticos interactivos y dinámicos que potencian su creatividad (MEN, 1998).

Es importante resaltar que los grados primero y sexto hacen parte de esta investigación dado que comparten diferentes características, como: conocimientos previos, necesidad de apoyo continuo por parte del profesor, integración al mismo sistema general (Educación Básica), primeros grados de cada subdivisión del sistema (Básica Primaria y Básica Secundaria), procesos de adaptación y escolarización, tipos de normas y formas de estudio entre otras.

Es muy común que en ambos grados los estudiantes conozcan los signos $+$ y $-$ como procesos operativos de añadir (sumar) o quitar (restar) y que a partir de diversas experiencias el estudiante potencie el uso de estrategias para fortalecer sus conocimientos; sin embargo se espera que en el paso de básica primaria a básica secundaria el uso de las estrategias de aprendizajes se haya fortalecido, permitiendo al estudiante llevar una secuencia y coherencia en la transición del lenguaje informal al formal; en algunas ocasiones este aprendizaje no es modificado con el pasar de los grados, es decir, el lenguaje informal no se integra al lenguaje formal de las matemáticas de manera óptima, y por eso cuando los estudiantes llegan a grado sexto se observa dificultad en la comprensión de los números enteros.

En Colombia, es importante fortalecer los estudios sobre las estrategias de aprendizaje para los números enteros ya que según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), afirma que este país otra vez, mostro un nivel de desempeño bajo en el área de matemáticas, ocupando el puesto 59 entre los 70 países evaluados. Las pruebas propuestas por el OCDE tienen como propósito conocer la capacidad del estudiante en la resolución de problemas; es decir, la habilidad operativa y estratégica que los estudiantes desarrollan frente a la comprensión y solución de situaciones donde no hay un método de solución inmediato (Periódico El Tiempo, 2016).

La forma de aprender los números enteros en la Educación Básica lleva investigar las diferentes estrategias que los estudiantes utilizan para desarrollar y comprender los contenidos inmersos en los números enteros y las herramientas que se implementan para desarrollar los mismos; entre ellas, las tecnologías educativas, particularmente, las plataformas virtuales educativas, las cuales tienen como propósito fortalecer el aprendizaje de las matemáticas (Carrillo, 2009; Claro, 2016).

En Colombia, existen diferentes proyectos relacionados con la integración de las TIC para el aprendizaje de las matemáticas, entre ellos tenemos el proyecto denominado “Apoyo al Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras y de Matemáticas para la Educación Secundaria y Media Oficial de Colombia” desarrollado con la cooperación de la Organización de los Estados Americanos (OEA) que tuvo como objetivo la integración de las nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas; donde mediante cuatro instituciones oficiales se inició una experiencia piloto con el fin de realizar una exploración teórica-práctica sobre la utilización de tecnologías en el aula (MEN, 1998, MEN, 1994).

La iniciativa de integrar las tecnologías a los currículos académicos en Colombia ha sido uno de los propósitos del Ministerio de las Tecnologías de la Comunicación y la Información en cooperación con el Ministerio de Educación Nacional donde se han incorporado diferentes proyectos nacionales entre ellos “Computadores Para Educar” y “Kioscos Digitales”, los cuales, tienen como objetivo integrar las tecnologías en los diferentes contenidos curriculares (MINTIC, 2016; Villota, 2020).

El proyecto de “Computadores Para Educar” intenta buscar que mediante la implementación de herramientas digitales como los computadores se fortalezca el aprendizaje del estudiante; reconociendo que estos son mediadores en el aprendizaje. Así, a través de este proyecto el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en parecía con el Ministerio de Tecnologías de la Comunicación e Información (MINTIC) de Colombia, realizó donaciones de computadores a las instituciones educativas que carecían de estos recursos tecnológicos, particularmente, aquellas localizadas en las zonas rurales. Sin embargo, más allá de los computadores los ministerios en mención han realizado diferentes capacitaciones a profesores y estudiantes enfocados en la alfabetización digital.

Análogamente, el proyecto “Kioscos Digitales” consistió en intentar integrar el internet a diferentes zonas rurales, por lo que se ha extendido la red de internet en aras de ser implementada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos curriculares. Este proyecto, realizó distintos puntos de internet vinculados a las instituciones educativas donde los estudiantes pueden ir de manera voluntaria y a un bajo costo hacer uso de la red de internet para fines educativos. Sin embargo, es importante resaltar que diariamente el estado colombiano intenta mejorar el acceso de internet en las zonas localizadas fuera del área de las antenas satelitales, especialmente aquellas ubicadas a grandes distancias de las ciudades principales.

En relación a lo anterior, este trabajo de investigación consistió en caracterizar las estrategias utilizadas por los estudiantes para la suma de números enteros mediante plataformas virtuales educativas. Es importante resaltar, que las plataformas virtuales educativas fueron implementadas a través de tareas matemáticas en grados primero y sexto. Para ello, se describieron y categorizaron las estrategias que utilizan los estudiantes de los grados primero y sexto mediante las plataformas virtuales educativas para la suma de números enteros.

Estrategias de aprendizaje en torno a la matemática

El concepto estrategia de aprendizaje, surge a mediados de los años 70 en Estados Unidos, específicamente por la revolución de las concepciones de la psicología cognitiva, el cual, se había enfocado en estudiar los comportamientos directamente observables y los efectos que pudieran tener en los estudiantes (Delclaux & Seoane, 1982 citados por Valle, Barca, González, & Nuñez, 1999).

De este modo, Inhelder (1978) abordó las estrategias de aprendizaje en el ámbito educativo, y particularmente en lo cognitivo distinguiendo dos tipos de sujetos: el epistémico y el psicológico, tal como lo manifiesta Inhelder (1978, p. 5) citado por González, Villota & Villota (2017):

Por sujeto epistémico se entiende “todo lo que hay de común a las estructuras intelectuales de los sujetos de un mismo nivel de desarrollo”, y por sujeto psicológico, “lo que es propio de los individuos”, como por ejemplo la necesidad de una organización general que debe operarse entre el objetivo a alcanzar y los medios disponibles (p. 121).

Análogamente, en la década de los ochenta Genovard, Gotzens & Montane (1981) comienzan a reconocer las estrategias de aprendiza-

je como actividades conscientes e intencionales que los estudiantes utilizan en procesos de codificación para cumplir una determinada tarea, en la cual se usan determinados procedimientos, por lo que, las estrategias de aprendizaje no son procedimientos mecanizados, sino que por el contrario son decisiones que el estudiante toma de manera autónoma.

Gracias a los estudios realizados en la década de los 80, se genera un gran avance sobre las estrategias de aprendizaje, otorgándole la importancia necesaria al estudiante como ser consciente y autónomo de su proceso de aprendizaje. En este contexto, Nisbet & Shuksmith (1987) citados por Valle et al. (1999) argumentan que:

El aprendizaje más importante es aprender a aprender. El conocimiento más importante es el conocimiento de uno mismo... Comprender las estrategias de aprendizaje y avanzar en el conocimiento de uno mismo, siendo cada vez más consciente de los procesos que uno utiliza para aprender, ayuda a controlar esos procesos y da la oportunidad de asumir la responsabilidad del propio aprendizaje (p.11).

En el año 1988 se integra una nueva referencia conceptual al término “estrategia de aprendizaje” entre ellas la abordada por Schmeck (1988) quien argumenta que: “las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas (tareas) de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje” (p. 15). De este modo, las estrategias de aprendizaje más efectivas son aquellas que presentan mayor impacto en el pensamiento del estudiante.

A partir del año 1994 se dio un giro en las investigaciones psicológicas, ya que inicialmente las estrategias estudiadas eran cognitivas y metacognitivas, pero en este punto de la época el foco de las investigaciones se centró en buscar relaciones con otros factores, principalmente afectivos, motivacionales y contextuales; dando así más trascendencia a los elementos que influían en el sujeto que aprende (Javaloyes, 2016).

Durante esa época se ve la repercusión de estos estudios en el campo de la Educación Matemática; ya que hasta la década de los 90, existía la visión de que el aprendizaje de las matemáticas debía estar orientado hacia la profesionalización del conocimiento matemático. Sin embargo, después de los estudios psicológicos, pedagógicos y de la didáctica se vio la necesidad de involucrar las nuevas ideas sobre los estudios de estrategias de aprendizaje, las cuales, ocasionaron cambios considerables en los planes de estudio y en las concepciones del aprendizaje de las matemáticas, comenzándose a hablar de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica (Mora, 2003).

Gracias a los diferentes estudios que se realizaron en el campo de la Educación Matemática, se pudo identificar que muchos estudiantes presentaban dificultades en su aprendizaje, tales como: complejidad en la comprensión de conceptos, la estructura o desarrollo de ejercicios matemáticos en diferentes conjuntos, el lenguaje matemático entre otros (Carrillo, 2009). Sin embargo, aquellas dificultades se han atendido mediante el desarrollo del trabajo didáctico en las aulas de clase con la ayuda de las estrategias de aprendizaje colectivas e individualizadas, siempre ajustadas a las diferencias particulares y a las características del grupo.

Por otro lado, las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse teniendo en cuenta diferentes características como, por ejemplo: tiempo, espacio, etc. Sin embargo, en este estudio abordaremos la categorización de las estrategias de aprendizaje propuesta por Javaloyes

(2016), quien las determina así: estrategias metacognitivas, estrategias cognitivas y estrategias de apoyo, las cuales consisten en.

Las estrategias cognitivas: Procedimientos intencionales que permiten al estudiante tomar las decisiones oportunas para conformar las acciones que caracterizan el sistema cognitivo.

Las estrategias metacognitivas: Hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición, permitiéndole el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.

Las estrategias de apoyo: Incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a que la resolución de la tarea.

En relación a lo anterior, en este estudio asumiremos las estrategias de aprendizaje como “todo sistema y toda secuencia de procedimientos, susceptibles de ser repetidos y transferidos a otras situaciones, y que constituyen los medios para alcanzar el fin hacia el que tiende el sujeto” (p.7). (Inhelder, 1978 citado por Ruiz & Riascos, 2014).

Plataformas virtuales educativas para el aprendizaje de la matemática

Desde la época de los setenta con la aparición del internet se abrieron muchas puertas de la información para los seres humanos en todo el mundo, la cual evoluciona con rapidez y adaptabilidad hasta reconocerse hoy en día como uno de los medios más importantes para la comunicación incorporándose en todas las actividades (industria, entretenimiento, educación, organización, servicios, etc.).

En el aprendizaje de las matemáticas, el uso de las tecnologías de la comunicación y la información TIC fueron acogidas en gran medida a finales de los años 90, donde se propuso implementar un proyecto en Colombia desarrollando el documento Conpes con el propósito de crear el programa “computadores para educar”, enfocado en la Educación Básica y Educación Básica en el aras de fortalecer el procesos de aprendizaje de los contenidos curriculares a través de la implementación de recursos tecnológicos.

Así, González, Villota & Riofrio (2019) argumentan que: “Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas que se integran en proceso de aprendizaje, las cuales, amplían el espectro de impacto en la sociedad posmoderna [...]” (p. 3). Las tecnologías de la información y comunicación son recursos didácticos inmersos en la práctica pedagógica del profesor que tienen como propósito ayudar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Lim (2007) citado por Córdoba (2014), afirma que:

La principal motivación para la integración de las TIC en la educación es que promueve en los estudiantes su pensamiento constructivo y les permite al mismo tiempo trascender sus limitaciones cognitivas involucrándolos en ciertas operaciones (cognitivas) que por otros medios tal vez no hubieran podido lograr. Se favorece de esta manera

el desarrollo de habilidades de orden superior tales como el diseño, la toma de decisiones y la resolución de problemas que requieren análisis, evaluación, relación entre las partes, imaginación y síntesis en un todo integrado (p.3).

El uso de las tecnologías, en el campo de la Educación Matemática se implementó con el objetivo de mejorar los procesos de aprendizaje, ayudando al desarrollo de conceptos matemáticos e involucrando a los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante las TIC fortaleciendo la interactividad, la motivación, la autonomía, la cooperación y la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes. Por ejemplo, no es lo mismo dibujar figuras planas en una hoja de papel que realizarlo a través de un herramienta tecnológica como GeoGebra (Arrieta, 2013; Cardeño, Muñoz, Ortiz & Alzate, 2017).

En la actualidad existen herramientas tecnológicas que intentan atender las necesidades del aprendizaje de las matemáticas, como por ejemplo; GeoGebra, Cabri, Matlab, Wolfram, Sofiaxt, entre otras, las cuales, permite el desarrollo de contenidos matemáticos (Vega, Niño & Cárdenas, 2015). Las plataformas virtuales educativas como: Educaplay, Chamilo, Moodle, etc. se pueden utilizar de manera general para crear tareas de cualquier área del conocimiento (Oyola, 2017; Valencia, Enríquez & Agregó, 2017).

En cuanto a la funcionalidad de las plataformas educativas diferenciamos entre las que son de carácter general y las específicas. En el primer caso, una plataforma se considera de carácter general cuando es pedagógicamente neutra y no está orientada hacia el aprendizaje de una materia concreta o hacia la adquisición de una competencia en particular o la realización de una función específica, en el segundo caso cumple un función delimitada y parametrizada (Fernández, 2009; González, 2015; Villota, Lucumi, Villota, González & Truquez, 2020).

Las plataformas educativas que se utilizaron para la exploración de las tareas de esta investigación fueron: Educaplay y Sofiaxt. La plataforma Educaplay fue creada por la necesidad de utilizar actividades educativas multimedia, las cuales se integren de manera fácil a cualquier área del conocimiento, es una plataforma online que permite crear y compartir actividades educativas multimedia. Esta plataforma, es intuitiva y de acceso libre al usuario por lo que, no necesita un software de instalación, los recursos creados son compatibles con plataformas LMS y se pueden embeber en páginas web o blog, permitiendo crear colecciones para empaquetar actividades y facilitar su uso. Entre las múltiples actividades de la plataforma Educaplay tenemos: Adivinanzas, crucigramas, dictados, ordenar palabras, sopas de letras, completar los huecos, diálogos, relacionar conceptos, test con diferentes tipos de preguntas, mapa; todas ellas de carácter interactivo.

La plataforma educativa online Sofiaxt tiene el propósito reforzar y potenciar las habilidades matemáticas en estudiantes de Básica Primaria y Secundaria. Esta plataforma le permite al profesor practicar con sus estudiantes y asignar tareas comunes, donde los padres de familia pueden ingresar y hacer uso de la infinidad de tareas. Algunas de las características de la plataforma Sofiaxt son: adaptación a la forma de aprender matemáticas, interactividad, autonomía para realizar las tareas matemáticas, diseño, facilidad para desarrollar contenidos matemáticos, entre otros.

Metodología

La investigación fue de carácter cualitativo, permitió realizar la caracterización de las estrategias de aprendizaje mediante las plataformas virtuales educativas Educaplay y Sofiaxt. En este sentido, Merriam (1988)

manifiesta que las investigaciones cuyo método es cualitativo permiten que los investigadores estén principalmente interesados en los procesos donde los datos son mediatizados a través del humano, es decir el investigador se dirige físicamente hacia los sujetos, escenarios, lugares o instituciones para observar o registrar comportamientos.

La técnica de este estudio fue la observación directa participante, donde Aravena (2006), argumenta que:

Cuando se investiga mediante la observación directa significa que el investigador observa los hechos tal como ocurren. Además, los hechos son observados en escenarios o situaciones “naturales”, en el sentido de que no han sido sometidos a ninguna clase de manipulación por parte del investigador (p.54).

Adicionalmente, Aravena (2006) menciona que, “se puede definir al menos dos tipos de observación directa: la observación participante, donde simultáneamente a la observación de los acontecimientos, se participa en ellos; y la observación sistemática, donde el investigador se limita a la observación sin participar en los acontecimientos.” (p.55).

El proceso de la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos: diarios de campo, tareas matemáticas, videos, fotos; las tareas matemáticas se realizaron en torno a los números enteros, se redefinieron constantemente a través del semillero de investigación GOMATECIN vinculado al grupo de investigación CIEDUS. La observación se abordó mediante: Filmación y fotografías de los estudiantes de los grados primero y sexto desarrollando las tareas matemáticas de suma de números enteros usando plataformas virtuales educativas. En el cuaderno de campo se realizaron apuntes relevantes durante el proceso de la exploración de tareas matemáticas.

Las tareas matemáticas se presentaron de la siguiente manera, inicialmente mostro como introducción el video de Donald en el país de los números, donde a partir de este se realizó un conversatorio que los ayudó a formar el concepto de número desde sus conocimientos previos. Luego, se realizaron tareas de resolución de problemas mediante situaciones e imágenes proyectadas desde las plataformas virtuales, además de juegos de concentración, relación de parejas entre enunciados y su representación numérica. Cabe resaltar que, las tareas matemáticas en este estudio la asumimos como aquellas situaciones de aprendizaje ligadas a contenidos matemáticos (Villota, 2016; Villota, Villota, Ogécime, 2016).

En cuanto al análisis de datos de este estudio se realizó teniendo como base la teoría de Charmaz (2013), el cual consistió en revisar, codificar, transcribir y categorizar los datos, procedimiento que se realizó después de las transcripciones. En este sentido, la codificación se realizó mediante la selección, clasificación y sistematización de los datos transcritos; es decir, se realizó una selección de datos, y se establecieron comparaciones de las estrategias, y posteriormente, se asignaron códigos teniendo en cuenta la teoría de Charmaz.

La teoría de Charmaz exige identificar categorías teóricas que son derivadas de los datos mediante la utilización de un método comparativo constante (Glaser & Strauss, 1967; Hammersley, 1989) citados por Morales (2015), recurriendo a la sensibilidad teórica del investigador. Ello exige del investigador comparar contenidos de diversos episodios de entrevistas o de observación con los conceptos teóricos nacientes del esfuerzo de identificar los temas fundamentales.

Contexto y participantes

El desarrollo de la investigación se realizó en dos Instituciones Educativas de la ciudad de Cali: la Escuela Miravalle y La Corporación para la tecnología y el trabajo Liceo Porvenir; instituciones pertenecientes al sector privado. Los participantes fueron 67 estudiantes, los cuales se organizaban de la siguiente manera: 45 estudiantes cursaban grado primero, 22 estudiantes cursaban grado sexto; a estos grupos los llamaremos grupo A, y grupo B, en los cuales se aplicaron diferentes tareas matemáticas referentes a la suma de números enteros mediante el uso de plataformas virtuales educativas.

Resultados

En esta sección, las situaciones que se muestran fueron originadas en torno a las respectivas palabras y acciones de los estudiantes de grado primero de la escuela Miravalle y de los estudiantes de grado sexto del colegio Liceo Porvenir y en algunos momentos de las docentes durante el desarrollo de cada tarea matemática, las cuales fueron desarrolladas en dos aulas diferentes.

De este modo, algunos de los elementos utilizados en la transcripción de los datos son tratados en los trabajos de Charmaz (2013) citado por Villota (2016). Entre estos elementos tenemos varios códigos como: 1) La información dentro de corchetes que indican acción de los participantes o explicaciones de su forma de hablar. 2) El símbolo “...” para mostrar una idea o palabra.

Además de estos códigos, cada línea de la transcripción fue enumerada a partir de (1), para facilitar precisamente la localización cuando hace referencia a ella. Sin embargo, antes de cada numeración, asignamos una letra para identificar en qué momento se reportan en la línea, es decir, la letra O se asigna a las líneas grabadas durante la observación de los estudiantes en el desarrollo de las tareas. Así, la primera línea de cada episodio de transcripción se inicia por (O1); la segunda por (O2); y así sucesivamente.

Cada estrategia de aprendizaje es clasificada teniendo en cuenta la categorización de Javaloyes (2016); es decir, las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes de grado primero y sexto fueron clasificadas en tres conjuntos de situaciones donde se encuentran las estrategias de aprendizaje cognitivas, metacognitivas y de apoyo.

Las situaciones 1 hacen referencia a estrategias de aprendizaje que los estudiantes utilizaron de manera intencional tales como la atención selectiva, la separación de la información, la comprensión y la utilización del conocimiento previo; es decir las estrategias cognitivas. Las situaciones 2, constituyen las estrategias de aprendizaje donde el estudiante realiza procedimientos de autorregulación que hacen posible el acceso consciente a habilidades cognitivas empleadas para procesar la información; es decir las estrategias metacognitivas. y, las situaciones 3 presentan el conjunto de estrategias de aprendizaje donde el estudiante requiere del trabajo colaborativo para desarrollar una tarea propuesta; es decir, las estrategias de apoyo.

Conjunto de situaciones 1: Estrategias Cognitivas

En las situaciones 1, ubicaremos las estrategias de aprendizaje en la que los estudiantes hicieron uso de sus conocimientos previos, con-

ceptos específicos, símbolos, lenguajes matemáticos, representaciones gráficas, mediante las TIC. En estas situaciones 1 encontramos la “estrategia de ensayo” desarrolladas por estudiantes en grado primero y sexto.

Cuadro 1. Estrategia de aprendizaje “ensayo”, grado primero.

Momento de implementación
(O1) Profesoras: [implementación de la tarea desde la plataforma Sofiaxt. La docente presenta a los estudiantes la tarea llamada el juego de los Monkeys, cada estudiante pasa al computador donde realiza la tarea y responde a una o varias preguntas personalizadas]
(O2) Profesora: Dime ¿Qué ves en el juego?
(O3) Estudiante 1: Hay varios monitos que comen bananas
(O4) Profesora: ¿Cuándo tomas las bananas es fácil o difícil agarrarlas?
(O5) Estudiante 1: Fácil porque cuando ensaye solo era caminar y saltar para coger los bananos, aunque era maluco cuando se caía porque le quitaban bananos.
(O6) Profesora: ¿Cuántas bananas recolecto al final tu mono?
(O7) Estudiante 2: mmmm creo que solo dos.
(O8) Profesora: ¿Por qué crees, no estás seguro?
(O9) Estudiante 2: inicialmente tenía cuatro pero el monito se cayó dos veces, entonces me quitaron dos.

Fuente: Propia (2020)

En la situación anterior desde (O1), (O2) ... (O9) se observan los argumentos presentados por estudiantes de grado primero frente a la tarea donde se implementó el juego los monkeys a través de la plataforma Sofiaxt, los estudiantes realizaron varios ensayos para tomar las bananas donde se forma indirecta se realizan procesos de suma y resta, aplican conocimientos previos a partir de la relación que encuentran con procesos cotidianos como: tomar – quitar, ensayo – error.

Los estudiantes de grado sexto utilizaron esta estrategia ensayo de manera análoga, aunque las tareas matemáticas fueron experimentadas a través de la plataforma educativa Educaplay, tal como se presenta a continuación:

Cuadro 2. Estrategias de aprendizaje “ensayo”, grado sexto.

Momento de implementación
(O1) Profesoras: [implementación tarea desde la plataforma educativa Educaplay: los estudiantes ingresan a la plataforma Educaplay, a la tarea nombrada como números enteros, observan las imágenes y luego en un documento de Word responden a unas preguntas]
(O2) Profesora: ¿Qué observas en cada imagen?
(O3) Estudiante1: [observa la imagen tres imágenes: Imagen 1 profundidad submarino metros bajo el nivel del mar y sobre el nivel del mar. Imagen 2 ascensor con niveles superiores o inferiores a 0 Imagen 3 medida de temperatura en grados centígrados (18c°). Imagen 4 igual que la anterior pero la temperatura es negativa (inferior) (-18c°)] Varios números.
(O4) Profesora: ¿Qué números se pueden observar en las imágenes?
(O5) Estudiante 1: Se pueden observar los números enteros empleados en diversas situaciones cotidianas como: distancia, numeración de los pisos en un edificio y medida de grados centígrados en diferentes temperaturas.
(O6) Profesora: ¿Qué características comparten las imágenes?
(O7) Estudiante 1: Todas se muestra una medida empleando números enteros.
(O8) Profesora: ¿en tu día a día has pasado por algunas situaciones relacionadas con las imágenes?
(O9) estudiante: Cuando ensayo los botones del ascensor del edificio donde vive mi abuela.

Fuente: Propia (2020).

La situación anterior nos muestra en (O1), (O2) ... (O9) que la interacción del estudiante con la plataforma Educativa Educaplay genera la relación de diferentes situaciones de la cotidianidad a través del ensayar diferentes elementos como el ascensor con el conjunto de los números enteros .

Conjunto de situaciones 2: Estrategias Metacognitivas

En las situaciones 2, ubicaremos las estrategias de aprendizaje en las que los estudiantes revisaron de manera anticipada la tarea a desarrollar donde tomaron decisiones para resolverla. A través de la exploración de la tarea se generaron reflexiones en torno al aprendizaje de los números enteros utilizando situaciones cotidianas. En estas situaciones 2 localizamos la estrategia de aprendizaje “conocimientos previos”

Esta estrategia de aprendizaje mediada por la plataforma Educaplay, consistió en que los estudiantes utilizaron sus conocimientos previos para relacionar los enunciados propuestos por las docentes enfocados en situaciones cotidianas con los conocimientos matemáticos centrados en los números enteros. Es importante resaltar que esta estrategia de aprendizaje solo fue utilizada por los estudiantes de grado sexto, tal como se presenta a continuación:

Cuadro 3. Estrategia de aprendizaje “conocimientos previos”, grado sexto.

Momento de implementación
(O1) Profesora: ¿Qué hiciste para desarrollar la tarea?
(O2) Estudiante 1: empecé leyendo los textos más largos y busque los números que allí se mencionaban.
(O3) Profesora: ¿y eso te funciona en todos los casos?
(O4) Estudiante 1: no, me equivoque tres veces.
(O5) Profesora: ¿entonces qué hiciste?
(O6) Estudiante 1: Volví a leer y recordé los números negativos. Por ejemplo, en la que decía al sótano 2, recordé que en la recta numérica abajo del cero se representa con el signo menos.
(O7) Profesora: ¿Qué aprendiste realizando esta tarea?
(O8) Estudiante 1: Casi todo lo que hacemos se puede representar con los números.
(O9) Profesora: ¿Qué te pareció realizar la tarea en un medio virtual?
(O10) Estudiante 1: Chévere porque competíamos a través del tiempo que está establecido para la tarea.

Fuente: Propia (2020)

Desde (O1), (O2) ... (O10) se puede observar la utilización de los conocimientos previos ayuda a la relación de los nuevos contenidos matemáticos a través de la plataformas Educaplay, donde la visualización de los situaciones influyen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Es importante resaltar que el estudiante comienza a resolver la tarea a través de sus conocimientos previos, sin embargo el desarrollo de la misma lo lleva competir con sus compañeros.

Conjunto de situaciones 3: Estrategias de apoyo

En las situaciones 3, ubicaremos las estrategias de aprendizaje en donde los estudiantes trabajaron en equipo generando dialogo, retroalimentación, debates e intercambio de ideas con sus compañeros. En las situaciones 3 encontramos la estrategia llamada “trabajo en equipo”, la cual, fue utilizada en el grado primero y el grado sexto. Esta estrategia consistió en el trabajo grupal de los estudiantes donde ellos mediante

el dialogo, interacción y debate exploraron las tareas matemáticas, tal como se presenta a continuación:

Cuadro 4. Estrategia de aprendizaje “trabajo en equipo”, grado primero.

Momento de implementación
(O1): Profesora: Les voy a presentar algo en el computador los voy a ir llamando para que respondan.
(O2) Estudiantes: Si. Proponemos hacerlo en grupos.
(O3) Profesora: ¿Por qué?
(O4) Estudiantes: Porque es más fácil profe.
(O5) Profesora: Bueno. [se llama al primer grupo de estudiantes]
(O6) Profesora: ¿la cantidad de pupitres es igual a la cantidad de estudiantes?
(O7) Estudiante 1: uno, dos, tres.... ay no otra vez, uno, dos, tres y cuatro, no son iguales.
(O8): Estudiante 2: hay siete muñecos y cuatro pupitres, yo estoy contando y no son iguales.

Fuente: Propia (2020)

En (O1), (O2)..., (O8) se observa como los estudiantes trabajan en equipo durante el desarrollo de la tarea matemática. Es importante resaltar que los estudiantes solicitan trabajar en grupos ya que les facilita la exploración de la tarea puesto que se evidencia el apoyo entre compañeros. La plataforma SofiaXT permitió a los estudiantes sentir confianza para contestar las preguntas realizadas por la profesora.

Cuadro 5. Estrategia de aprendizaje “trabajo en equipo”, grado sexto.

Momento de implementación
(O1): Profesora: [Se muestra a los estudiantes el video “Donald en el país de las matemáticas utilizando como medio de socialización la plataforma Educaplay, luego deben contestar algunas preguntas utilizando un documento de Word]
(O2) Estudiante: Profe, será que podemos hacernos en grupo.
(O3) Profesora: ¿Por qué?
(O4) Estudiante: profe porque así es más chévere trabajar, además entre varios contestamos mejor porque compartimos ideas.
(O5) Profesora: está bien, pueden reunirse en equipos de trabajo de 3 personas.

Fuente: Propia (2020)

En (O1), (O2)..., (O8) observamos que el trabajo en equipo entre estudiantes mediante la plataforma Educaplay permitió intercambio de ideas enfocados en el video presentado donde la interacción entre la profesora y los estudiantes es fundamental para establecer el dialogo y la participación de los estudiantes a través de la conformación de grupos de tres estudiantes; el cual tiene como propósito generar el trabajo participativo mediante la expresión de ideas, debate y sistematización de las mismas .

Discusión de datos

Las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes de grado primero y sexto fueron clasificadas en tres conjuntos de situaciones donde se encuentran las estrategias de aprendizaje cognitivas, metacognitivas y de apoyo propuestas por Javaloyes (2016). Entre los tres grupos de situaciones, se inició describiendo las estrategias de apren-

dizaje generadas a través del desarrollo de las tareas matemáticas donde se implementaron plataformas virtuales educativas.

En el “conjunto de situaciones 1” hace referencia a estrategias de aprendizaje cognitivas donde los estudiantes las utilizaron de manera intencional. En estas situaciones 1 encontramos la estrategia llamada “ensayo” desarrolladas por estudiantes del grado primero y sexto. Los estudiantes de grado primero realizan procesos de suma y resta a través del ensayo donde utilizan sus dedos para experimentar dichos proceso relacionándolos con tareas inmersas en la cotidianidad. Los estudiantes de grado sexto a través de la observación de imágenes intentan ensayar sus conocimientos con situaciones ligadas a su cotidianidad a través de la intuición y la razón. De este modo, la estrategia de aprendizaje denominada “ensayo” responde a las estrategias cognitivas, y fue implementada por los estudiantes de grado primero y grado sexto.

En esta estrategia se encuentran inmersas la intuición y la razón, los cuales son elementos fundamentales para la construcción de los conocimientos matemáticos como los números enteros, tal como lo argumenta Crespo (2008):

El conocimiento matemático se construye y se sustenta básicamente en dos modos de comprensión y expresión: la intuición y la razón. Estos modos de conocimiento, aunque de naturaleza distinta, son complementarios e indispensables en la matemática. El primero es creativo, subjetivo y directo, el segundo es analítico, objetivo y reflexivo. En la enseñanza de la matemática no se debe descartar ninguna forma de razonamiento: inductivo o deductivo. No se puede, ni se debe pretender, sin embargo, que los alumnos, sobre todo en los primeros niveles de la enseñanza, se muevan dentro de un marco axiomático riguroso y formal. Sin embargo, ya desde edades tempranas, es necesario que los niños aprendan a intuir, plantear hipótesis, hacer conjeturas, generalizar y cuando sea posible, ensayar pequeñas argumentaciones y demostraciones, aunque sin exigencia de formalización. En ciertos niveles y momentos del aprendizaje, la forma de razonar puede tener tanto interés como los propios contenidos conceptuales. (p. 717).

En el “conjunto de situaciones 2” se ubican las estrategias de aprendizaje donde el estudiante realiza procedimientos de autorregulación que hacen posible el acceso consciente a habilidades cognitivas empleadas para procesar la información; es decir las estrategias metacognitivas. Así, en este grupo de situaciones localizamos la estrategia de aprendizaje “conocimientos previos”, la cual consistió en que los estudiantes de grado sexto donde relacionaban enunciados propuestos por las docentes con los conocimientos previos aprendidos durante su formación.

Esta estrategia no se concentró en la transferencia de conocimientos, sino en establecer durante el desarrollo de las tareas matemáticas un proceso de reflexión donde los estudiantes utilizaron sus conocimientos previos, reflejando el dinamismo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas tan como lo argumenta, Villota et al. (2020) los conocimientos previos están inmersos en el estudiante y son utilizados para la construcción de nuevos conocimientos; es decir, son herramientas que los estudiantes pueden utilizar para explorar nuevos conocimientos matemáticos.

En el “conjunto de situaciones 3” se presenta las estrategias de aprendizaje de apoyo donde encontramos la estrategia de aprendizaje “trabajo en equipo”. Los estudiantes a través de esta estrategia generan dialogo, retroalimentación, debates, etc. que fortalecen el proceso

de aprendizaje de las matemáticas. Esta estrategia, evidencia el trabajo cooperativo donde cada integrante de los grupos conformados tenía un rol para desempeñar, mostrándose participativos en la dinámica de escuchar al otro y también en aportar ideas.

El trabajo en equipo ayuda a los estudiantes a establecer conexiones de roles con sus colegas para el desarrollo de tareas matemáticas en aras de fortalecer la apropiación de los contenidos matemáticos. De este modo, el trabajo en equipo genera diálogo entre los estudiantes en aras de realizar la construcción de nuevos conocimientos en el campo de las matemáticas (Villota, 2018; Saénz Jiménez & Ruíz, 2018).

En cuanto al uso de las plataformas virtuales educativas que se utilizaron para el desarrollo de las tareas matemáticas se puede afirmar que los recursos tecnológicos promueve en los estudiantes su pensamiento constructivo que les permite superar sus limitaciones visuales, involucrándolos en ciertas operaciones cognitivas que por otros medios no logra, es decir, el uso de las TIC en el aula favorece el desarrollo de habilidades tales como la toma de decisiones y la resolución, potencia el uso de procesos de análisis, relación entre las partes, imaginación y síntesis de un todo integrado (Pig, 2000; Villota, 2020).

Conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran que se obtuvieron tres estrategias de aprendizaje, tales como “ensayo”, “conocimientos previos” y “trabajo en equipo”, las cuales fueron identificadas, descritas y categorizadas según Javaloyes (2016). En las situaciones 1 se ubicó las estrategias de aprendizaje cognitivas donde localizamos la “estrategia de ensayo” y fue utilizada por los estudiantes de grado primero y grado sexto. En las situaciones 2 se encuentran las estrategias de aprendizaje metacognitivas, en la cual se encontró la estrategia denominada “conocimientos previos” y fue implementada por los estudiantes de grado sexto. En las situaciones 3 se establecen las estrategias de apoyo, donde se sitúa la estrategia “trabajo en equipo” que fue empleada por los estudiantes de grado primero y grado sexto.

La metodología de esta investigación fue propicia para el desarrollo de las tareas matemáticas computacionales ya que permitió observar los fenómenos presentes en situaciones reales de aula de clase, con la finalidad de caracterizar las estrategias de aprendizaje utilizadas por estudiantes de Educación Básica. Consecuentemente, los referentes teóricos permitieron relacionar los datos con la teoría visualizando un contraste entre la triada: teoría-metodología-resultados generando reflexiones en torno a las estrategias de aprendizaje en las matemáticas a través de la implementación de plataformas virtuales educativas.

Las plataformas virtuales educativas implementadas para el desarrollo de las tareas matemáticas permitieron explorarlas de forma dinámica generando en los estudiantes curiosidad, retos, competencias, entre otros elementos que están inmersos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, en las estrategias metacognitivas solo fueron implementadas por los estudiantes de grado sexto precisamente porque los estudiantes de grado primero están más arraigados a la intuición y por ende al ensayo y el error; es decir la estrategia de aprendizaje “conocimientos previos” estaba enfocada a conocimientos matemáticos en torno a lenguaje formal donde los recursos tecnológicos ayudan a relacionar la estrategia de aprendizaje con los contenidos matemáticos. Así, las plataformas virtuales educativas fueron recursos didácticos implementados para la apropiación de los números enteros a través de las tareas matemáticas.

De este modo, las estrategias de aprendizaje no solo son importantes para los estudiantes, sino también para los docentes, es necesario que exista una reflexión en torno a la planeación y desarrollo de sus clases donde se le facilite al estudiante por medio de tareas matemáticas computacionales el desarrollo y apropiación de los contenidos matemáticos. Adicionalmente, se debe destacar que las estrategias de aprendizaje no cumplen un instructivo o un paso a paso, tampoco se ubican en una única categoría, a partir de la observación y el análisis de los datos pudimos identificar que las estrategias de aprendizaje son muy dinámicas, los estudiantes utilizan estrategias de una categoría u otra, que dependen de la necesidad a la que se enfrenten o al nivel de compromiso e interés que la tarea implique o genere en su rol.

Igualmente, existen diversas estrategias de aprendizaje, ya que cada individuo es diferente y su metodología varía según sus requerimientos y el contexto en que se encuentre. Por ello, la labor del docente es de gran importancia, se requiere su orientación para la selección de tareas adecuadas según el aprendizaje que se va a compartir, manteniendo activo el interés del estudiante. Posteriormente el estudiante pondrá en práctica las estrategias que le faciliten la comprensión de la información que adquiere, y su aplicabilidad, para lograr el alcance de sus objetivos educativos, pero debe ser consciente de este proceso para superar posibles obstáculos dentro del aprendizaje. Los estudiantes desarrollan cada estrategia de aprendizaje de manera autónoma, voluntaria y en pro de sus conocimientos potencializando el pensamiento tecnológico y matemático el cual está directamente vinculado con el entorno escolar y el contexto social en el que en el que se desenvuelven los estudiantes de nuestra época actual.

Finalmente, las estrategias de aprendizaje no son recetarios, por lo contrario son elementos fundamentales que tienen como propósito fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes en aras de apropiarse de los contenidos matemáticos escolares. Las estrategias implementadas por los estudiantes de grado primero y grado sexto son similares aunque los estudiantes de grado primero están iniciando el proceso de formación escolar. Es importante resaltar que las Tecnologías de la Información y Comunicación influyen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas; sin embargo en Colombia existen instituciones educativas que carecen de herramientas tecnológicas y alfabetización digital, por lo que la integración de los mismos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se torna complicada.

Referencias

- Arrieta, J. (2013). Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro. Trabajo de fin de grado, Universidad de Cantabria. Recueprado el 22 de junio de 2020. Disponible: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3012/EliasArrietaJose.pdf>
- Beltran, J. (1993). Procesos, estrategias y tecnicas de aprendizaje . madrid: Síntesis .
- Butto Zarzar, C. M., Delgado Fernandez, J., & Bazán Ramirez, A. (2018). Procesos de generalización: Una vía de acceso al pensamiento algebraico temprano en Educación Básica. Horizontes Pedagógicos, 20(1), 25–36. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.20104>
- Butto, C. M., Delgado Fernández, J., Calderón Araujo, D., & Bazán Ramírez, A. (2019). El razonamiento proporcional en educación básica. Horizontes Pedagógicos, 21(2), 39–52. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.21204>
- Bruno, A. (1997). La enseñanza de los números negativos: formalismo y significado. La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, 4, 415–427. Recuperado el 10 de junio de 2020. Disponible: <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1160728>

- Cardeño Espinosa, J.; Muñoz Marín, L.; Ortíz Alzate, H. D. & Alzate Osorno, N. (2017). La incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas en Colombia. En: Ciencia Tecnología Sociedad, 2017, vol. 9, no. 16, p. 63 – 84. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5763488>
- Carrillo De Albornoz, A. (2019). Geogebra, mucho más que geometría dinámica. Madrid. Ra-Ma Editorial. 200p.
- Claro, M. (2016). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado de arte. En: Informe técnico Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2016. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3781/1/lcw339.pdf>
- Crespo Crespo, C. (2008). Intuición y razón en la construcción de conocimientos matemático. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 21 (pp. 717-727). México. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa AC. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/33251677.pdf>
- Cid, E. (2000). Obstáculos epistemológicos en la enseñanza de los números negativos. 1-15: recuperado de <http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cangas/Negativos.pdf>.
- Córdoba, F. (2014). Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué creen los estudiantes? Congreso iberoamericano de Ciencia y Tecnología, 1-9. Disponible: [file:///C:/Users/User/Downloads/1571%20\(10\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/1571%20(10).pdf)
- Charmaz, K. (2013). Constructing grounded theory. San Francisco: Board.
- Fernández-Pampillón Cesteros, A. (2009). Las plataformas e-learning para la enseñanza y el aprendizaje universitario en Internet. *Las plataformas de aprendizaje. Del mito a la realidad*, C. López Alonso, M. Matesanz del Barrio, C. López Alonso, and M. Matesanz del Barrio, Eds. Madrid: Biblioteca Nueva, 45-73.
- González, H. (2015). La integración de la tecnología como herramienta significativa en la enseñanza de inglés como lengua extranjera. Revista Horizontes Pedagógicos, 17(1), 53-66.
- González Valencia, H., Villota Enríquez, J. A., & Riofrio Bastos, E. A. (2019). Modelos de aprendizaje virtuales y presenciales en lecto-escritura: Dinámicas de un contexto educativo. Horizontes Pedagógicos issn-l:0123-8264, 21 (1), [pgIn]-[pgOut]. Obtenido de: <https://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/1490>
- González Valencia, H.; Villota Enríquez, M. & Villota Enríquez, J. (2017). Estrategias utilizadas por profesoras que enseñan en preescolar para el desarrollo del pensamiento numérico: una mirada desde la Educación Inicial. Pp. 117-145. En: El prisma de la formación docente en Colombia. Teoría pedagógica y experiencias didácticas. Editorial de la Universidad Santiago de Cali. ISBN: 978-958-8920-70-2
- Genovard, C., Gotzens, C., & Montane, J. (1981). Psicología de la educación. Barcelona: CEAC.
- Inhelder, B. (1978). De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Buenos Aires: Paidós.
- Javaloyes Sáez, M. (2016). Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula. Estudio descriptivo en profesorado de niveles universitarios. Tesis de doctorado. Departamento de psicología. Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Lizcano Rojas, L. & Aristizabal Gutiérrez, V. (2017). Estrategia de aprendizaje para la suma de números enteros utilizando plataformas virtuales educativas. Trabajo de grado. Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en matemáticas. Facultad de Educación. Universidad Santiago de Cali. Colombia.
- Maca, A. (Junio de 2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas. La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas, 1-60. Popayan, Colombia.
- Merriam, S. (1988). Case Study Research in Education: A Qualitative. Case Study Research in Education: A Qualitative. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (agosto de 1994). Decreto 1860. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (8 de Febrero de 1994). Ley 115. Ley general de educación. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (7 de Junio de 1998). Lineamientos Curriculares. Santa Fe de Bogotá, D. C.
- Merriam, S. (1988). Case Study Research in Education: A Qualitative. Case Study Research in Education: A Qualitative. San Francisco: Jossey-Bass.
- MINTIC. (18 de 08 de 2016). Obtenido de MINTIC: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista de pedagogía, 181-272.
- Morales. (2015). La teoría fundamentada (Grounded Theory), metodología cualitativa de investigación científica. Revista científica pensamiento Gestión .
- Oyola, J. (2017). Uso de la plataforma Educaplay en las capacidades del área de inglés en los estudiantes del 2do año de secundaria de la I.E. “San Antonio de Jicamarca” Vitarte; Lima, 2015. Tesis de maestría. Universidad Cesar Vallejo. Perú.
- Periodico el Tiempo. (6 de Diciembre de 2016). Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores. El tiempo, págs. 1-3.
- Pig Lim, Ch. (2007). Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications. Education Tech Research Dev. 55, pág. 83-116.
- Saénz Corredor, M. J., Jiménez Gómez, D. M., & Ruiz Martínez, E. A. (2018). Aprendizaje Cooperativo: Rol de los ambientes de convivencia y comunicación. Horizontes Pedagógicos issn-l:0123-8264, 20 (2), 1-8. Obtenido de: <https://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/1358>
- Schmeck, R.R. (Ed.) (1988). Learning Strategies and Learning Styles. New York: Plenum Press.
- Valencia González, H.; Enríquez Villota, J. & Agredo Medina, P. (2017). Strategies Used by Professors through Virtual Educational Platforms in Face-To-Face Classes: A View from the Chamilo Platform. English Language Teaching, 10(8). <http://doi.org/10.5539/elt.v10n8p1>
- Valle Arias, A., Barca Lzano, A., González Cabanaci, R., & Nuñez Perez, J. (1999). Las estrategias de aprendizaje revisión teórica y conceptual. Revista Latinoamericana de Psicología, 38.
- Vega Vega, J., Niño Duarte, F., & Cardenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. Revista Escuela de Administración de Negocios. (79), 172-185. [Fecha de Consulta 9 de Octubre de 2020]. ISSN: 0120-8190
- Villota Enríquez, J.; Lucumi Charrupi, C.; Villota Enríquez, M.; González Valencia, H. & Truquez, J. (2020). Artefactos tecnológicos mediante la plataforma virtual Educaplay: una mirada desde las estrategias de aprendizaje. Pp. 79-96. En: A educação em suas dimensões pedagógica, política, social e cultural 5. Editora Atena. ISBN 978-65-81740-31-3 DOI 10.22533/at.ed.313201302.
- Villota Enríquez, J. (2018). Concepções utilizadas por futuros professores: um olhar desde a integração de TICs na disciplina de didática das matemáticas. pp. 45-60. En: Desafios e estratégias para a educação a distância: vol. 2. Editorial Atena. ISBN 978-85-455090-4-2 DOI 10.22533/at.ed.042182706.
- Villota Enríquez, J. (2016). Estratégias utilizadas por professores que ensinam matemáticas na implementação de tarefas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação de Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia. Salvador da Bahia. Brasil.

Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros

Una mirada desde las plataformas virtuales educativas

Villota Enríquez, J. (2020). Técnicas de aprendizagem de medidas de tendência central. Evento acadêmico: Vem Brasil. Virtual Etnomatemática (Em). Brasil. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=M-Cw4W3tmUg>

Villota, J., Villota, M., & Ogecime, M. (2016). Estrategias de enseñanza utilizadas en el desenvolvimiento de tareas matemáticas: importancia y su utilidad. Sigma, 53-70.