

## Estrategias de aprendizaje para la suma de números enteros: una mirada desde las Plataformas Virtuales Educativas

Learning Strategies for Integer Addition: A View from Virtual Educational Platforms

Estratégias de aprendizado da adição de números inteiros: um olhar desde as Plataformas Virtuais Educacionais

**Jakeline Amparo Villota Enríquez**

Doctoranda en Educación  
Universidad de Salamanca  
javillota@hotmail.com

**Ruth Verónica Aristizabal Gutiérrez**

Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas  
Universidad Santiago de Cali  
ruth.aristizabal00@usc.edu.co

**Lucelly Lizcano Rojas**

Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas  
Universidad Santiago de Cali  
lucelly.lizcano00@usc.edu.co

**Maribel Deicy Villota Enríquez**

Doctoranda en Ciencia, Tecnología y Sociedad  
Universidade Federal de São Carlos  
Mares-696@hotmail.com

### Resumen

Este artículo consiste en caracterizar las estrategias que utilizan los estudiantes para la suma de números enteros mediante las plataformas virtuales educativas. El contexto de este estudio fueron dos instituciones educativas: Institución Escuela Miravalle e Institución Liceo Porvenir; donde participaron 67 estudiantes, los cuales se distribuyeron en dos cursos

conformados por 45 estudiantes de grado primero y 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. 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.

**Palabras clave:** Estrategias de aprendizaje, plataformas virtuales educativas, números enteros.

### **Abstract**

This article consists of characterizing the strategies used by students for the addition of whole numbers through educational virtual platforms. The context of this study was two educational institutions: Institution Escuela Miravalle and Institution Liceo Porvenir; where 67 students participated, which were distributed in two courses made up of 45 first grade students and 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 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.

**Keywords:** Learning strategies, educational virtual platforms, whole numbers.

### **Resumo**

Neste artigo se apresenta a caracterização das estratégias que usam os estudantes para o aprendizado da adição de números inteiros através do uso das plataformas virtuais educacionais. O contexto desse estudo foram dois Instituições Educativas: Instituição Escola *Miravalle* e a Instituição *Liceo Porvenir*; participaram 67 estudantes, eles se distribuíram em dois cursos conformados por 45 estudantes do grado primeiro e 22 estudantes do grado sexto. A metodologia implementada neste estudo foi qualitativa

descriptiva, cuyos instrumentos para recolección de datos foram: a observação e tarefas matemáticas computacionais. Os achados evidenciam que existem diferentes estratégias que são usadas pelos participantes, as quais foram categorizadas segundo Javaloyes (2016) em estratégias cognitivas, estratégias metacognitivas e estratégias de apoio. As estratégias de aprendizaje geradas através da exploração das tarefas computacionais onde se implementaram as plataformas virtuales educacionais SofiaXT e Educaplay fortalecieron o processo de apropiación da adição em relação aos números inteiros.

**Palavras-chave:** Estratégias de aprendizagem, plataformas virtuales educativas, números inteiros.

## **Introducción**

El conjunto de 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 al conjunto de los naturales, dada la necesidad de completitud, la cual, genera el conjunto de los números negativos. Por ejemplo, si tenemos  $5 - 9$  su resultado es  $-4$ , que no es natural, y por consiguiente no se cumple la propiedad de clausura o cerradura en los naturales (Bruno, 1997; Cid, 2000).

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) este país otra vez mostró un nivel de desempeño bajo en el área de matemáticas, ocupando el puesto 59 entre los 70 países evaluados. Las pruebas propuestas por la

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: las tecnologías educativas, particularmente, y las plataformas virtuales educativas, que tienen como propósito fortalecer el aprendizaje de las matemáticas. 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). Tuvo como objetivo la integración de las nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas y 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: “Computadores Para Educar” y “Kioscos Digitales”, que tienen como objetivo integrar las tecnologías en los diferentes contenidos curriculares (MINTIC, 2016).

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. De manera análoga acontece con el proyecto “Kioscos Digitales”,

donde se intenta integrar el internet a diferentes zonas rurales. En relación con 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 estas 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 correspondientes mediante las plataformas virtuales educativas para la suma de números enteros.

### **Estrategia 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, que se había enfocado en estudiar los comportamientos directamente observables y los efectos que pudieran tener en los estudiantes (Delclaux y Seoane, 1982, citados por Valle, Barca, González, y Nuñez, 1999).

En 1978, Inhelder abordó las estrategias de aprendizaje en el ámbito educativo y particularmente en lo cognitivo, distinguiendo dos tipos de sujetos: el epistémico y el psicológico. Por sujeto epistémico

se entendía según Inhelder (1978) “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” (pág. 5).

Análogamente, en la década de los ochenta, Genovard, Gotzens y Montane (1981) comienzan a reconocer las estrategias de aprendizaje como actividades conscientes e intencionales que los estudiantes utilizan en procesos de codificación para cumplir una determinada tarea, en la que se usan determinados procedimientos y, por consiguiente, las estrategias de aprendizaje no son procedimientos mecanizados sino decisiones que el estudiante toma de manera autónoma.

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” (pág. 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 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, que 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).

Las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse teniendo en cuenta diferentes características: tiempo, espacio, etc. Sin embargo, en este estudio abordaremos la categorización de las estrategias de aprendizaje propuesta por Javaloyes (2016): estrategias

metacognitivas, estrategias cognitivas y estrategias de apoyo.

*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 estos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.

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

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” (Inhelder, 1978, citado por Ruiz y Riascos, 2014, pág. 7).

### **Plataformas virtuales educativas para el aprendizaje de la matemática**

En el aprendizaje de las matemáticas, el uso de las tecnologías de la comunicación y

la información TIC fue acogido en gran medida a finales de los años 90, cuando se propuso implementar un proyecto en Colombia desarrollando el documento Conpes con el propósito de crear el programa “computadores para educar”. 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. (pág. 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 una herramienta tecnológica como GeoGebra (Arrieta, 2013).

En la actualidad existen herramientas tecnológicas que intentan atender las necesidades del aprendizaje de las matemáticas, como GeoGebra, Cabri, Matlab, Wolfram, Sofiaxt, entre otras, que permiten el desarrollo de contenidos matemáticos (Vega, Niño y 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).

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. El segundo caso cumple un función delimitada y parametrizada (Fernández, 2009).

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, que se integren de manera fácil a cualquier área del conocimiento. Es una plataforma online que permite crear y compartir actividades educativas multimedia; es intuitiva y de acceso libre al usuario, por lo que no necesita un software de instalación, y los recursos creados son compatibles con plataformas LMS y se pueden embeber en páginas web o blog. Lo anterior permite 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 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**

El método utilizado en el estudio fue cualitativo, que 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.

El proceso de la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos: tareas matemáticas, observación y diario de campo. Las tareas matemáticas se realizaron en torno a los números enteros, que 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.

### **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, pertenecientes al sector privado. Los participantes fueron 67 estudiantes, que se organizaron de la siguiente manera: 45 estudiantes cursaban grado primero y 22 estudiantes cursaban grado sexto. A estos grupos los llamaremos grupo A, y grupo B, a los que 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.

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: 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 se 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.

El “conjunto de situaciones 1” hace 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. El “conjunto de situaciones 2” constituye 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, el “conjunto de situaciones 3” presenta 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 este conjunto de situaciones 1 ubicaremos las estrategias de aprendizaje en las que los estudiantes hicieron uso de sus conocimientos previos, conceptos específicos, símbolos, lenguajes matemáticos y representaciones gráficas, mediante las TIC. Así, encontramos en este conjunto la “estrategia de ensayo” desarrolladas por estudiantes en grado primero y sexto.

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

---

<b>Momento de implementación</b>
(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: Cuando tomas las bananas ¿es fácil o difícil agarrarlas?
(O5) Estudiante 1: Fácil porque cuando ensayé solo era caminar y saltar para coger los bananos, aunque era maluco cuando se caía porque le quitaban bananos.
(O6) Profesora: ¿Cuántas bananas recolectó 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.

---

*Nota.* Fuente propia (2020).

En el Cuadro 1, 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 de forma indirecta se realizan procesos de suma y resta y aplican conocimientos previos a partir de la relación que encuentran con procesos cotidianos como tomar-quitar, ensayo-error.

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

---

<b>Momento de implementación</b>
(O10) 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]
(O11) Profesora: ¿Qué observas en cada imagen?
(O12) 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.
(O13) Profesora: ¿Qué números se pueden observar en las imágenes?
(O14) 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.
(O15) Profesora: ¿Qué características comparten las imágenes?
(O16) Estudiante 1: Todas se muestra una medida empleando números enteros.
(O17) Profesora: ¿en tu día a día has pasado por algunas situaciones relacionadas con las imágenes?
(O18) estudiante: Cuando ensayo los botones del ascensor del edificio donde vive mi abuela.

---

*Nota.* Fuente propia (2020).

Los estudiantes de grado sexto utilizaron esta estrategia ensayo de manera análoga, aunque es importante resaltar que las tareas matemáticas fueron experimentadas a través de la plataforma educativa Educaplay, tal como se presenta en el Cuadro 2. La situación anterior nos muestra en (O10), (O11) ... (O18), 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 este conjunto de 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. Así, en este conjunto localizamos la estrategia de aprendizaje “conocimientos previos”.

**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 busqué los números que allí se mencionaban.
(O3) Profesora: ¿y eso te funcionó en todos los casos?
(O4) Estudiante 1: no, me equivoqué 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.

---

*Nota.* Fuente propia (2020).

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 en el Cuadro 3. Desde (O1), (O2) ... (O10), se

puede observar la utilización de los conocimientos previos para la relación de los nuevos contenidos matemáticos a través de la plataforma Educaplay, donde la visualización de las situaciones influye 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 esta lo lleva a competir con sus compañeros.

### *Conjunto de situaciones 3: Estrategias de apoyo*

En este conjunto de situaciones 3, ubicaremos las estrategias de aprendizaje en donde los estudiantes trabajaron en equipo generando diálogo, retroalimentación, debates e intercambio de ideas con sus compañeros. En este conjunto encontramos la estrategia llamada “trabajo en equipo”, que fue utilizada en el grado primero y el

grado sexto. Esta estrategia consistió en el trabajo grupal de los estudiantes, donde mediante el dialogo, la interacción y el debate exploraron las tareas matemáticas, tal como se presenta en el Cuadro 4.

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

Además, observamos que el trabajo en equipo entre estudiantes mediante la plataforma Educaplay permitió el intercambio de ideas enfocado en el video presentado por la profesora.

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

<b>Momento de implementación</b>
(O1): Profesora: Les voy a presentar algo en el computador los voy a ir llamando para que respondan.
(O2) Estudiantes: Sí. 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.

*Nota.* Fuente propia (2020).

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

<b>Momento de implementación</b>
(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.

*Nota.* Fuente propia (2020).

### **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 conjuntos de situaciones se inició describiendo las estrategias de aprendizaje generadas a través del desarrollo de las tareas matemáticas donde se implementaron plataformas virtuales educativas.

El “conjunto de situaciones 1” hace referencia a estrategias de aprendizaje cognitivas donde los estudiantes las utilizaron de manera intencional. En este conjunto 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 procesos 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 se encuentran inmersas la intuición y la razón, 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. (pág. 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 conjunto localizamos la estrategia de aprendizaje “conocimientos previos”, la cual consistió en que los estudiantes de grado sexto 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, Lucumi, Villota, González y Truquez (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 presentan las estrategias de aprendizaje de apoyo donde encontramos aquella denominada “trabajo en equipo”. Los estudiantes a través de esta estrategia generan diálogo, 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.

Villota (2018) argumenta que 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 dialogo entre los estudiantes en aras de realizar la construcción de nuevos conocimientos en el campo de las matemáticas.

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 promueven en los estudiantes su pensamiento constructivo. Además, les permiten 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 (Lim, 2007).

## **Conclusiones**

Los resultados muestran que se obtuvieron tres estrategias de aprendizaje: “ensayo”, “conocimientos previos” y “trabajo en equipo”, que fueron identificadas, descritas y categorizadas según Javaloyes (2016). En el conjunto de situaciones 1 se ubicaron las estrategias de aprendizaje cognitivas, donde localizamos la “estrategia de ensayo”, utilizada por los estudiantes de grado primero y grado sexto. En el

conjunto de situaciones 2 se encuentran las estrategias de aprendizaje metacognitivas, en el que se encontró la estrategia denominada “conocimientos previos” y fue implementada por los estudiantes de grado sexto. En el conjunto de situaciones 3 se establecen las estrategias de apoyo, donde se sitúa la estrategia “trabajo en equipo”, empleada por los estudiantes de grado primero y grado sexto.

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, las estrategias metacognitivas solo fueron implementadas por los estudiantes de grado sexto, precisamente porque los estudiantes de grado primero están mas 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.

Finalmente, las estrategias de aprendizaje no son recetarios. Por el 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.

## Referencias

- Arrieta, J. (2013). Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro. *Universidad de Cantabria*, 1-42.
- Bruno, A. (1997). *La enseñanza de los números negativos: formalismo y significado*. 415-427: Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española.
- 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.
- 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.
- 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.
- Genovard, C., Gotzens, C., y 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, M. (2016). *Enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula. Estudio descriptivo en profesorado de niveles universitarios*. Valladolid: Universidad de Valladolid. Departamento de psicología.
- Lim, C. (2007). "Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications". *Education Tech Research Dev.* 55, pág. 83-116. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9025-2>
- Merriam, S. (1988). *Case Study Research in Education: A Qualitative. Case Study*

- Research in Education: A Qualitative.* San Francisco: Jossey-Bass.
- Ministerio de Educacion Nacional (MEN). (agosto de 1994). Decreto 1860. Obtenido de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educacion 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](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educacion 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/porta/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 181-272.
- 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.
- Schmeck, R.R. (Ed.) (1988). *Learning Strategies and Learning Styles.* New York: Plenum Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2118-5>
- Valle, A., Barca, A., González, R., y Nuñez, J. (1999). Las estrategias de aprendizaje revisión teorica y conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicologia*, 38.
- Vega, J.; Niño, F. y Cardenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas basicas 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, J.; Lucumi, C.; Villota, M.; González, H. y 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. <https://doi.org/10.22533/at.ed.3132013029>
- Villota, 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, 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.