

TAPIA Y GARCÍA. 2023. DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS Y VALOR POSICIONAL EN GRADO TERCERO DE PRIMARIA . Revista Sigma, 19 (2). Páginas. 29-41

## REVISTA SIGMA

Departamento de Matemáticas

*Universidad de Nariño*

*Volumen XIX N° 2 (2023), páginas 29-41*

# DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS ESTRUCTURAS ADITIVAS Y VALOR POSICIONAL EN GRADO TERCERO DE PRIMARIA

TITO AMAURY TAPIA <sup>1</sup>

LIGIA INES GARCIA<sup>2</sup>

**Abstract.** COVID-19 was the biggest challenge that the education process in Colombia and the world had to face. Furthermore, the post-pandemic process known in Colombia as the "new normality" showed that many of the difficulties that existed in the teaching and learning processes of mathematics were amplified.

Regarding the learning of additive structures and positional value, these concepts are important foundations in mathematics education from early levels. However, it is evident that in this period the process of teaching these skills in an online learning environment can be more challenging.

*Keywords.* Learning, teaching, mathematics, difficulties, additive structure, positional value, COVID-19.

**Resumen:** El COVID-19 fue el mayor desafío que tuvo el proceso educativo en Colombia y el mundo, además, el proceso posterior a la pandemia denominado en Colombia como "nueva normalidad" evidenció que muchas de las dificultades que existían en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ampliaron.

En cuanto al aprendizaje de las estructuras aditivas y el valor posicional, estos conceptos son bases importantes en la educación matemática desde los niveles tempranos. Sin embargo, se evidencia que en este periodo el proceso en la enseñanza de estas habilidades entorno de aprendizaje en línea puede resultar más difícil.

*Palabras Clave.* Aprendizaje, enseñanza, matemáticas, dificultades, estructura aditiva, valor posicional, covid 19.

---

<sup>1</sup>Maestrante Universidad Autónoma de Manizales correo: tatb050@yahoo.es, Colombia.

<sup>2</sup>Doctora en Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Universidad de Manizales correo: ligiai.garciac@autonoma.edu.co.

## 1. Introducción

Durante la pandemia de COVID-19, el proceso de educación se vio afectado en Colombia al igual que en otros países del mundo. A partir de marzo de 2020, las escuelas cerraron aproximadamente durante 2 años en un esfuerzo por frenar el avance del virus.

En el periodo de reapertura a las aulas después de dos años de la pandemia del COVID-19, el regreso a la presencialidad no fue fácil. Inclusive, muchos estudiantes experimentaron dificultades cognitivas para adaptarse a este cambio, incluyendo dificultades para concentrarse y retener información. Estas dificultades pueden estar causadas por diversos motivos como pueden ser los factores económicos, sociales o geográficos (Corral Ollero y de-Juan-Fernández, 2021).

De la misma manera, las dificultades en la educación matemática para este periodo se ampliaron (Hevia, Vergara-Lope, Velásquez-Durán & Calderón, 2022). En ese sentido, se han buscado y diseñado estrategias encaminadas en aportar a superar estas dificultades. Por lo tanto, es necesario diseñar actividades que permitan identificar estas dificultades iniciales con la intención de realizar un aprendizaje profundo con los conceptos matemáticos de manera significativa.

De lo anterior, en este artículo se identifican muchas de las dificultades en el aprendizaje de las estructuras aditivas y el valor posicional, lo cual permite comprender donde se deben profundizar en el momento de diseñar una unidad didáctica. En ese sentido, identificar las dificultades durante estos procesos ha sido un tema de interés a lo largo del tiempo como se puede evidenciar en (Vergnaud y duran 1983).

En este contexto, es importante comprender las razones detrás de estas dificultades para la enseñanza de la educación matemática pueden darse a causa de:

1. Acceso a la tecnología: En algunas zonas marginales.
2. Adaptación de la enseñanza.
3. Acompañamiento de los padres: En zonas con condiciones de marginalidad, los padres a menudo tienen trabajos a tiempo completo y no pueden supervisar el aprendizaje de sus hijos.
4. Motivación afectiva

Por lo tanto, en este artículo se muestran las dificultades que presentan los estudiantes de grado tercero en la Institución Educativa Luis Eduardo Mora Osejo (LEMO) sede El Rosario, en el proceso de enseñanza de las estructuras aditivas.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este trabajo, se dan a conocer algunas dificultades que se presentan durante el proceso de aprendizaje con relación a las estructuras aditivas. Cabe señalar, que estos obstáculos se hacen más notorios cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones cotidianas que requieren el uso de operaciones básicas como la adición y sustracción (Vergnaud y Durand, 1983).

Las matemáticas al ser una ciencia exacta y base de otras áreas de conocimiento, su dominio es fundamental ya que está presente en todos los niveles de estudio. Sin embargo, muchas

veces debido a su modelo tradicional de enseñanza conlleva al bajo interés y bajo rendimiento académico en los estudiantes. Por lo tanto, es necesario implementar nuevas estrategias en los modelos de formación.

Por lo cual, esta propuesta se realiza en dirección de los referentes teóricos de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) publicados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. De esta manera, estos estándares se enfocan en enseñar a los estudiantes los conceptos fundamentales de la adición y el valor posicional, que son fundamentales para desarrollar una base sólida en matemáticas.

## 2.1. Metodología

La investigación científica se define como el conjunto de procesos sistemáticos y empíricos para el estudio de un fenómeno, puede realizarse mediante tres enfoques: cuantitativa, cualitativa y mixta. Así pues, esta investigación se realizará desde un enfoque cualitativo de tipo descriptivo. Por lo tanto, de acuerdo con la postura de Portilla, Rojas y Hernández (2014) la investigación cualitativa tiene como origen los comportamientos sociales teniendo en cuenta que estas estructuras son cambiantes, considerando las relaciones e interrelaciones como proceso activo y riguroso de los fenómenos para comprenderlos y realizar un proceso de redescipción.

## 2.2. Población y Contexto:

Este proyecto se lleva a cabo con estudiantes de grado tercero, de la Institución Educativa Luis Eduardo Mora Osejo (LEMO), Sede El Rosario. Esta institución está ubicada en el municipio de Pasto que se encuentra al sur occidente colombiano en el departamento Nariño.

De acuerdo con su proyecto educativo institucional (PEI), en este se da a conocer mediante estudios que la población de la institución tiene las características y condiciones propias de las zonas marginales de las grandes urbes. Teniendo en cuenta que el trabajo de campo se desarrolló en el año 2022 después de dos años de educación remota debido a la pandemia, el aprendizaje de las estructuras aditivas y valor posicional era muy deficiente debido a las dificultades de conectividad propias de la marginalidad.

## 2.3. Unidad de Trabajo::

**Tabla 1**  
*Codificación estudiante de grado tercero*

<b>Grado Tercero</b>	<b>Códigos estudiantes</b>
Estudiante 1	<b>EG-03-01</b>
Estudiante 2	<b>EG-03-02</b>
Estudiante 3	<b>EG-03-03</b>
Estudiante 4	<b>EG-03-04</b>
Estudiante 5	<b>EG-03-05</b>
Estudiante 6	<b>EG-03-06</b>

### 3. INSTRUMENTO INICIAL



Para el momento de recopilación de las dificultades iniciales en los estudiantes de grado tercero, se realiza una prueba con el objetivo que el estudiante resuelva 3 actividades que se organiza de la siguiente manera:

Actividad 1: Se espera evidenciar que el estudiante comprenda el concepto de valor posicional y logre organizar un conjunto de datos de menor a mayor.

Actividad 2: Se espera evidenciar que el estudiante comprende el concepto de valor posicional y realice adición entre números naturales.

Actividad 3: El estudiante comprende el concepto de valor posicional e identifica la unidad, decena o centena

## 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Exploración inicial

En la siguiente imagen se presenta el instrumento 1, en cual permite identificar las dificultades en los estudiantes de grado tercero con respecto al concepto valor posicional y estructura aditiva.

**Figura 2**  
*Instrumento 1 cuestionario diagnostico*

**Momento de ubicación**  
**Instrumento diagnóstico: Cuestionario**

1. Ordene de menor a mayor los números de cada una de las siguientes listas:

A. 104, 109, 101, 190.

B. 57, 510, 52, 510

C. 210, 22, 201, 20, 21.

2. En los siguientes cuadros escribir los resultados correspondientes en cada espacio señalado.

C.  $34 + 45 = \square \square$

D.  $64 + 48 = \square \square$

E.  $56 + 37 = \square \square$

F.  $57 + 89 = \square \square \square$

G.  $76 + 12 = \square \square$

H.  $35 + 13 = \square \square$

3. En los siguientes escribir como se muestra en el ítem I, el valor que representa cada dígito según la posición que ocupa.

A. 321  
1

B. 327

C. 342

D. 523

E. 342

F. 134

Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

## 5. RESULTADOS

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos dentro de esta investigación, en primera parte consiste en describir toda la información recolectada dentro del cuestionario inicial y posteriormente realizar el análisis.

A partir del instrumento 1 (Figura 2), se recopilan las respuestas y se describe el desarrollo de los estudiantes, donde se tiene por objetivo reconocer las dificultades de los estudiantes frente al concepto de valor posicional como componente base de las estructuras aditivas.

Para ello, se implementa el cuestionario como instrumento inicial de la investigación cualitativa; ya que este fue útil para obtener datos puntuales en un grupo de seis estudiantes. Lo cual, permitió registrar, organizar y describir la información del estudio.

De esa manera, el cuestionario de exploración consta de tres actividades, en donde cada actividad tiene un número de ejercicios que comprenden conceptos como: orden, comparación de un número, valor posicional y operaciones de adición respectivamente.

Por lo tanto, el resultado de este cuestionario permite la descripción y el análisis de las actividades. el cual se realiza mediante la siguiente descripción:

Pregunta 1: comparar y ordenar de menor a mayor los siguientes números naturales. Se espera evidenciar que;

- a) El estudiante tenga presente el concepto valor posicional.
- b) El estudiante logre comparar y ordenar 2 números o más.

Registros fotográficos y el cumplimiento del objetivo reconocer las dificultades.

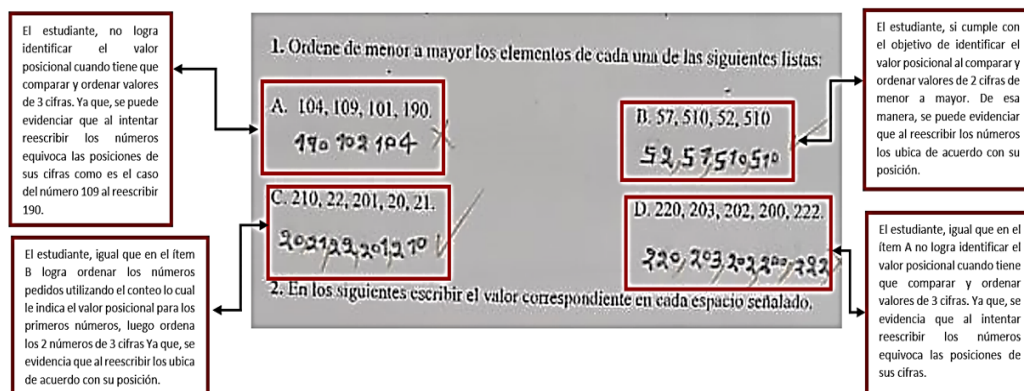
6. Repetir los pasos 4 y 5, con todas las demás restricciones.

7. Una vez se ha sustraído/añadido todas las restricciones al volumen factible, y se ha conseguido el volumen factible final, se determinan las soluciones optimas, que se ubicarán en cada uno de los vértices del volumen factible final .

**Figura 5. Volumen de solución factible, con todos los vértices de solución etiquetados y su ubicación resultante.**

**Figura 3**

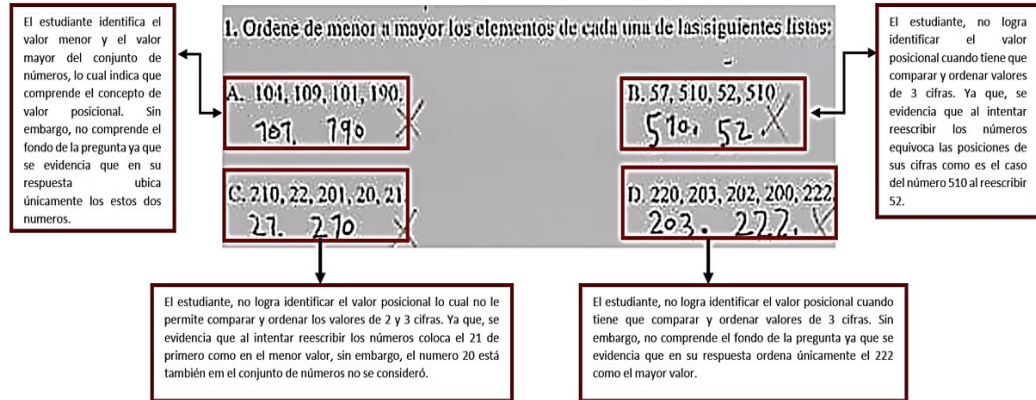
*Descripción estudiante EG-03-01 pregunta 1*



Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

**Figura 4**

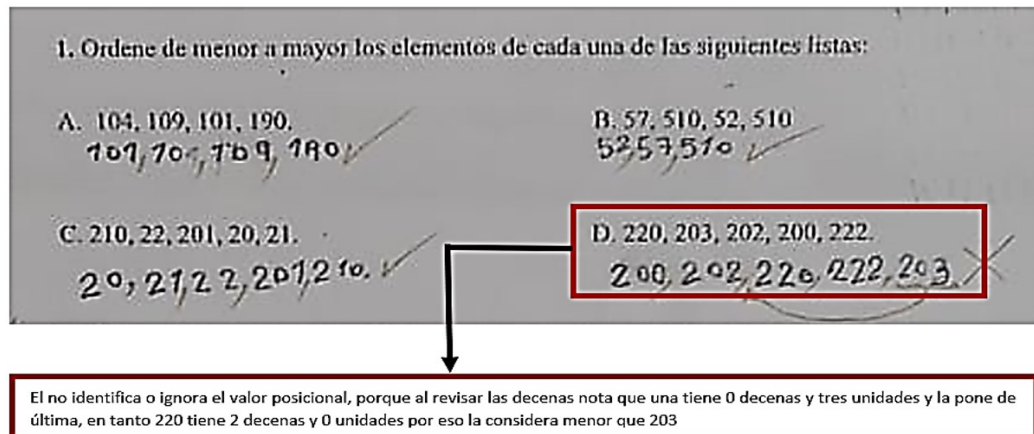
*Descripción estudiante EG-03-02 pregunta 1*



Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

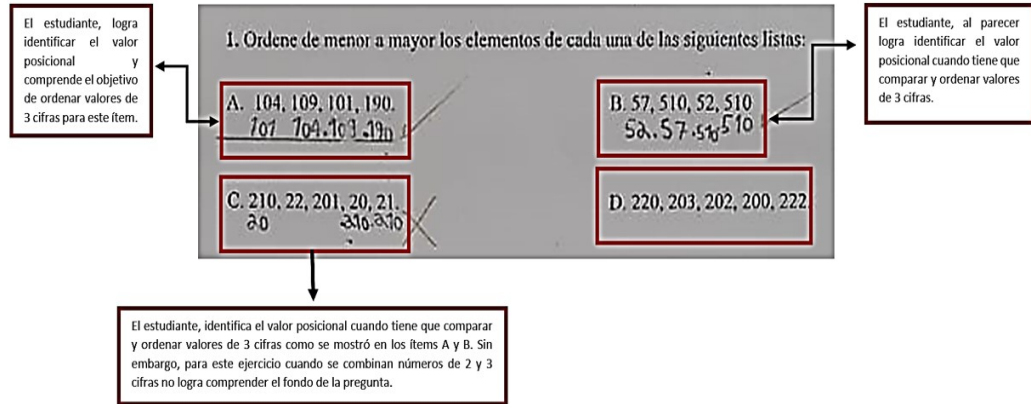
**Figura 5**

*Descripción estudiante EG-03-03 pregunta 1*



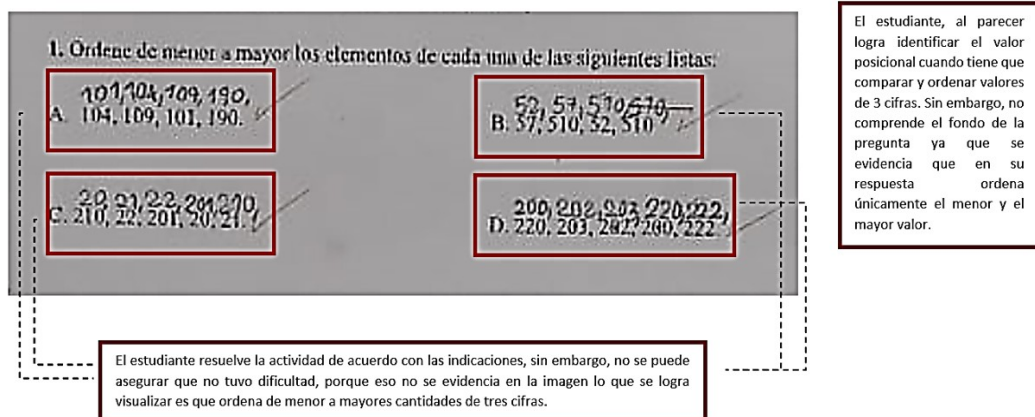
Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

**Figura 6**  
 Descripción estudiante EG-03-04 pregunta 1



Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

**Figura 7**  
 Descripción estudiante EG-03-05 pregunta 1

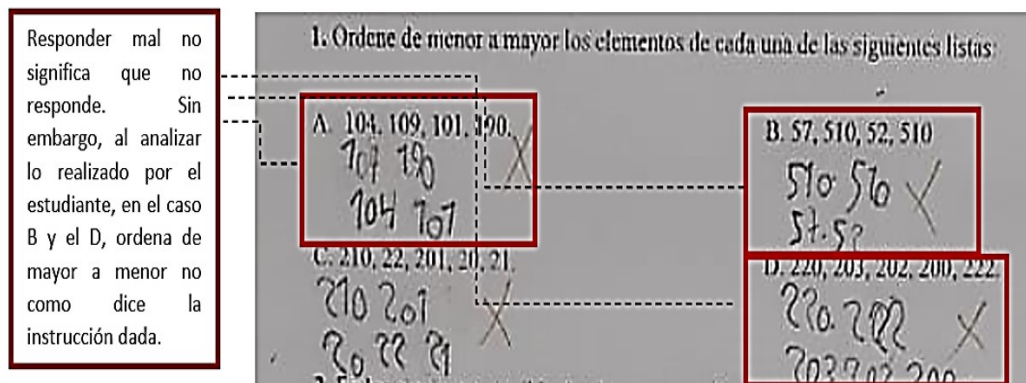


Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)



### Figura 8

Descripción estudiante EG-03-06 actividad 1



Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

De esta manera, a partir de la aplicación del instrumento inicial, una de las dificultades que se identifica en el desarrollo del ejercicio comparar y ordenar números, fue que los estudiantes no han estructurado el concepto de valor posicional. Así pues, esta dificultad se evidencia en las respuestas de los ejercicios propuestos como se muestran en las descripciones anteriores.

En ese sentido, el análisis de las respuestas anteriores deja en evidencia algunas dificultades que tiene los estudiantes con respecto al valor posicional. De la misma manera, como se ha expuesto por Kammi:

El valor de la posición se enseña actualmente en el primer grado y en todos los grados posteriores de la escuela elemental. Sin embargo, la investigación ha demostrado que la mayoría de los niños, hasta tercero o cuarto curso, piensan que el 1 del 16 quiere decir uno. (Kammi, 1992, p.38)

De manera similar, en el primer cuestionario realizado a los estudiantes de grado tercero, se pueden observar dificultades con relación al concepto de valor posicional con números de dos o más cifras. Además, Orozco y Bedoya (1991) propone que esta dificultad puede ser atribuida al método tradicional de enseñanza; debido a las defectuosas reglas de composición o de valor de posición propia de la notación arábica.

**Pregunta 2:** El segundo componente de las estructuras aditivas va dirigido al desarrollo de operaciones de adición. Se espera evidenciar que:

- El estudiante comprenda el concepto de valor posicional y realiza adición de números naturales. Para evidenciar este momento se realizan registros fotográficos y el cumplimiento del objetivo reconocer las dificultades.

**Figura 9**

*Descripción estudiante EG-03-01 actividad 2*

2. En los siguientes escribir el valor correspondiente en cada espacio señalado.

C.  $34 + 45 = \boxed{7} \boxed{9}$  ✓

D.  $64 + 48 = \boxed{1} \boxed{1} \boxed{2}$  ✓

E.  $56 + 37 = \boxed{8} \boxed{7}$  ✗

F.  $57 + 89 = \boxed{1} \boxed{1} \boxed{6}$  ✗

G.  $76 + 12 = \boxed{8} \boxed{8}$  ✓

H.  $35 + 23 = \boxed{5} \boxed{8}$  ✓

El estudiante comprende la pregunta y reconoce las operaciones a realizar, así, al presentar los números de manera horizontal el estudiante comprende el concepto de valor posicional y realiza la adición correspondiente. Sin embargo, en 2 ítems del ejercicio presenta dificultades en la suma de unidades y en la suma de las decenas.

Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

**Figura 10**

*Descripción estudiante EG-03-2 actividad 2*

2. En los siguientes escribir el valor correspondiente en cada espacio señalado.

C.  $34 + 45 = \square \square$

D.  $64 + 48 = \square \square \square$

E.  $56 + 37 = \square \square$

F.  $57 + 89 = \square \square \square$

G.  $76 + 12 = \boxed{8} \boxed{8}$  ✓

H.  $35 + 23 = \boxed{5} \boxed{8}$  ✓

Ítems C, D, E y F  
Sin respuesta

El estudiante resuelve los ítems G y la H de manera adecuada.

Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

**Figura 11**

Descripción estudiante EG-03-03 actividad 2

2. En los siguientes escribir el valor correspondiente en cada espacio señalado.

C.  $34 + 45 = \boxed{6} \boxed{9}$  ✗

D.  $64 + 48 = \boxed{7} \boxed{0} \boxed{2}$  ✗

E.  $56 + 37 = \boxed{7} \boxed{8}$  ✗

F.  $57 + 89 = \boxed{7} \boxed{0} \boxed{4}$  ✗

G.  $76 + 12 = \boxed{8} \boxed{2}$  ✗

H.  $35 + 23 = \boxed{9} \boxed{0}$  ✗

El estudiante presenta dificultades con el algoritmo de la adición, al no tener en cuenta el valor posicional.

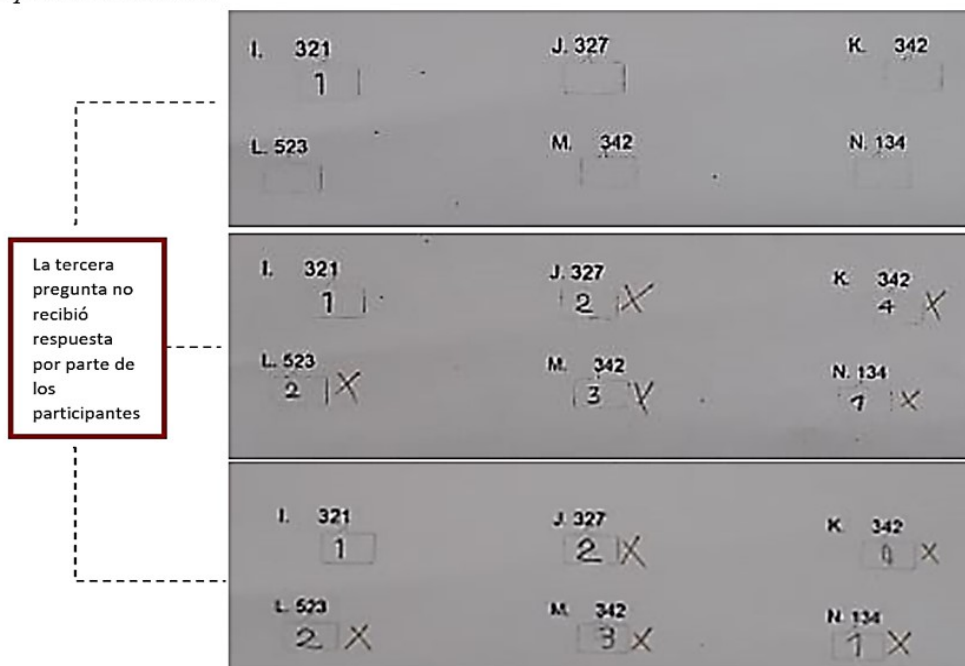
Fuente: Tomado de (Tapia, 2023)

Cabe resaltar, que la enseñanza del concepto valor posicional y algoritmo de la adición juega un papel importante desde los primeros años de formación, ya que contribuye en el desarrollo de habilidades cognitivas que ha futuro son necesarios para solucionar situaciones de la vida real. Sin embargo, en el desarrollo de la segunda actividad se observan dificultades con respecto al algoritmo de la adición tales como las se muestran en las imágenes y descripciones anteriores. En ese sentido, de acuerdo con la posición de Vergnaud y Durand (1983) se puede resaltar que las dificultades en el manejo de los conceptos número, cantidad, orden, lugar – posición, inciden dentro del pensamiento matemático en la toma de decisiones. Por lo tanto, necesario fortalecer este proceso con la intención de generar cambios y transformaciones como resultado en el ámbito de las matemáticas.

**Pregunta 3:** El tercer componente va dirigido a reconocer el valor posicional de las cifras de un número. Se espera evidenciar en la tercera pregunta que:

- El estudiante reconozca el concepto de valor posicional. Para evidenciar el proceso, se realiza un registro fotográfico y observación con el objetivo reconocer las dificultades.

**Figura 12**  
*Descripción Actividad 3*



**Fuente:** Tomado de (Tapia, 2023)

Para finalizar, la pregunta final el cuestionario propone reconocer el valor posicional en las cifras de diferentes números. En ese sentido, cabe resaltar que los estudiantes responden equivocadamente o dejan el cuestionario en blanco.

En ese sentido, estas dificultades pueden ser una consecuencia del modelo tradicional de enseñanza ya que de acuerdo con Verschaffel, Luwel, Torbeyns, y Van Dooren (2007) los estudiantes memorizan contenidos a corto plazo con la intención únicamente de resolver un examen. Por lo tanto, este manejo equivocado puede generar dificultades desde los primeros años con relación a la aprehensión de procedimientos aritméticos entre varios dígitos y la comprensión del sistema de valores posicionales.

Por estas razones, en el proceso de formación se deben tener las puertas abiertas para adoptar estrategias y modelos didácticos dirigidos a superar las dificultades que hoy en día se siguen presentando en el sistema de educación. Como resultado, es importante vincular desde los primeros años escolares nuevos espacios educativos para fortalecer y desarrollar en los niños un marco conceptual que les permita adquirir habilidades para resolver problemas aditivos con varios dígitos.

## 6. Conclusiones:

- La pandemia de Covid-19 ha tenido un gran impacto en la educación y ha expuesto la marginación en este proceso en muchos países, incluido Colombia. Debido a esto, muchos estudiantes durante el año 2020 y 2021 se enfrentaron a una difícil situación a consecuencia del cierre general de las aulas para frenar la propagación del virus.

- las dificultades conceptuales se logran identificar frente al tema al concepto estructura aditiva y valor posicional son de tipo:
  - a) Valor posicional
  - b) Algoritmo de la adición
  - c) Comprensión de Lectura

## Referencias

- [1] Bedoya, E. y Orozco, M. (1991). El niño y el sistema de numeración decimal. *Comunicación, lenguaje y educación*, 105-128.
- [2] Hevia, F., Velásquez-Durán, A y Calderón, D. (2022). Estimation of the fundamental learning loss and learning poverty related to COVID-19 pandemic in Mexico *International Journal of Educational Development*, 88, 102515.
- [3] Kamii, C.(1992). Valor de Posición y Adición en Doble Columna.
- [4] MEN. (1998). *LINEAMIENTOS CURRICULARES ÁREA MATEMÁTICAS*. BOGOTA: Ministerio de Educación Nacional.
- [5] MPortilla, M., Rojas, A., & Hernández, I. (2014). Investigación cualitativa: una reflexión desde la educación como hecho social. *Revista Universitaria: Docencia, Investigación e Innovación*, 3(2), 86-100.
- [6] Ollero, D. C., & de Juan Fernández, J. (2021). La educación al descubierto tras la pandemia del COVID-19. Carencias y retos. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 10(1), 21-28.
- [7] Tapia, T. (2023). APRENDIZAJE DE LA ESTRUCTURA ADITIVA A TRAVÉS DE LA YUPANA COMO ESTRATEGÍA DIDÁCTICA ETNOMATEMÁTICA. Universidad Autónoma de Manizales.
- [8] Vergnaud, G., & Durand, C. (1983). *Estructuras aditivas y complejidad psicogenética*, Psicología genética y aprendizajes escolares. 105-128.
- [9] Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J., & Van Dooren, W. (2007). DEVELOPING ADAPTIVE EXPERTISE: A FEASIBLE AND VALUABLE GOAL FOR (ELEMENTARY) MATHEMATICS EDUCATION?. *Ciencias Psicológicas*, (1), 27-35