

Desarrollo del pensamiento numérico variacional a través de escenarios lúdicos mediados por TIC

Development of variational numerical thinking through playful scenarios mediated by ICT

PACHECO, Claudia E. 1; REYES, Farly S. 2; ROBLES, Juana 3

Recibido: 09/10/2019 • Aprobado: 25/04/2020 • Publicado: 07/05/2020

Contenido

- 1. Introducción
- 2. Metodología
- 3. Resultados
- 4. Conclusiones

Referencias bibliográficas

RESUMEN:

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), exige un estudiante matemáticamente competente. La validación de escenarios lúdicos mediados por TIC, como recurso para el mejoramiento del aprendizaje en las competencias del Pensamiento Numérico Variacional en estudiantes de séptimo grado en dos Instituciones Educativas -IEs- del Departamento de Córdoba, demuestra que es posible cambiar la clase magistral de matemáticas por un espacio anhelado por los estudiantes donde se crea, se forma en competencias, se mejoran las relaciones y se divierte aprendiendo.

Palabras clave: Pensamiento numérico variacional, competencia, nivel de desempeño.

ABSTRACT:

The Ministry of National Education (MEN) requires a mathematically competent student. The validation of playful scenarios mediated by ICT, as a resource for the improvement of learning in the skills of Variational Number Thinking in seventh grade students in two Educational Institutions - IEs- of the Department of Córdoba, demonstrates that it is possible to change the master class of mathematics for a space longed for by students where it is created, it is formed in competitions, relationships are improved and learning is fun.

Keywords: Variational numerical thinking, competence, performance level.

1. Introducción

En el contexto internacional, se han hallado diversas experiencias que incorporan estrategias lúdicas aplicadas en el aula para el fortalecimiento del pensamiento numérico variacional, las cuales le han permitido al docente contribuir, establecer, definir y proponer estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática. Sin embargo, a nivel nacional, son pocas las investigaciones que se han desarrollado con el objetivo de mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes. A nivel de secundaria se tiene muy poca evidencia que dé muestra de la utilización de la lúdica como estrategia de enseñanza aprendizaje.

Es habitual que en las IEs se evidencie un alto porcentaje de estudiantes con dificultades en matemáticas y aún de manera más general, los resultados que presenta el Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior -ICFES- en los exámenes periódicos que realiza a los estudiantes colombianos. En las Pruebas Saber enfocadas en la evaluación por competencias, aplicadas en el grado tercero, quinto, noveno y undécimo, es posible corroborar la situación que presenta el país en la actualidad en materia educativa. En matemáticas los resultados generales de las pruebas saber 2014 evidencian altos porcentajes en los niveles de insuficiente y mínimo.

Los lineamientos curriculares del MEN, plantean cinco pensamientos: Numérico, Espacial, Métrico o de Medida, Aleatorio o Probabilístico y Variacional, sin embargo, la evaluación a través de pruebas externas los reorganiza en tres componentes el numérico-variacional, el geométrico-métrico y el aleatorio. No pretendiendo separar las matemáticas en áreas sino, proporcionando un esquema de clasificación útil que describe los ejes matemáticos propuestos en los estándares de competencia. En este sentido el pensamiento numérico-variacional apunta hacia el desarrollo de competencias relacionadas con la comprensión del número y su significado; las operaciones, sus propiedades, su efecto y las relaciones entre ellas; el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia; conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad, a la variación lineal en contextos aritméticos y geométricos el lenguaje simbólico (algebraico), a la variación inversa y el concepto de función. (MEN, 2016).

Las Instituciones Educativas San Isidro (Urbana), del municipio de Ciénaga de Oro, y Caño Viejo Palotal (Rural) del Municipio de Montería, ambas pertenecientes al departamento de Córdoba, no son ajenas a esta realidad, por ello, la presente investigación apunta a validar la estrategia, escenarios lúdicos mediados por TIC como recurso para el mejoramiento del aprendizaje en las competencias del Pensamiento Numérico Variacional en los estudiantes de séptimo grado de estas IEs.

La estrategia que se implementa, es una herramienta que permite un proceso activo de interacciones entre estudiantes y contextos, entre estudiantes y estudiantes y entre estudiantes y profesores, posibilitando en los estudiantes la toma de decisiones, exponer sus opiniones y ser receptivos a las de los demás, generando discusión y desarrollando la capacidad de justificar las afirmaciones con argumentos. Así mismo, permite la organización del aprendizaje, el trabajo en equipo y la cooperación entre estudiantes, logrando potenciar capacidades como la integración, comunicación teniendo predisposición a escuchar y aceptar otros puntos de vista, empatía, aprovechamiento de los conocimientos y habilidades individuales para el reconocimiento de las metas grupales, responsabilidad, compromiso y toma de decisiones. (Barraycoa & Lasaga, 2010).

2. Metodología

Para el estudio se consideró una metodología de enfoque cuantitativo con investigación inferencial, ya que usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento (Hernández Sampieri y otros 2014).

Ahora bien, esta investigación tiene por objeto validar la estrategia, escenarios lúdicos mediados por TIC en estudiantes de grado séptimo de las Instituciones Educativas San Isidro y Caño Viejo Palotal, como recurso para el mejoramiento del aprendizaje en las competencias del Pensamiento Numérico Variacional. Desde el enfoque cuantitativo se desea establecer diferencias significativas entre la intervención de la estrategia pedagógica y la educación tradicional para el desarrollo del Pensamiento Numérico Variacional.

2.1. Población y muestra

La población está conformada por 1598 estudiantes en el año 2016, en este caso 1060 de ellos pertenecen a la IE San Isidro, localizada en el barrio San Isidro, zona urbana del municipio de Ciénaga de Oro – Córdoba. Mientras que los 538 estudiantes restantes, pertenecen a la IE Caño Viejo Palotal, ubicada en la margen izquierda de la ciudad de Montería, específicamente en la zona rural del corregimiento Caño Viejo Palotal.

La muestra se conforma por cuatro grupos de estudiantes de grado 7o de educación básica secundaria, teniendo en cuenta su conformación al inicio del año escolar, dos en cada IE y de acuerdo al diseño experimental, se tomaron uno control, y uno experimental. A estos grupos se les aplicó un test antes (Pre-test) y otro después (Pos-test) de ser intervenidos, con el fin de establecer el nivel en que se encuentran las tres competencias del pensamiento numérico variacional, 1. Comunicación, Representación y Modelación, 2. Razonamiento y Argumentación y 3. Planteamiento y Resolución de Problemas, del área de matemáticas. Así mismo, detectar las posibles diferencias entre los grupos y entre las IEs antes y después de la intervención.

2.2. Técnicas de análisis

Los test aplicados a los estudiantes en cada uno de los grupos de ambas IEs fueron validados por personal experto, escogidos por su experiencia en la realización de juicios, disponibilidad, imparcialidad y su relación con el área que se aborda. Estos test constan de 30 preguntas, 10 para cada competencia y posee la estructura de preguntas de opción múltiple con única respuesta de acuerdo al nivel de competencia que se evaluó. Por lo tanto, su medición se ajusta a la condición de respuesta correcta o incorrecta. De igual forma, los test fueron adaptados de las pruebas Saber 5° y 7° de años anteriores (MEN 2013- 2015), teniendo en cuenta los recursos disponibles para este tipo de pruebas estandarizadas. La escala de valoración, ajustada de acuerdo al Sistema de Evaluación de las IEs se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1
Escala de Valoración de los niveles de Competencia

| Nivel de Desempeño | Número de Preguntas | | |
|--------------------------|--|-----------------------------------|--|
| | Comunicación, Representación y Modelación (10) | Razonamiento y Argumentación (10) | Planteamiento y Resolución de Problemas (10) |
| BAJO ($\leq 40\%$) | 0 a 4 | 0 a 4 | 0 a 4 |
| BÁSICO ($>40\%-70\%$) | 5 a 7 | 5 a 7 | 5 a 7 |
| ALTO ($>70\%<90\%$) | 8 | 8 | 8 |
| SUPERIOR ($\geq 90\%$) | 9 a 10 | 9 a 10 | 9 a 10 |

Fuente: Adaptación de acuerdo al Sistema de Evaluación de los IEs. 2016.

Una vez obtenidos los resultados por competencia se estableció una escala de valoración general de la prueba que indicará la trayectoria del estudiante, es decir, la sumatoria del resultado obtenido en las tres competencias, la cual se describe en la Tabla 2.

Tabla 2
Escala de Valoración General de la Prueba

| Nivel de Desempeño | Trayectoria |
|--------------------------|-------------|
| BAJO ($<50\%$) | 3 |
| | 4 |
| | 5 |
| BÁSICO ($50\%<70\%$) | 6 |
| | 7 |
| | 8 |
| ALTO ($70\%<90\%$) | 9 |
| | 10 |
| SUPERIOR ($\geq 90\%$) | 11 |
| | 12 |

Para determinar la consistencia interna de la prueba, conformada por respuesta dicotómica (correcto-incorrecto) se hace uso del procedimiento desarrollado por Kuder y Richardson. En este caso se aplicó la prueba a la muestra piloto, con estudiantes de cada IE, con los resultados obtenidos se encontró el coeficiente de confiabilidad (Ruiz Bolívar 2013). De acuerdo con la prueba se obtuvo un valor r de 0.7957 mostrando en la escala una confiabilidad Alta. Después de identificar el nivel de desempeño en los grupos en cada una de las competencias, se elaboraron las guías didácticas, de acuerdo con las disposiciones de las IEs, las cuales fueron diseñadas para recrear los **escenarios lúdicos para el desarrollo del pensamiento numérico variacional** en los grupos experimentales de cada IE. Esta etapa se desarrolló durante el segundo y tercer periodo académico del año 2016 en cada Institución, en el horario asignado al docente de matemáticas.

Para analizar las pruebas pre-test y pos-test se hace uso de pruebas paramétricas a través del programa SPSS versión 21, con un nivel de confianza del 95%. La comparación de las muestras intra-grupos (relacionadas), se realiza empleando la prueba t-student para muestras relacionadas y para las muestras inter-grupos (independientes) la t-student para muestras independientes bajo normalidad.

3. Resultados

Los resultados encontrados a partir de la prueba aplicada determinan el nivel en que se encuentran las competencias del pensamiento numérico-variacional de los estudiantes de séptimo grado pertenecientes a las IEs San Isidro y Caño Viejo Palotal de los municipios de Ciénaga de Oro y Montería respectivamente. Al igual que evalúa la presencia de diferencias significativas en los niveles de desempeño de las competencias del pensamiento numérico variacional del área de matemáticas. Con el fin de mejorar la comprensión de los resultados, se realiza un análisis descriptivo y otro inferencial, los cuales muestran las diferencias y variaciones de los niveles de desempeño y las competencias por grupo y por IE a través de porcentajes y las pruebas estadísticas aplicadas para determinar la variación significativa antes y después de la intervención.

3.1. Distribución de frecuencias para el nivel de desempeño por competencia

Comparando las IEs antes y después de la intervención, se aprecia en la tabla 3 que a nivel general tuvieron una mejoría ambas IEs, puesto que el nivel bajo se redujo y el nivel básico aumentó en todas las competencias, sin embargo, se destaca que en la competencia de Razonamiento y Argumentación en la IE Caño Viejo Palotal se aumentó el nivel alto.

Tabla 3
Distribución de Frecuencias para el Nivel de Desempeño por Competencia para cada Institución Educativa PRE y POS

| INSTITUCIÓN EDUCATIVA | NIVEL DE DESEM-PEÑO | Planteamiento y Resolución | | | | Razonamiento y Argumentación | | | | Comunicación, Representación y Modelación | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|-----|------|-------------|------------------------------|-----|------|-------------|---|-----|------|-------------|
| | | fk | | % | | fk | | % | | fk | | % | |
| | | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS |
| SAN ISIDRO | BAJO | 26 | 21 | 41,9 | 36,8 | 34 | 23 | 54,8 | 40,4 | 25 | 30 | 40,3 | 52,6 |
| | BÁSICO | 20 | 29 | 32,3 | 50,9 | 18 | 26 | 29 | 45,6 | 16 | 25 | 25,8 | 43,9 |
| | ALTO | 12 | 6 | 19,4 | 10,5 | 9 | 6 | 14,5 | 10,5 | 18 | 2 | 29 | 3,5 |
| | SUPERIOR | 4 | 1 | 6,5 | 1,8 | 1 | 2 | 1,6 | 3,5 | 3 | 0 | 4,8 | 0 |
| | TOTAL | 62 | 57 | 100 | 100 | 62 | 57 | 100 | 100 | 62 | 57 | 100 | 100 |
| CAÑO VIEJO PALOTAL | BAJO | 10 | 9 | 31,3 | 30 | 11 | 6 | 34,4 | 20 | 9 | 8 | 28,1 | 26,7 |
| | BÁSICO | 13 | 15 | 40,6 | 50 | 16 | 13 | 50 | 43,3 | 14 | 16 | 43,8 | 53,3 |
| | ALTO | 5 | 4 | 15,6 | 13,3 | 3 | 8 | 9,4 | 26,7 | 6 | 4 | 18,8 | 13,3 |
| | SUPERIOR | 4 | 2 | 12,5 | 6,7 | 2 | 3 | 6,3 | 10 | 3 | 2 | 9,4 | 6,7 |
| | TOTAL | 32 | 30 | 100 | 100 | 32 | 30 | 100 | 100 | 32 | 30 | 100 | 100 |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

De acuerdo a los grupos en cada una de las IEs, la tabla 4 permite ver la mejoría que se logró en los grupos experimentales con la aplicación de la estrategia, aumentando los niveles básicos en todas las competencias. En la IE Caño Viejo Palotal se mejoró el nivel alto pasando de 5,3% al 33,3%.

Tabla 4
Distribución de Frecuencias para el Nivel de Desempeño por Competencia para cada grupo de estudio PRE y POS

| Grupo por Institución Educativa | NIVEL DE DESEMPEÑO | Planteamiento y Resolución | | | | Razonamiento y Argumentación | | | | Comunicación, Representación y Modelación | | | |
|---------------------------------|--------------------|----------------------------|-----|------|------|------------------------------|-----|-----|------|---|-----|------|------|
| | | f | | % | | f | | % | | f | | % | |
| | | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS | PRE | POS |
| San Isidro Grupo Control | BAJO | 13 | 15 | 43,3 | 53,6 | 15 | 14 | 50 | 50 | 12 | 17 | 40 | 60,7 |
| | BÁSICO | 11 | 13 | 36,7 | 46,4 | 9 | 13 | 30 | 46,4 | 8 | 11 | 26,7 | 39,3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----|----|------|-------------|----|----|------|-------------|----|----|------|-------------|
| | ALTO | 4 | 0 | 13,3 | 0 | 6 | 1 | 20 | 3,6 | 9 | 0 | 30 | 0 |
| | SUPERIOR | 2 | 0 | 6,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3,3 | 0 |
| | TOTAL | 30 | 28 | 100 | 100 | 30 | 28 | 100 | 100 | 30 | 28 | 100 | 100 |
| San Isidro Grupo Experimental | BAJO | 13 | 6 | 40,6 | 20,7 | 19 | 9 | 59,4 | 31,0 | 13 | 13 | 40,6 | 44,8 |
| | BÁSICO | 9 | 16 | 28,1 | 55,2 | 9 | 13 | 28,1 | 44,8 | 8 | 14 | 25 | 48,3 |
| | ALTO | 8 | 6 | 25 | 20,7 | 3 | 5 | 9,4 | 17,2 | 9 | 2 | 28,1 | 6,9 |
| | SUPERIOR | 2 | 1 | 6,3 | 3,4 | 1 | 2 | 3,1 | 6,9 | 2 | 0 | 6,3 | 0 |
| | TOTAL | 32 | 29 | 100 | 100 | 32 | 29 | 100 | 100 | 32 | 29 | 100 | 100 |
| Caño Viejo Palotal Grupo Control | BAJO | 7 | 5 | 53,8 | 55,6 | 7 | 4 | 53,8 | 44,4 | 8 | 6 | 61,5 | 66,7 |
| | BÁSICO | 4 | 3 | 30,8 | 33,3 | 4 | 3 | 30,8 | 33,3 | 4 | 3 | 30,8 | 33,3 |
| | ALTO | 2 | 1 | 15,4 | 11,1 | 2 | 1 | 15,4 | 11,1 | 1 | 0 | 7,7 | 0 |
| | SUPERIOR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | TOTAL | 13 | 9 | 100 | 100 | 13 | 9 | 100 | 100 | 13 | 9 | 100 | 100 |
| Caño Viejo Palotal Grupo Experimental | BAJO | 3 | 4 | 15,8 | 19 | 4 | 2 | 21,1 | 9,5 | 1 | 2 | 5,3 | 9,5 |
| | BÁSICO | 9 | 12 | 47,4 | 57,1 | 12 | 10 | 63,2 | 47,6 | 10 | 13 | 52,6 | 61,9 |
| | ALTO | 3 | 3 | 15,8 | 14,3 | 1 | 7 | 5,3 | 33,3 | 5 | 4 | 26,3 | 19 |
| | SUPERIOR | 4 | 2 | 21,1 | 9,5 | 2 | 2 | 10,5 | 9,5 | 3 | 2 | 15,8 | 9,5 |
| | TOTAL | 19 | 21 | 100 | 100 | 19 | 21 | 100 | 100 | 19 | 21 | 100 | 100 |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

3.2. Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia

En cuanto a nivel de desempeño, la Tabla 5 refleja que antes de la intervención no existían diferencias, mientras que después de ser intervenidos los grupos en ambas Instituciones, existe una diferencia significativa entre ellas. En particular para cada una de las competencias del Pensamiento Numérico Variacional, se establece que a nivel general se produjo diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes, sin embargo, se destaca que esta diferencia se nota después de la intervención en la competencia de Comunicación, Representación y Modelación ($p=0,002$), ya que se aprecia que en la de Razonamiento y Argumentación desde antes de la intervención ya se hacía notoria la diferencia. No obstante, en el pos-test que los promedios aumentaron considerablemente en ambas IEs. En lo que respecta a la competencia de Planteamiento y Resolución no se mostró cambio considerable en el desempeño entre las dos IEs ni antes ni después de la intervención.

De acuerdo a los resultados, entre los grupos control de las dos IEs no se encontró diferencias significativas ($p>0,05$) a nivel general y por competencia. Se hace énfasis en que estos grupos no estuvieron nunca bajo la influencia de estrategias diferentes a la de la educación tradicional.

Tabla 5
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia entre las Instituciones Educativas San Isidro y Caño Viejo Palotal en aplicación PRE y POS

| Competencia | | PRE-TEST | | | | POS-TEST | | | |
|---|--------------------------|---------------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|----------|---------------------|--|--|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) | | |
| Nivel de Desempeño | IE San Isidro | 5,52 (2,260) | -1,871 | ,065 | 4,32 (1,794) | -2,682 | ,009 | | |
| | IE Caño Viejo Palotal | 6,47 (2,488) | | | 5,49 (2,241) | | | | |
| Planteamiento y Resolución | IE San Isidro | 5,13 (2,192) | -1,634 | ,106 | 5,31 (2,124) | -1,137 | ,259 | | |
| | IE Caño Viejo Palotal | 5,94 (2,271) | | | 5,91 (2,550) | | | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | IE San Isidro | 5,1 (2,359) | -,980 | ,330 | 4,53 (1,713) | -3,247 | ,002 | | |
| | IE Caño Viejo Palotal | 5,84 (2,259) | | | 6,00 (2,490) | | | | |
| Razonamiento y Argumentación | IE San Isidro | 4,06 (2,023) | -2,191 | ,031 | 5,31 (2,340) | -2,658 | ,009 | | |

| | | | | |
|-----------------------|--------------|--|--------------|--|
| IE Caño Viejo Palotal | 5,34 (2,042) | | 6,81 (2,721) | |
|-----------------------|--------------|--|--------------|--|

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

En lo referente a los grupos experimentales después de la intervención de las dos IEs, en la Tabla 6 se refleja que no hubo diferencias significativas ($p=0.061$) en el desempeño general. Sin embargo, antes de la intervención el grupo que sería sometido en la IE Caño Viejo Palotal se mostraba superior al de la IE San Isidro. Lo que permite asegurar que este último en el pos-test se igualó en rendimiento con el otro grupo. En cuanto a las competencias entre estos grupos, en Planteamiento y Resolución, y en Razonamiento y Argumentación, antes de la intervención se presentaban diferencias ($p<0.05$) entre los dos grupos de las instituciones y después de la intervención no se observa diferencias significativas ($p>0.05$) pero observando los promedios ambas mejoraron su rendimiento. Aunque, en la competencia de Comunicación, Representación y Modelación se mantuvo una marcada diferencia en el rendimiento de los grupos experimentales antes y después de la intervención, lo que deja nuevamente destacar al grupo experimental de la IE Caño Viejo Palotal que, aunque se encuentra ubicado en zona rural del Municipio de Montería mostró mejores resultados que el de la IE San Isidro que se ubica en la zona urbana del Municipio de Ciénaga de Oro.

Tabla 6
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia en los grupos Experimentales de las Instituciones Educativas San Isidro (Urbana) y Caño Viejo Palotal (Rural) en aplicación PRE y POS

| Grupos Experimental | | PRE-TEST | | | POS-TEST | | |
|---|-----------------------|---------------------------|----------|------------------|---------------------------|----------|------------------|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) |
| Nivel de Desempeño | IE San Isidro | 5,53 (2,328) | -3,277 | ,002 | 4,86 (2,031) | -1,92 | ,061 |
| | IE Caño Viejo Palotal | 7,68 (2,162) | | | 6,00 (2,121) | | |
| Planteamiento y Resolución | IE San Isidro | 5,16 (2,230) | -2,606 | ,012 | 6,21 (2,259) | -,324 | ,747 |
| | IE Caño Viejo Palotal | 6,79 (2,043) | | | 6,42 (2,562) | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | IE San Isidro | 5,06 (2,435) | -2,948 | ,005 | 4,86 (1,866) | -3,345 | ,002 |
| | IE Caño Viejo Palotal | 6,95 (1,747) | | | 6,87 (2,352) | | |
| Razonamiento y Argumentación | IE San Isidro | 4,00 (1,967) | -3,518 | ,001 | 6,00 (2,658) | -1,748 | ,087 |
| | IE Caño Viejo Palotal | 5,95 (1,810) | | | 7,29 (2,433) | | |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

Las comparaciones realizadas antes de la intervención de un grupo en la IE San Isidro, de acuerdo con la Tabla 7 no evidenciaban diferencias significativas entre los grupos ni por nivel de desempeño general ni por competencia. Una vez se realizó la intervención y comparación, se establece que solo en la competencia de Comunicación, Representación y Modelación no se evidencia diferencia significativa entre los resultados de los grupos, incluso a nivel general. Esto demuestra que en esta IE las estrategias si produjeron un cambio en los niveles de desempeño de dos de las competencias del Pensamiento Numérico Variacional, puesto que el grupo experimental tuvo mejor rendimiento que el grupo control.

Tabla 7
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia en los grupos Control y Experimental de la Institución Educativa San Isidro (Urbana) en aplicación PRE y POS

| Grupos Control - Experimental IE San Isidro | | PRE-TEST | | | POS-TEST | | |
|---|-----------------|---------------------------|----------|------------------|---------------------------|----------|------------------|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) |
| Nivel de Desempeño | G. Control | 5,50 (2,224) | -,540 | ,957 | 3,75 (1,323) | -2,44 | ,018 |
| | G. Experimental | 5,53 (2,328) | | | 4,86 (2,031) | | |
| Planteamiento y Resolución | G. Control | 5,10 (2,187) | -,100 | ,921 | 4,38 (1,524) | -3,543 | ,001 |
| | G. Experimental | 5,16 (2,230) | | | 6,21 (2,259) | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | G. Control | 5,13 (2,315) | ,117 | ,907 | 4,17 (1,491) | -1,524 | ,133 |
| | G. Experimental | 5,06 (2,435) | | | 4,86 (1,866) | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------------|------|------|--------------|--------|-------------|
| Razonamiento y Argumentación | G. Control | 4,13 (2,113) | ,257 | ,798 | 4,62 (1,728) | -2,335 | ,023 |
| | G. Experimental | 4,00 (1,967) | | | 6,00 (2,658) | | |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

En la IE Caño Viejo Palotal las comparaciones realizadas antes de la intervención de uno de los grupos, de acuerdo con la Tabla 8 se evidenciaban diferencias significativas entre ellos tanto por nivel de desempeño general como por competencia, mostrando al grupo experimental con mejor rendimiento que el control, sin embargo por ubicación y espacio se debió dejar a ese mismo grupo como experimental, pero una vez se realizó su intervención al volver a compararlos se establece que solo en la competencia de Comunicación, Representación y Modelación se evidencia diferencia significativa en los resultados, pero no se evidencia en las otras dos, ni a nivel general. Se pudo establecer que en esta IE la estrategia no dio el resultado que se esperaba en los niveles de desempeño de dos de las competencias del Pensamiento Numérico Variacional, en este caso se podría decir que el rendimiento de ambos grupos fue muy similar después de intervenir a uno de ellos, aunque se debe aclarar que el grupo experimental estuvo expuesto a varias dificultades como cambio de docente, con frecuencia se iba la luz, no todos llegaban al aula, presentaban inconvenientes en el manejo de los equipos, entre otros.

Tabla 8
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia en los grupos Control y Experimental de la Institución Educativa Caño Viejo Palotal (Rural) en aplicación PRE y POS

| Grupos Control - Experimental IE Caño Viejo Palotal | | PRE-TEST | | | POS-TEST | | |
|--|-----------------|---------------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|----------|---------------------|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) |
| Nivel de Desempeño | G. Control | 4,69 (1,797) | -4,107 | ,000 | 3,75 (1,323) | -1,957 | ,060 |
| | G. Experimental | 7,68 (2,162) | | | 4,86 (2,031) | | |
| Planteamiento y Resolución | G. Control | 4,69 (2,057) | -2,844 | ,008 | 4,38 (1,524) | -1,799 | ,083 |
| | G. Experimental | 6,79 (2,043) | | | 6,21 (2,259) | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | G. Control | 4,23 (1,964) | -4,108 | ,000 | 4,17 (1,491) | -3,347 | ,002 |
| | G. Experimental | 6,95 (1,747) | | | 4,86 (1,866) | | |
| Razonamiento y Argumentación | G. Control | 4,46 (2,106) | -2,135 | ,041 | 4,62 (1,728) | -1,527 | ,138 |
| | G. Experimental | 5,95 (1,810) | | | 6,00 (2,658) | | |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

La Tabla 9 permite establecer que solo se vio un cambio en los grupos al interior de la IE San Isidro, a nivel general en ambos grupos hubo un cambio, en el grupo experimental se aprecia que los resultados fueron superiores en el pos-test, mientras que en el grupo control no lo fue. Así mismo, se establece que a nivel de competencias se evidencia una diferencia significativa en las competencias de Planteamiento y Resolución y la de Razonamiento y Argumentación, notándose que el mejor rendimiento lo obtuvo el grupo experimental de la IE San Isidro después de la intervención.

Tabla 9
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia en los grupos de estudio de la Institución Educativa San Isidro en aplicación PRE y POS

| Comparaciones Pre y Pos IE San Isidro | | Grupo Control | | | Grupo Experimental | | |
|---|-----|---------------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|----------|---------------------|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) |
| Nivel de Desempeño | Pre | 14,61 (5,718) | 2,195 | ,037 | 14,69 (5,471) | -3,428 | ,002 |
| | Pos | 12,75 (3,678) | | | 16,76 (3,897) | | |
| Planteamiento y Resolución | Pre | 5,11 (2,250) | 1,572 | ,128 | 5,38 (2,111) | -2,282 | ,030 |
| | Pos | 4,46 (1,290) | | | 6,10 (1,839) | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | Pre | 5,18 (2,389) | 1,773 | ,087 | 5,24 (2,231) | -1,922 | ,065 |
| | Pos | 4,43 (1,933) | | | 5,72 (1,869) | | |
| Razonamiento y Argumentación | Pre | 4,32 (2,056) | 1,258 | ,219 | 4,07 (1,981) | -2,159 | ,040 |
| | Pos | 3,86 (1,484) | | | 4,93 (1,412) | | |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

Al referir lo ocurrido en la IE Caño Viejo Palotal, se observa que no hubo ningún cambio en el rendimiento de los grupos, pero es pertinente hacer énfasis que estos grupos estuvieron expuestos al cambio de docente en dos oportunidades, lo que condujo a una serie de eventualidades en el desarrollo y aplicación de la estrategia, fue una situación que no se pudo controlar por lo que se le podría atribuir que no se surgieran mejoras en los resultados. Sin embargo, se observa que los promedios son superiores en el pos-test a los del pre-test, demostrando que hubo avance en el desempeño de los estudiantes en cuanto a las competencias del Pensamiento Numérico Variacional.

Tabla 10
Resultados Prueba t-Student de acuerdo al Nivel de desempeño general y por Competencia en los grupos de estudio de la Institución Educativa Caño Viejo Palotal en aplicación PRE y POS

| Comparaciones Pre y Pos IE Caño Viejo Palotal | | Grupo Control | | | Grupo Experimental | | |
|---|-----|---------------------------|----------|------------------|---------------------------|----------|------------------|
| | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | | Media (Desviación Típica) | Prueba t | |
| | | | T | Sig. (bilateral) | | T | Sig. (bilateral) |
| Nivel de Desempeño | Pre | 13,67 (5,701) | -,652 | ,532 | 19,68 (4,256) | -,299 | ,768 |
| | Pos | 14,22 (4,919) | | | 19,89 (3,017) | | |
| Planteamiento y Resolución | Pre | 4,78 (2,279) | -,229 | ,824 | 6,79 (2,043) | ,893 | ,384 |
| | Pos | 4,89 (1,764) | | | 6,53 (1,577) | | |
| Comunicación, Representación y Modelación | Pre | 4,56 (2,068) | -1,17 | ,276 | 6,95 (1,747) | ,227 | ,823 |
| | Pos | 5,11 (2,421) | | | 6,84 (1,608) | | |
| Razonamiento y Argumentación | Pre | 4,33 (2,291) | ,263 | ,799 | 5,95 (1,810) | -1,398 | ,179 |
| | Pos | 4,22 (1,641) | | | 6,53 (1,577) | | |

Fuente: IBM SPSS Statistics Versión 21

4. Conclusiones

Es habitual que en las instituciones educativas se evidencie un alto porcentaje de estudiantes con dificultades en matemáticas y aún de manera más general, los resultados que presenta el ICFES, en los exámenes periódicos que realiza a los estudiantes colombianos. De acuerdo con el Informe del ICFES En las Pruebas Saber 2014 enfocadas en la evaluación por competencias, muestran en el grado tercero, quinto, noveno y undécimo, la situación que presenta el país en la actualidad en materia educativa. En matemáticas los resultados evidencian para grado tercero, 20% insuficiente y avanzado 23%. En grado quinto 37% insuficiente y avanzado 13%. En noveno, 20% insuficientes, pero más del 70% de los estudiantes se encuentran en niveles de desempeño inferior y mínimo.

La población que conforman estas IEs, poseen características muy similares en cuanto a su contexto, en su gran mayoría pertenecen a familias de estrato socio-económico 1 y 2, con hogares disfuncionales, los adultos que conforman el núcleo familiar no alcanzan un nivel de escolaridad más allá de la básica primaria o secundaria. Además, de acuerdo con su ubicación geográfica la IE San Isidro (Zona Urbana), presenta un alto riesgo de vulnerabilidad. La actividad económica a la que se dedican los adultos está relacionada con la ebanistería, el mototaxismo y las labores del campo. Por otra parte, la IE Caño Viejo Palotal (zona rural), se encuentra rodeada por haciendas que se dedican a la explotación ganadera, la que absorbe la mayor parte de la mano de obra de la región y de donde la mayoría de sus trabajadores son padres de familias de la IE, que están poco comprometidas en el proceso formativo del estudiante, quizás por los altos niveles de analfabetismo presentes en la comunidad. Esto influye en que se desempeñen laboralmente en actividades informales (jornaleros, vaqueros, albañiles, carpinteros, mototaxistas, amas de casa y empleadas domestica).

En el contexto del estudiante dentro de la IE, estos no cuentan con las condiciones óptimas de infraestructura (unidades sanitarias insuficientes, servicio de aguay fluido eléctrico inestable, restaurante escolar sin condiciones básicas, aulas con mobiliario insuficiente e inadecuado, material didáctico casi inexistente, sin servicio de internet, la mayoría de las actividades deben desarrollarse *off line*, espacios comunes reducidos, entre otras condiciones). Se anota que la IE Caño Viejo Palotal en recursos físicos y de logística posee más oportunidades que la IE San Isidro. De acuerdo con los registros y consideraciones por parte de directivos, los docentes de ambas IEs son personas responsables, que en su gran mayoría muestran interés por la superación de los estudiantes, buscando siempre nuevas alternativas de enseñanza aprendizaje que permitan mejorar la calidad de las prácticas de aula, así mismo, se tiene que han iniciado estudios de postgrado con el fin de prepararse mejor para obtener más y mejores herramientas para su práctica docente.

Se centra un poco la discusión en las condiciones académicas en que se encontraban los estudiantes antes de la intervención, en este caso se aborda desde el pensamiento numérico variacional. El reconocimiento de conjuntos numéricos ha sido una dificultad en todos los estudiantes, aunque se destaca que en los grupos de estudio de las IEs hay estudiantes muy dinámicos, estos no son ajenos a esta dificultad, así mismo, la resolución de problemas con números racionales, la identificación de magnitudes, operaciones básicas e identificación de elementos del conjunto de los números racionales, incluso la lectura de cantidades grandes o muy pequeñas es una dificultad latente en ellos. De ahí la necesidad de aplicar una estrategia que permitiera mejorar estas dificultades.

Ahora bien, los resultados obtenidos por los grupos experimentales, dan cuenta de los cambios significativos obtenidos en los estudiantes a partir de la intervención basada en escenarios lúdicos mediados por TIC. La temática utilizada, estuvo centrada en los números enteros, razones, proporciones directa e inversa y la regla de tres simple, determinando una serie de actividades desarrolladas dentro del aula y las salas de informática de cada IE.

El análisis realizado en las IEs antes de la intervención, de acuerdo al nivel de desempeño y las competencias del área, muestra que los resultados particulares no se alejan de los generales, estos siguen mostrando niveles bajo y básico tanto a nivel general como por grupos de estudio. En efecto, el nivel de desempeño general de las IEs estudiadas mostró una leve mejoría, ya que el nivel bajo disminuyó y el básico aumentó. Lo que se sustenta cuando se describe cada uno de los resultados de las competencias del Pensamiento Numérico Variacional, teniendo en cuenta lo estipulado en cada una de ellas por el MEN, es decir, la competencia

de Planteamiento y Resolución de problemas sostuvo una disminución en el nivel bajo y un aumento en el nivel básico demostrando que hubo un avance en esta competencia. En cuanto a la competencia de Razonamiento y argumentación se obtuvo que el nivel de desempeño Bajo disminuyó y los niveles Básico, Alto y Superior aumentaron, demostrando que los estudiantes lograron mejorar sus capacidades en esta competencia. Mientras que la competencia de Comunicación, Representación y modelación, mostró un aumento en los niveles Bajo y Básico y una considerable disminución en los niveles Alto y Superior.

Es común pensar, que el problema radica en la falta de motivación que tienen los estudiantes por el área de matemáticas y los prejuicios que de allí se derivan en torno a la misma, mostrándola como una ciencia aburrida, poco útil en la sociedad y accesible solo para los inteligentes o los más preparados. Tal y como lo mencionan Zumaeta, Fuster y Ocaña (2018), en la actualidad la gran mayoría de docentes del sistema educativo que enseñan matemática se han limitado en tomarla solo como un arte producto de las capacidades personales, donde se privilegia lo cognitivo y se ignora la existencia de una investigación didáctica, prevalecen los procedimientos algorítmicos descontextualizados, sin tener en cuenta su aplicabilidad en la vida.

En esta investigación se logró con ayuda de la lúdica, desarrollar y potenciar capacidades tanto afectivas, de equilibrio, motrices, personales, cognoscitivas, de relación con otros y de creatividad. Puesto que, jugando lograron obtener el aprendizaje de una manera más fluida, agradable, a gusto y con mayor compromiso con sus responsabilidades académicas; además mejoraron las relaciones entre ellos con el trabajo en equipo, ya que al establecer reglas y enfrentar situaciones que debían resolver, hicieron uso de sus propias estrategias y tomaron sus propias decisiones, lo que les produjo placer, alegría, satisfacción, confianza, interés por investigar, permitiendo intercambiar experiencias, expresar sus ideas, sus pensamientos y sobre todo fomentar y permitir expresar su creatividad. Cabe recordar que esta implementación de la lúdica mediada por Tics fue aplicada en estudiantes de secundaria, donde se considera que ya no es tan importante el juego, sin embargo, el impacto de la estrategia generó motivación en los estudiantes por los procesos académicos y mayor participación en la clase.

Por otra parte, con la aplicación de la prueba de comparación de medias t-student para muestras independientes y relacionadas con un nivel de significancia $\alpha=0.05$, los valores establecieron que entre las IEs antes de la intervención, no hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos por nivel de desempeño general, en el test que les fue aplicado, sin embargo, después de la intervención se muestra una diferencia significativa entre las IEs. Al igual se compararon los grupos de estudio, antes de la intervención y se obtuvo que en la IE San Isidro no había diferencias significativas entre los grupos de estudio, mientras que en la IE Caño Viejo Palotal se tenía diferencias significativas entre los grupos, incluso entre los grupos experimentales entre las dos IEs, pero después de la intervención, se evidencia que entre los grupos experimentales de las dos IEs, no hay diferencias significativas, lo que demuestra que tuvieron un rendimiento similar en cuanto a los niveles de desempeño del Pensamiento Numérico - Variacional.

Es bueno identificar si solo las dificultades se encuentran en los estudiantes y no en los docentes, ya que de acuerdo con Boude (2013) el docente debe poseer las habilidades tecnológicas necesarias para usar e integrar diversas herramientas tecnológicas a los procesos de enseñanza - aprendizaje, y además debe transformar sus concepciones pedagógicas acerca del ¿Qué?, ¿Cómo? Y ¿Para qué? enseña, teniendo en cuenta además que la provisión de la infraestructura, no garantiza la obtención de resultados. Una situación particular se dio en el proceso de intervención en los estudiantes de la IE Caño Viejo Palotal, puesto que, hubo un cambio de docente dos meses después de iniciar la intervención y esto pudo haber afectado el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo a los resultados por competencia, antes de la intervención solo se encontraron diferencias significativas entre las dos IEs en la competencia de Razonamiento y Argumentación, mientras que entre grupos experimentales se evidenció que había diferencias significativas en todas las competencias. Después de la intervención solo se nota una diferencia significativa en la competencia de Comunicación, Representación y Modelación, notándose un mejor desempeño en la IE Caño Viejo Palotal.

Por otra parte, es importante, que el docente cuente con los conocimientos y la destreza en las herramientas que utiliza, ya que esto puede generar inconvenientes a la hora de enfrentar posibles retos entre los intervenidos. Sin embargo, en general se logra mostrar que existen otras maneras de impartir una clase de matemáticas, donde los estudiantes de la básica secundaria pueden seguir jugando y reconociendo que es una necesidad incluir la tecnología en el aula.

Esta investigación, permite mostrar que en las IEs, se requiere de planes de formación docente en herramientas lúdicas y tecnológicas, y su inmersión en el aula, ya que, es importante que se reconozca todas las posibilidades que se están dejando de brindar al estudiante de secundaria, cuando es el docente el que le teme a usar el juego y la tecnología en el aula.

Finalmente, con esta investigación se da un sustento para nuevas investigaciones que vayan enfocadas a determinar como la inmersión en el juego y las herramientas tecnológicas puedan mejorar los niveles de competencia de los otros pensamientos del área de las matemáticas, incluso establecer herramientas particulares para cada competencia, con el fin de formar cada día más y mejores estudiantes con habilidades matemáticas.

Referencias bibliográficas

- Barraycoa, J & Lasaga, O (2010). La competencia de trabajo en equipo: más allá del corta y pega. *Vivat Academia*. nº 111. Recuperado de: <http://www.ucm.es/info/vivataca/numeros/n111/Articulos111.pdf>
- Boude, O. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Educação & Sociedade*, 34(123), 531-548.
- Hernández Sampieri R, Fernández C & Baptista P. (2014). *Metodología de la Investigación*, Sexta Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Informe ICFES, Pruebas Saber (2014). Recuperado de: <http://www2.icfes.interactivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Ministerio de Educación Nacional Nacional (2016). *La innovación educativa en Colombia*. Recuperado de: <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Libro%20Innovacion%20MEN%20-%20V2.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de competencias. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-6042_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). *Plan decenal de Educación (2006 – 2016)*. Recuperado de: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_resumen.pdf.
- Ministerio de Comunicaciones. Plan Nacional de TIC (2008- 2019). Recuperado de: <http://www.facebook.com/>
- Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de competencias. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de competencias Matemáticas. Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Ruiz, B. (2013). *Instrumentos y Técnicas de Investigación Educativa*. Houston, Texas SA.: DANAGA Training and Cosulting.
- Zumaeta, S., Fuster, D., & Ocaña Y. (2018). El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática - Región Amazonas desde la mirada fenomenológica. *Propósitos y Representaciones*, 6(1), 409-462.

2. Estadística, MsC en Educación, Universidad de Córdoba, docente de Matemáticas IE El Dorado, Montería, Córdoba. E- mail: farlyso1981@gmail.com
3. Licenciada en Matemáticas y Física, Universidad de Córdoba. Esp. en Estadística. MsC. en Ciencias estadísticas, UNAL de Colombia. Docente titular, Universidad de Córdoba. E- mail: juanarobles2003@yahoo.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 41 (Nº 16) Año 2020

[\[Índice\]](#)

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]

revistaESPACIOS.com



This work is under a Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International License