

**PO 6. DIAGNÓSTICO DEL PENSAMIENTO NUMÉRICO DE ESTUDIANTES EN LOS  
COLEGIOS PRIVADOS DE CARTAGO EN GRADO QUINTO**

**Luis Eduardo Osorio Acevedo**

Licenciado en Matemáticas y Física  
Magister En Enseñanza de la Matemática  
Universidad Tecnológica de Pereira  
[leosorio@utp.edu.co](mailto:leosorio@utp.edu.co)

**Jhon Fredy Holguin Atehortua**

Estudiante Licenciatura en Matemática y Física  
Universidad Tecnológica de Pereira  
[jhonholguin@hotmail.com](mailto:jhonholguin@hotmail.com)

**Mariluz Castrillón Hernández**

Estudiante Licenciatura en Matemática y Física  
Universidad Tecnológica de Pereira  
[mariluzca01@hotmail.com](mailto:mariluzca01@hotmail.com)

**RESUMEN:** En el artículo se da un diagnóstico sobre la educación matemática en los colegios privados de Cartago, específicamente sobre el pensamiento numérico desarrollado por los estudiantes de grado quinto de primaria de los colegios privados; para la realización de la prueba se tomó como referente los estándares básicos de competencias en matemáticas, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). La evaluación se diseñó con base a las pruebas icfes y a las pruebas saber.

**INTRODUCCION:**

El pensamiento numérico es uno de los cinco tipos de pensamientos propuestos en los lineamientos curriculares por el MEN, en su búsqueda de favorecer el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes para que sepan “hacer en contexto”. Aunque ser matemáticamente competente el desarrollo del pensamiento lógico y el pensamiento matemático, este último fue subdividido en cinco tipos de pensamiento: el numérico, el geométrico numérico, el espacial, el

métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional<sup>53</sup>, de los cuales como se mencionó, es de nuestro interés el pensamiento numérico.

El pensamiento numérico está presente muy temprano en la vida del ser humano; incluso los niños menores de dos años muestran tener unas matemáticas informales (Canfield y Smith, 1996; Saxe, 1991; Starkey, 1992; Wynn, 1996). Estas capacidades fundamentales están implícitas y son un tanto elementales. Por ejemplo, pueden ver que hay más *aquí* que *allá* o que *esto* tiene la misma cantidad que *aquello*. Se dan cuenta de que agregar hace que haya más y que quitar hace que haya menos. A pesar de que sus juicios son toscos y sólo funcionan con cantidades pequeñas de objetos, parece ser que sus razonamientos son genuinamente cuantitativos. Mucho de esto se manifiesta antes del surgimiento del lenguaje<sup>54</sup>.

La noción de número y la actividad de contar han acompañado a la humanidad desde la prehistoria y han contribuido a que haya un orden y un control del mundo que nos rodea y hasta ha servido como una herramienta de supervivencia.

La comprensión del número, su representación, las relaciones que existen entre ellos, sus propiedades y las operaciones que con ellos se efectúan en cada uno de los sistemas numéricos, deben ser de suma importancia para la educación, pues de no estar un individuo capacitado en este tipo de pensamiento, sería como si no manejara el idioma español, lo que haría que no pudiera comunicarse y de alguna manera quedara aislado de la sociedad.

Lo interesante de esta investigación, es que las pruebas aplicadas a los estudiantes de grado quinto, constan de una pregunta acertada a la vez que las respuestas equivocadas todas tiene una intención, que permite inferir los errores conceptuales que poseen los estudiantes, una de las causas que afectan su rendimiento académico, en este caso, en matemáticas.

## METODOLOGIA

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo a través de una metodología cuantitativa, donde la población objeto de estudio son los estudiantes de educación básica primaria en las instituciones privadas de la ciudad de Cartago en la zona urbana durante el año 2009. Realizando sobre ella un muestreo aleatorio doblemente estratificado (por nivel escolar: 5º y tipo de colegio: privado) que

---

<sup>53</sup> ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS.  
<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>

<sup>54</sup> Bárbara T. Bowman, M. Suzanne Donovan y M. Susan Burns [2]

permite hacer estimaciones con una alta confiabilidad (mínimo del 90%). La metodología contempló las siguientes actividades:

1. Inscripción en el Semillero de Investigación en Educación Matemática (SIEM) como estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira (Licenciatura en Matemáticas y Física). Esto se llevó a cabo con reuniones planeadas con los compañeros del proyecto, donde se expusieron los objetivos de la investigación y se nos asignaron la línea temática (subproyectos) para el desarrollo de nuestro trabajo de grado.
2. Planeación del subproyecto según las siguientes líneas temáticas:
  - Conocimientos y errores conceptuales en matemáticas, presentes en los estudiantes en cuanto al tipo de pensamiento numérico, empleando un cuestionario que contempla las componentes propuestas por el ICFES, con preguntas de selección múltiple con única respuesta.
  - Los conocimientos y errores conceptuales se midieron en estudiantes del grado 5º, buscando con esto analizar los procesos educativos al final del nivel escolar: básica primaria. Esta medición se realizó a través de una prueba de conocimientos, fundamentada en los estándares curriculares del MEN.

3. Algunas de las preguntas del cuestionario se dan a continuación:

1. ¿Cuál de las siguientes expresiones es la INCORRECTA?

a)  $\frac{7 \div 2}{4 \div 2}$

b)  $\frac{6}{5} = \frac{5}{6}$

c)  $\frac{9}{30} = \frac{900}{3000}$

d)  $\frac{7}{2} - \frac{5}{2} = 1$

2. Tres obreros están embaldosando un piso. Al terminar el día han pegado lo siguiente:

Hugo  $\frac{2}{4}$  del piso, Paco  $\frac{2}{8}$  del piso y Luis  $\frac{2}{16}$  del piso. ¿Cuánto piso les falta por embaldosar?

a)  $\frac{2}{4} + \frac{2}{8} + \frac{2}{16} = \frac{7}{8}$  del piso      b)  $1 - \left( \frac{2}{4} + \frac{2}{8} + \frac{2}{16} \right) = \frac{1}{8}$  del piso      c)  $\frac{2+2+2}{4+8+16} = \frac{6}{28}$  del piso

d)  $1 - \left( \frac{2+2+2}{4+8+16} \right) = \frac{22}{28}$  del piso

3. A Julio le pagan semanalmente \$120.000 y los gasta de la siguiente manera:

\$60.000 en pasajes

30.000 en dulces

12.000 en cine

18.000 en el colegio

\_\_\_\_\_

\$120.000 = 100%

Según lo anterior cual de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) Julio gasta el 50% en pasajes
- b) Julio gasta el 25% en dulces
- c) Julio gasta el 10% en cine
- d) Julio gasta el 18% en el colegio

4. Estas fueron las latas recolectadas por los compañeros de clase en una campaña de reciclaje durante una semana.

Carlos 90 latas - Gonzalo 185 latas - Pablo 115 latas

De acuerdo con los datos anteriores:

¿Cuántas latas más debe recoger Carlos para alcanzar la recolección total de Gonzalo y Pablo?

- a)  $185 + 115 = 300$  latas
- b)  $185 - 90 = 95$  latas
- c)  $(185 + 115) - 90 = 210$  latas

d)  $\left(\frac{185 + 115}{2}\right) - 90 = 60$  latas

5. Si en la potenciación 3 es la base, 2 el exponente y 9 la potencia, cual de las siguientes expresiones es la incorrecta

- a)  $\log_3 9 = 2$
- b)  $2^3 = 9$
- c)  $3^2 = 9$
- d)  $\sqrt{9} = 3$

**ALGUNOS RESULTADOS**

**Resultados pregunta n° 1:**

En la tabla se presentan las respuestas de la pregunta número1, la cual evalúa el concepto porcentaje de una cantidad, la interpretación de fracciones en diferentes contextos, su proporcionalidad y operaciones entre ellas; así mismo conceptos básicos de potenciación y radicación, así como la predicción de patrones de variación en una secuencia numérica.

Tabla Pregunta 1 Quinto

Respuestas	Total (%)
------------	-----------

a	45
<b>b</b>	17
c	17
d	21
NR	0

Únicamente el 17% de los estudiantes señaló la respuesta correcta b, demostrando así, su capacidad para diferenciar cuándo dos fracciones no son equivalentes, aplicando el concepto de razón y proporción. Un 45% de los estudiantes eligió la respuesta a, siendo este el error más notable al no comprender, que haciendo la misma operación, tanto en el numerador como en el denominador, la fracción no se altera. El 17% que contestó la respuesta c, no tiene conocimiento de que multiplicando por la misma potencia de 10 el numerador y el denominador la fracción no cambia. El 21% de los estudiantes que señalaron la respuesta d, no entiende que si el numerador es igual al denominador, esto equivale a la unidad.

#### Resultados pregunta n° 2:

En la tabla 3.2 se dan los resultados de la pregunta número 2, la cual evalúa la aplicación de fracciones a la resolución de problemas en un contexto de la vida real.

Tabla 3.2. Pregunta 2 Quinto

Respuestas	Total (%)
a	17
<b>b</b>	21
c	38
d	24
NR	0

Únicamente el 21% de los estudiantes señalaron la respuesta correcta b, lo que demuestra que el estudiante contextualiza el problema y tiene claro la representación de la unidad como un todo y las fracciones como sus partes. El 38% de los estudiantes, el porcentaje mas alto, señaló la respuesta c, lo que indica que no realiza adecuadamente la operación suma en fraccionarios al no tener claro el concepto de m.c.m y además este resultado no lo sustrajo de la unidad. El 24% de los estudiantes marcó la respuesta d, lo que indica que no realiza adecuadamente la suma de fraccionarios y además no sabe que dicha suma se le resta a la unidad. El 17% de los estudiantes señaló la respuesta a, sugiriendo que no relaciona el hecho de que el cualquier elemento de un

problema puede representar la unidad y que para encontrar la respuesta hay que hacer una operación de suma y después de sustracción.

### Resultados pregunta n° 3:

En la tabla número 3.3 se dan los resultados de la pregunta número 3 la cual evalúa el análisis y la explicación de la representación de número a través de los porcentajes

Tabla 3.3. Pregunta 3 Quinto

Respuestas	Total (%)
a	48
b	21
c	3
<b>d</b>	24
NR	3

Únicamente el 24% de los estudiantes contestó correctamente la pregunta, eligiendo la respuesta d, lo que significa que entiende la diferencia entre un número y su representación porcentual. El 48%, que es casi la mitad de los estudiantes, eligió la respuesta a, indicando que no tiene claro que el 50% de una cantidad es la mitad de ella misma. El 21% de los estudiantes señaló la respuesta b, de donde se concluye que no es conciente que el 25% es la cuarta parte de cualquier cantidad, no entendiendo que un porcentaje puede representar en una fracción una cantidad. El 3% de los estudiantes contestó c, no sabe que el 10% de una cantidad es su décima parte. El otro 3% no marcó ninguna respuesta.

### Resultados pregunta n° 4:

En la tabla número 3.4 se dan los resultados de la pregunta número 4, la cual evalúa la habilidad para la resolución de problemas, donde se requiere las propiedades de los números naturales y las operaciones de suma y resta.

Tabla 3.4. Pregunta 4 Quinto

Respuestas	Total (%)
a	28
b	31

<b>c</b>	28
d	14
NR	0

Un bajo porcentaje, solo el 28% de los estudiantes eligió la respuesta correcta la c, donde se evidencia que tienen claro la aplicación de suma y la resta en un contexto dado, otro 28% de los estudiantes marcó la respuesta a, lo que significa que no sabe que debe usar una diferencia para llegar a el resultado, el 31% de los estudiantes marcó la b manifestándose que no aplica correctamente el concepto de diferencia y además no tiene en cuenta todos los datos necesarios para solucionar el problema.

### Resultados pregunta n° 5:

En la tabla 3.5 se dan los resultados de la pregunta número 5, la cual evalúa la radicación y la potencia en un contexto matemático.

Respuestas	Total (%)
a	28
<b>b</b>	14
c	17
d	34
NR	7

Un bajo porcentaje, solo el 28% de los estudiantes eligió la respuesta correcta la c, donde se evidencia que tienen claro la aplicación de suma y la resta en un contexto dado. Un 28% de los estudiantes marcó la respuesta a, lo que significa que no sabe que debe usar una diferencia para llegar al resultado. El 31% de los estudiantes, marcó la opción b, indicando que no aplica correctamente el concepto de diferencia y además no tiene en cuenta todos los datos necesarios para solucionar el problema. El 14% de los estudiantes respondió la d, lo que indica que tienen la intuición de cómo solucionar el problema, pero confunden el concepto de suma con el de media aritmética.

Del análisis de toda la prueba aplicada, se obtuvo los siguientes resultados generales:

Puntaje Porcentaje Promedio Total Estudiantes

Población de estudio	Media pp	Desviación estándar	Cuartiles	Máximo	Mínimo	Coeficiente de variación	
		1	3				
Estudiantes	24,48	12,42	20	30	50	10	50,72 %

En general El cuartil 1 indica que el 25% del total de los estudiantes obtuvo menos del 20% de respuestas correctas y el cuartil 3 muestra que el 75% de los estudiantes logró menos del 30% de las respuestas correctas, que de acuerdo a los criterios del ICFES corresponde a un nivel bajo, por la mayoría de los estudiantes. Cabe anotar además que ningún estudiante obtuvo un desempeño alto que es mayor al 70% de las respuestas acertadas.

El alto coeficiente de variación, mostrado en la tabla, indica que los puntajes de cada estudiante están muy dispersos con respecto del promedio, de donde se infiere que los porcentajes obtenidos por los estudiantes de los colegios privados de Cartago, en la prueba numérica, son muy heterogéneos.

### CONCLUSIONES.

Los resultados de la investigación aplicada a los estudiantes de grado quinto, muestran un alto nivel de dificultad o de errores conceptuales presentes en ellos, lo que se infiere al observar que un gran porcentaje, superando el 50%, presentan las siguientes problemas respecto al pensamiento numérico:

No saben identificar fracciones equivalentes.

Se les dificulta calcular el mínimo común múltiplo.

No saben calcular porcentajes.

No saben calcular los términos de una sucesión.

No obstante, se pudo observar que más de la mitad de los estudiantes tienen claro la multiplicación de fracciones. Lo que indica que tienen fortalezas en cuanto a las operaciones que pueden hacerse con números fraccionarios.

### Referencias

1. Bárbara T. Bowman, M. Suzanne Donovan y M. Susan Burns. Pensamiento numérico. [http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/r\\_n\\_plan\\_prog/preescolar/4\\_semestreprescolar/program/lec2\\_pen\\_mat.pdf](http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/r_n_plan_prog/preescolar/4_semestreprescolar/program/lec2_pen_mat.pdf)

2. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS.

<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>

3. Historia de los números.

<http://www.anzwers.org/free/ronumer3/contenido.html>

4. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL.

Documentos Conceptuales, Técnicos y Estadísticos. Bogotá, 2007. [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). 2007