

Resultados de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado octavo

Lady Patricia Ordóñez Cerón¹

RESUMEN

El bajo rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas es una constante que se ha venido presentando a nivel nacional en Colombia y más aún en la Institución Educativa Agropecuaria Altamira en el municipio de Policarpa, Nariño-Colombia, Zona rural y de post conflicto en el país. Razón suficiente que generó la necesidad de realizar una investigación sobre la aplicación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la institución educativa como alternativa de solución en búsqueda de mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en los desempeños académicos y en las pruebas internas y externas que se realizan en el país. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten crear ambientes de aprendizaje diferentes, pasar de una sesión de clases magistral o como se realiza de forma común con marcador y tablero, a realizar sesiones más interactivas y dinámicas. Para la recolección de datos, se

utilizó una ficha de observación, una prueba de entrada y una de salida con el fin de medir el grado de comprensión que los estudiantes tienen frente a temas del área y ver en qué medida el uso de las TIC, mejora la adquisición de conocimientos, el aprendizaje procedimental y la actitud en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de la Institución. En los resultados se observó que las TIC generaron un cambio significativo y positivo en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la institución.

Palabras clave: TIC, enseñanza, aprendizaje, matemáticas, desempeño académico, Escuela

INTRODUCCIÓN

A nivel Nacional, en Colombia, se realizan las pruebas Evaluar para Avanzar, para estudiantes de grados 3° a 11° en donde se evalúan las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales. Para estudiantes de grado

¹ Magister en Informática educativa. Universidad Wiener del Perú. Docente de matemáticas en I.E. Agropecuaria Altamira-Policarpa-Nariño-Colombia. Doctoranda en Ciencias de la educación. ISIC México. Correo E.: ladypoc@isic.edu.co. Artículo donde se muestran parte de los resultados del trabajo de investigación, llevados a cabo, para optar por el título científico de Doctor en Investigaciones en Ciencias de la Educación, otorgado por el Instituto de la Informática y la Comunicación (ISIC), Nayarit-Tepic, México.

11° es el Examen de Estado de la Educación Media, Saber 11°, siendo un instrumento de evaluación estandarizada que mide la calidad de la educación formal que reciben los estudiantes que terminan el nivel de educación media, compuesto por cinco pruebas: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés, cada una de ellas con un puntaje máximo posible de 100 puntos y para estudiantes universitarios las pruebas de Evaluación de la Calidad de Educación Superior (SaberPro). Según los resultados obtenidos por los estudiantes a nivel nacional, la problemática en el área de matemáticas es notoria año tras año, las brechas de desigualdad que existe en el país, la educación pública o privada, el nivel de escolaridad de los padres, nivel socioeconómico, herramientas educativas, la falta de motivación de los estudiantes y en ocasiones del docente entre otros factores, influyen en que los resultados sean cada vez más bajos.

En el corregimiento de Altamira, municipio de Policarpa, departamento de Nariño, Colombia, sector rural ubicado al sur occidente del país, el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas no es ajeno a esta situación, lo cual se ve reflejado en el bajo rendimiento académico, entre los estudiantes de las diferentes sedes educativas. Por tal razón, este trabajo de investigación está centrado en la aplicación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado octavo de la Institución. Desde pequeños se enfrentan a situaciones en la vida cotidiana en donde es necesario la comprensión y análisis de información para encontrar exactitud en los resultados matemáticos.

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revolucionado el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Con diferentes herramientas digitales como aplicaciones, software, sitios web entre otros, los estudiantes acceden a un amplio conjunto de recursos en línea que les permiten mejorar su análisis, comprensión y solución de conceptos matemáticos. Las TIC permiten crear ambientes de aprendizaje diferentes, pasar de una sesión

de clases magistral o como se realiza de forma común con marcador y tablero, a realizar sesiones más interactivas y dinámicas. Esta integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas ayudará a los estudiantes a entender mejor los conceptos, a practicar de manera más efectiva y a desarrollar habilidades de resolución de problemas en un entorno interactivo.

Para Brenner, Mayer y Slotta (2014, p. 2) «Las TIC en la enseñanza de las matemáticas pueden fomentar la comprensión de los conceptos matemáticos al permitir a los estudiantes experimentar con diferentes representaciones matemáticas, visualizar patrones y relaciones y recibir retroalimentación inmediata. Además, las TIC pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas a través de la exploración y resolución de problemas auténticos», aspectos importantes de análisis en una investigación.

Entre los objetivos específicos de la investigación se encuentran implementar la propuesta metodológica con la aplicación de las TIC para solucionar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Agropecuaria Altamira del Corregimiento de Altamira, Municipio de Policarpa-Nariño y valorar la propuesta metodológica con la aplicación de las TIC para solucionar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes y según los resultados obtenidos en la investigación, confirmar o rechazar la hipótesis de que las TIC mejoran notoriamente la adquisición de conocimientos, el aprendizaje procedimental y la actitud en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de la Institución.

La utilidad de este estudio tendrá un aporte pedagógico en la comunidad educativa, porque propondrá una forma diferente y novedosa de enseñar y aprender las matemáticas mediante material didáctico basado en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Se sostuvo la siguiente hipótesis científica: La

aplicación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas a los estudiantes del grado octavo de la I.E.A Altamira les proveerá de conocimientos conceptuales y procedimentales para el logro de un aprendizaje en la comprensión, argumentación, propuestas y resolución de problemas básicos de su entorno.

La estrategia es factible de realizar y apoyará a nivel importante el trabajo mancomunado entre los docentes y estudiantes porque las herramientas TIC que se van a utilizar para la enseñanza de secuencias didácticas en el área de matemáticas, servirán como pilotaje para que se implementen en otras áreas del conocimiento y de esta manera contribuir para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y que se vea reflejado en las pruebas externas que aplica el Ministerio de Educación Nacional.

Como docente seré la encargada de aplicar los instrumentos para la recolección y análisis de los datos, para comunicar al final la viabilidad y eficacia de la implementación de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes de la institución como objetivo de la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron aplicados los siguientes métodos:

Métodos empíricos

Para la realización y ejecución de la investigación, se utilizaron diferentes métodos de recolección de información, como los métodos empíricos: Observación, Medición, Encuesta, Cuestionario de nivel de aprendizaje y los métodos teóricos como el Método analítico-sintético y el Método inductivo-deductivo.

Según la relación entre el observador y el ente observado, se realizó la observación: Participante; porque permite que el investigador se cuestione con la realidad y la puede realizar «participando» de la actividad. La participación pone el énfasis en la experiencia vivida por el investigador apuntando su objetivo a «estar dentro» de la sociedad estudiada. Un docente está dentro o muy cercano a la problemática de sus es-

tudiantes por varios factores tales como: el método, la didáctica y la misma relación que él tiene con ellos. Si él fuera el observador entonces podría tener acceso a información (Martínez, 2007), para el problema de investigación. Los estudiantes del grado octavo de la I.E.A Altamira, tienen dificultad en el aprendizaje en el área de matemáticas, carecen de conocimientos conceptuales y procedimentales que le impiden lograr un aprendizaje en la comprensión, argumentación, propuestas y resolución de problemas básicos de su entorno; este tipo de observación me permitió ser parte de la situación analizada como docente del área de matemáticas, el orientar las diferentes actividades con el grupo octavo de la Institución, analizando y observando en varios momentos las dimensiones de conocimientos, procedimientos, actitudes entre otros e ir registrando en un diario de campo el cual es uno de los instrumentos que nos permitirá sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas. Según Bonilla y Rodríguez (1997) «el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo».

Métodos teóricos

Método analítico-sintético. Rodríguez y Pérez (2017) se refieren a dos procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. El análisis es un procedimiento lógico que posibilita descomponer un todo en sus partes y cualidades, en sus múltiples relaciones, propiedades y componentes. Permite estudiar el comportamiento de cada parte. La síntesis es la operación inversa, que establece la unión o combinación de las partes analizadas y posibilita descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad. Funciona sobre la base de la generalización de algunas características definidas a partir del análisis.

Contiene solo aquello que es necesario para comprender lo que se sintetiza (p.8). Este método es de gran utilidad en los procesos de investigación para procesar la información obtenida de forma empírica o teórica para así identificar lo importante en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis lleva a plantear la solución del problema científico.

Método inductivo-deductivo.

Rodríguez y Pérez (2017) afirman que este método está conformado por dos procedimientos inversos: inducción y deducción. La inducción es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general, que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales. Su base es la repetición de hechos y fenómenos de la realidad, encontrar los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan. Las generalizaciones a que se arriban tienen una base empírica (p.9). Este método permite adquirir conocimientos. Sus etapas son la observación, formulación de hipótesis; experimentación; conclusión o teoría, también conocido como el método científico, utilizado para la comprobación de hipótesis. Son un complemento entre sí, relacionado con regularidades externas del objeto de investigación

Población y muestra

La población escogida para la investigación son los 78 estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Agropecuaria Altamira, con una muestra de 16 estudiantes de grado octavo (**Tabla 1**). En primera instancia se realizaron las sesiones de enseñanza aprendizaje de forma habitual, en las aulas de clase con el uso del marcador y tablero, se diligencia la ficha de observación de cada estudiante sobre su interés por el área de las matemáticas. Se realizaron 4 sesiones de clases de matemáticas de 2 horas cada una, para la explicación del tema de los números enteros, las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, además, de

GRADO ESCOLAR	Cantidad de Estudiantes	Por ciento [%]
SEXTO	14	17.94
SÉPTIMO	14	17.94
OCTAVO	16	20.51
NOVENO	14	17.94
DÉCIMO	12	15.38
ONCE	8	10.25
TOTAL	78	100.0

Tabla 1. Población total por grado escolar y la muestra que representan los estudiantes de octavo grado.

problemas de aplicación. Después se realizó una prueba escrita antes de la aplicación de Las TIC para saber el rendimiento en el tema. Luego se realizaron 3 sesiones de enseñanza aprendizaje en el aula de informática de la Institución de 2 horas cada una, con la utilización de las TIC, con recursos *web* definidos para la comprensión del tema de los números enteros, para darle continuidad a la propuesta de investigación y al plan de área establecido por la Institución. Es notorio el entusiasmo, motivación y la buena actitud de los estudiantes en el desarrollo de las actividades bajo esta propuesta de enseñanza aprendizaje. Se realizó el cuestionario de nivel de aprendizaje y una prueba para medir el desempeño después de la aplicación de las TIC. En este artículo se presentarán solo los resultados del grado escolar octavo, con 16 estudiantes, el cual representa el 20.51 % del total.

Prueba estadística

En la estadística, uno de los procedimientos para probar la validez de un enunciado relativo a un parámetro poblacional, basándose en la evidencia muestral, es la Prueba de Hipótesis. Se realizó la prueba estadística t para dos poblaciones diferentes (Spiegel, 1971), también conocida como prueba t de Welch y es utilizada únicamente cuando se puede asumir que las dos varianzas poblacionales son diferentes (los tamaños muestrales pueden o no ser iguales) y por lo tanto deben ser estimadas por separado. En la **Expresión 1**, se muestra

la hipótesis básica (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1). Esto se decide a partir de la evaluación del parámetro t (**Expresión 2**) al comprobar si este valor pertenece al intervalo de aceptación de la hipótesis (H_0 válida) o al de rechazo de la hipótesis básica (H_1 válida).

Media ponderada

Se utilizará la media ponderada (**Expresión 3**), que es el cálculo del valor medio a partir de unos pesos que influirán en el valor final de la media calculada, esto es:

$$\begin{aligned} H_0 &: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 &: \mu_1 \neq \mu_2 \end{aligned} \quad (1)$$

El estadístico t posee la Expresión 2.

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}\right)}} \quad (2)$$

Donde

- n_1 Cantidad de muestras de la población 1
- n_2 Cantidad de muestras de la población 2
- \bar{x}_1 Valores muestrales de la población 1
- \bar{x}_2 Valores muestrales de la población 2
- σ_1 Varianza de los valores muestrales de la población 1
- σ_2 Varianza de los valores muestrales de la población 2

$$m_p = \frac{\sum_{i=1}^n x_i p_i}{\sum_{i=1}^n p_i} \quad (3)$$

Donde

- n Cantidad de valores a promediar de forma ponderada
- x_i Valores que se desean promediar de forma ponderada
- p_i Pesos de cada uno de los valores que se desean promediar
- m_p Media ponderada

Instrumentos

Se aplicaron cuestionarios a los 16 estudiantes para conocer su opinión sobre cada uno de los aspectos señalados en la en la **Tabla 2**, sobre la base de una escala de frecuencia, es decir: Nunca, Casi nunca, a veces, con frecuencia y Siempre. Este cuestionario fue respondido por los 16 estudiantes, ante y después de haber aplicado las Tecnologías de la Información y la Comunicación

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la aplicación de los cuestionarios, sintetizados en el Anexo 1, los resultados son mostrados en las **tablas 3.1 y 3.2**. En estas tablas se muestra para cada categoría de estudio, la moda correspondiente y su significado textual, además de la Desviación Estándar y la Media Ponderada, para antes de aplicar las TIC y después.

ASPECTOS A EVALUAR	CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN				
	Nunca	Casi nunca	A veces	Con frecuencia	Siempre
Es puntual a la hora de entrar a clases					
Es atento a las explicaciones del docente					
Acepta las correcciones del docente e intenta mejorar					
Le gusta la asignatura de matemáticas					
Es participativo dentro del aula.					
Trabaja de forma individual en el aula					
Cumple con las actividades para la casa					
Tiene buena actitud frente a la metodología de la docente					
Presenta interés por aprender del tema					
Tiene buen comportamiento y disciplina en la asignatura					
Pregunta dudas a la docente en el aula					
Ayuda a sus compañeros con debilidades en matemáticas					
Expresa sus emociones					

Tabla 2. Cuestionario aplicado a los 16 estudiantes para conocer su opinión sobre cada uno de los aspectos señalados, ante y después de haber aplicado las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ASPECTOS A EVALUAR	CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN				
	Nunca	Casi nunca	A veces	Con frecuencia	Siempre
Es puntual a la hora de entrar a clases					
Es atento a las explicaciones del docente					
Acepta las correcciones del docente e intenta mejorar					
Le gusta la asignatura de matemáticas					
Es participativo dentro del aula.					
Trabaja de forma individual en el aula					
Cumple con las actividades para la casa					
Tiene buena actitud frente a la metodología de la docente					
Presenta interés por aprender del tema					
Tiene buen comportamiento y disciplina en la asignatura					
Pregunta dudas a la docente en el aula					
Ayuda a sus compañeros con debilidades en matemáticas					
Expresa sus emociones					

Tabla 3.1. Resultado acumulado para los valores de ANTES de aplicar las TIC del Anexo 1

CATEGORÍAS DE ESTUDIO	DESPUÉS			
	Clase modal		Desviación Estandart	Media ponderada
	Moda	Nombre		
1.Es puntual a la hora de entrar a clases	8	Siempre	0.48	4.4
2.Es atento a las explicaciones del docente	6	A veces	0.68	2.5
3.Acepta las correcciones del docente e intenta mejorar	7	Con frecuencia	0.53	3.9
4.Le gusta la asignatura de matemáticas	6	A veces	0.98	3.6
5.Es participativo dentro del aula.	6	Siempre	1.27	3.7
6.Trabaja de forma individual en el aula	7	Siempre	1.36	3.9
7.Cumple con las actividades para la casa	7	Siempre	1.36	3.9
8.Tiene buena actitud frente a la metodología de la docente	9	Siempre	0.94	4.3
9.Presenta interés por aprender del tema	7	Siempre	0.86	4.1
10.Tiene buen comportamiento y disciplina en la asignatura	9	Siempre	1.15	4.2
11.Pregunta dudas a la docente en el aula	6	Siempre	1.81	3.8
12.Ayuda a sus compañeros con debilidades en matemáticas	6	Siempre	2.53	3.2
13.Expresa sus emociones	5	Con frecuencia	1.46	3.3

Tabla 3.2. Resultado acumulado para los valores de DESPUÉS de aplicar las TIC del Anexo 1

En la **Figura 1** muestra el gráfico de las categorías de frecuencia respecto a la desviación estándar de los resultados. Esto refleja que en la aplicación (puntos color naranja) de las **tic** para la enseñanza, hay un corrimiento superior, respecto a las categorías respecto al momento antes de aplicarlas (puntos color azul).

La Media Ponderada también aporta claridad respecto a lo positivo que resultó ala aplicación de las TIC. En la **Figura 2**, se muestra en general, una tendencia positiva de la recta cuadrático mínima de los valores de Media Ponderada ANTES y DESPUÉS de la aplicación de las TIC.

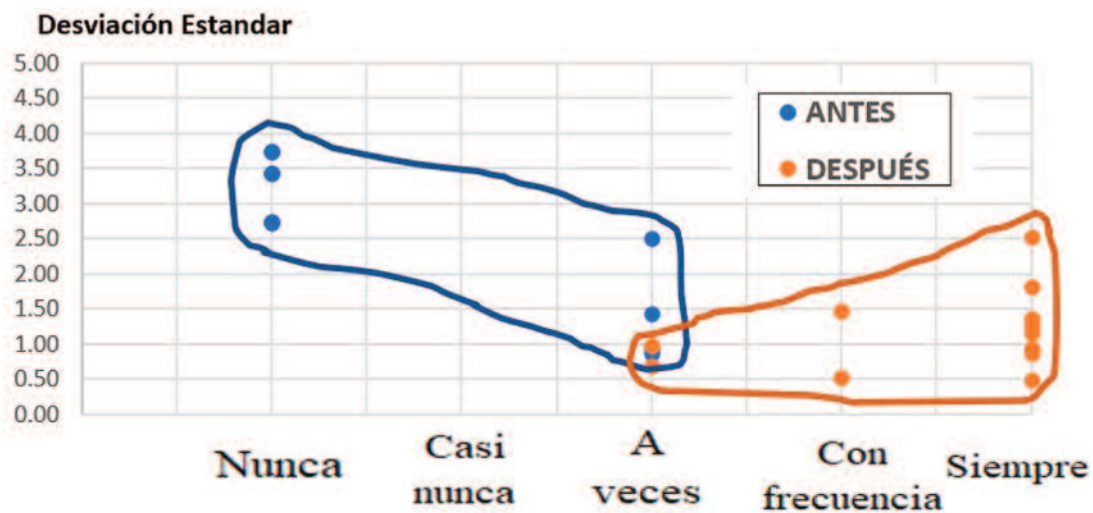


Figura 1. Gráfico de los resultados modales de los cuestionarios y el valor de la desviación estándar, tanto para Antes y Después de la aplicación de la didáctica.

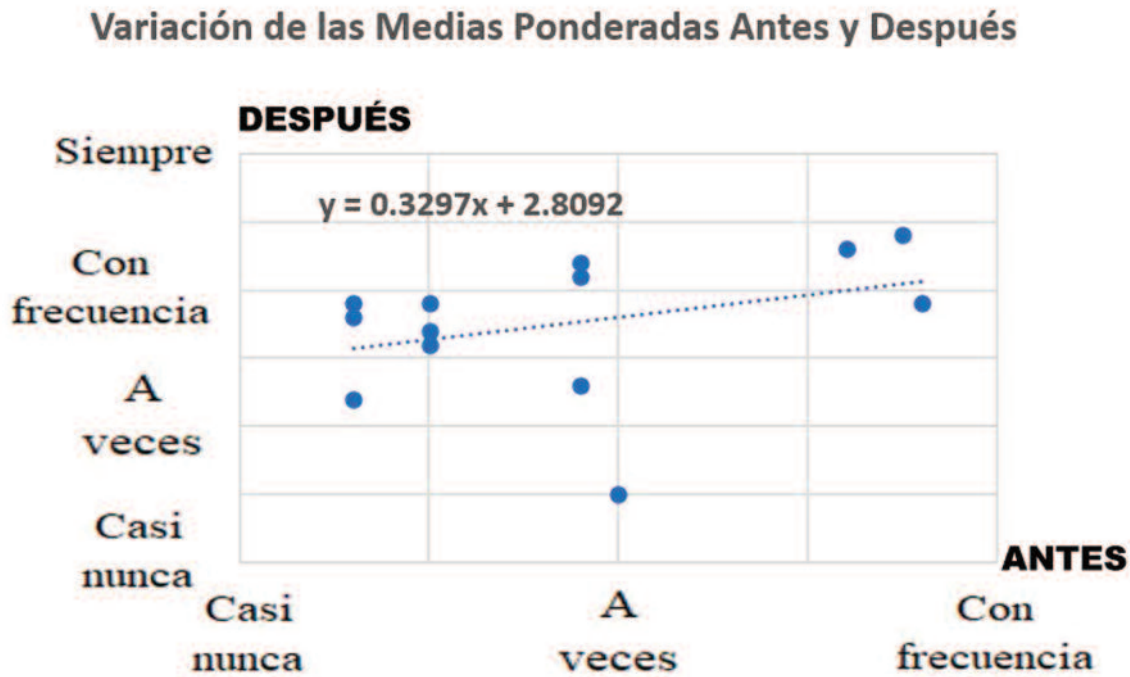


Figura 2. Resultado del graficado de la media ponderada: Antes vs Después.

En la **Tabla 4** aparecen además las calificaciones del grupo de grado octavo, como resultado de aplicar dos evaluaciones antes y después de aplicar la didáctica. Se calculó el estadígrafo t (2) sobre la base de las hipótesis formuladas en la **Expresión 1** y resultó $t = -4.234$. Lo cual, para un nivel de confiabilidad de 1 % y se concluye que $t < t_{\alpha} (-3.0902)$. Por esta razón, t se sitúa en la Región Crítica, se rechaza la hipótesis básica y se asume como cierta, la hipótesis alternativa. Esto significa que las calificaciones mejoraron desde el punto de vista estadístico y la didáctica aplicada es válida.

CONCLUSIONES

Las herramientas TIC generan un cambio importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la Institución, sin dejar de lado, la orientación y labor docente como sujeto primordial en la educación de los estudiantes. La aplicación de las TIC, hacen parte de la estrategia señalada con el objetivo de mejorar el rendimiento académico a nivel conceptual, procedimental y actitudinal en la muestra esco-

gida para la investigación. Los estudiantes experimentaron sesiones de clases de matemáticas diferentes, en el aula de informática de la Institución y en la sala de audiovisuales, con la utilización de los recursos web escogidos para el aprendizaje de los números enteros en matemáticas, según plan de área entregado por la Institución, los resultados fueron significativos e importantes para alcanzar los logros propuestos en el área de formación.

Con la investigación realizada, se genera la necesidad de ampliar los conocimientos en las TIC por parte de los demás docentes que pertenecen a la institución y estudiantes matriculados en ella, con el fin de una mayor apropiación de estas herramientas tan importantes y útiles para el entorno educativo entre otros.

A través de los sitios web visitados por los estudiantes en el tema de los números enteros, se hizo más fácil para ellos la solución de problemas de aplicación, a través de los diferentes juegos que experimentaron en internet. Por lo tanto, se concluye que en las demás asignaturas los docentes podrían hacer usos de los diferentes sitios web para el análisis y solución de problemas

Media=	2.213	3.725
Varianza=	1.180	0.862
Desviación Típica=	1.086	0.928
n =	16	16
Grados de libertad =	15	15
CALIFICACIONES		
	ANTES	DESPUES
	1	2
	4	3.6
	4	4.6
	2	3.6
	1.5	4.6
	1.5	2.5
	2	3.2
	1.5	2.8
	3.3	4.8
	1.7	4.2
	3.4	4.9
	1	3.2
	1.3	3
	1	3.2
	3.2	4.8
	3	4.6

Tabla 4. Calificaciones del grupo de grado octavo y estadígrafos de ANTES y DESPUÉS de aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

según los temas dados en las diferentes asignaturas que hacen parte del plan educativo institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonilla, E. y Rodríguez-Sehk, P.** 1997. Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Editorial Norma. Colombia.
- Brenner, M., Mayer, R. E. y Slotta, J. D.** 2014. Aprendizaje a través de la comprensión: El papel de múltiples representaciones en el aprendizaje de las matemáticas con tecnología. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 1-7.
- Martínez, R.** 2007. La Observación y el Diario de Campo en la definición de un tema de Investigación en la definición de un tema de investigación. Institución Universitaria Los Libertadores.
- Rodríguez, A. y Pérez, A. O.** 2017. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento *Revista EAN*, 82, pp.179-200. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Spiegel, M. R.** 1971. Teoría y problemas de estadística. Editora Ciencia y Técnica. Instituto Cubano del Libro. La Habana.

ANEXOS

Anexo 1. Tablas de las distribuciones de frecuencia

de cada una de las 13 dimensiones, para Antes y Después de la aplicación de las TIC.

Clases		1. Es puntual a la hora de entrar a clases				2. Es atento a las explicaciones del docente				3. Acepta las correcciones del docente e intenta			
		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS	
Ordinal	Cualitativa	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.
1	Nunca	1	0.063	0	0	5	0.313	0	0	0	0	0	0
2	Casi nunca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	A veces	8	0.5	2	0.125	6	0.375	6	0.375	10	0.625	5	0.313
4	Con frecuencia	0	0	6	0.375	0	0	5	0.313	0	0	7	0.438
5	Siempre	7	0.438	8	0.5	5	0.313	5	0.313	6	0.375	4	0.25
Total		16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1
Media ponderada:		3.8		4.4		3.0		3.9		3.8		3.9	
Desv. Estandart:		1.4375		0.484375		2.5		0.68359375		0.9375		0.55859375	

Clases		4. Le gusta la asignatura de matemáticas				5. Es participativo dentro del aula.				6. Trabaja de forma individual en el aula			
		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS	
Ordinal	Cualitativa	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.
1	Nunca	10	0.625	0	0	10	0.625	0	0	10	0.625	0	0
2	Casi nunca	0	0	2	0.125	0	0	3	0.188	0	0	3	0.188
3	A veces	0	0	6	0.375	0	0	5	0.313	0	0	3	0.188
4	Con frecuencia	0	0	4	0.25	0	0	3	0.188	0	0	3	0.188
5	Siempre	6	0.375	4	0.25	6	0.375	6	0.375	6	0.375	7	0.438
Total		16	1	16	1	16	1	17	1.063	16	1	16	1
Media ponderada:		2.5		3.6		2.5		3.7		2.5		3.9	
Desv. Estandart:		3.75		0.984375		3.75		1.26645938		3.75		1.359375	

Clases		7. Cumple con las actividades para la casa				8. Tiene buena actitud frente a la metodología de la docente				9. Presenta interés por aprender del tema			
		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS	
Ordinal	Cualitativa	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.
1	Nunca	11	0.688	0	0	0	0	0	0	6	0.375	0	0
2	Casi nunca	0	0	3	0.188	0	0	1	0.063	0	0	1	0.063
3	A veces	0	0	3	0.188	11	0.688	3	0.188	5	0.313	3	0.188
4	Con frecuencia	0	0	3	0.188	0	0	3	0.188	0	0	5	0.313
5	Siempre	5	0.313	7	0.438	5	0.313	9	0.563	5	0.313	7	0.438
Total		16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1
Media ponderada:		2.3		3.9		3.6		4.3		2.9		4.1	
Desv. Estandart:		3.4375		1.359375		0.859375		0.9375		2.734375		0.859375	

Clases		10. Tiene buen comportamiento y disciplina en la asignatura				11. Pregunta dudas a la docente en el aula				12. Ayuda a sus compañeros con debilidades en matemáticas			
		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS		ANTES		DESPUÉS	
Ordinal	Cualitativa	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.
1	Nunca	6	0.375	0	0	11	0.688	2	0.125	11	0.688	3	0.188
2	Casi nunca	0	0	2	0.125	0	0	1	0.063	0	0	4	0.25
3	A veces	5	0.313	2	0.125	0	0	2	0.125	0	0	2	0.125
4	Con frecuencia	0	0	3	0.188	0	0	5	0.313	0	0	1	0.063
5	Siempre	5	0.313	9	0.563	5	0.313	6	0.375	5	0.313	6	0.375
Total		16	1	16	1	16	1	16	1	16	1	16	1
Media ponderada:		2.9		4.2		3.3		3.8		2.3		3.2	
Desv. Estandart:		2.734375		1.25234375		3.4375		1.8125		3.4375		2.92734375	

Clases		13. Expresa sus emociones			
		ANTES		DESPUÉS	
Ordinal	Cualitativa	Frec. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Abs.	Frec. Rel.
1	Nunca	6	0.375	1	0.063
2	Casi nunca	0	0	4	0.25
3	A veces	5	0.313	3	0.188
4	Con frecuencia	0	0	5	0.313
5	Siempre	5	0.313	3	0.188
Total		16	1	16	1
Media ponderada:		2.9		3.3	
Desv. Estandart:		2.734375		1.46484375	