

El Efecto Del Uso De Las Tecnologías De Información Y Comunicación En El Desarrollo De
Competencias Matemáticas En Estudiantes De Instituciones De Educación Media

The intent of this thesis was aimed at establishing the Use of Information and Communication Technologies for the development of Mathematical Competences in Students of institutions of secondary education

¹Camacho Castro Carlos Alberto, ²Kennedy Hurtado Ibarra, ³Evaristo Navarro Manota, ⁴Carlos Camacho Sarmiento

¹I.E.D. San Gabriel, ^{2,3}Universidad de la Costa, ⁴Universidad del Norte

¹carloscamachocastro@outlook.com.co, ⁴cmcamacho92@gmail.com

Resumen

El objetivo trazado en la investigación fue determinar el efecto del uso de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de instituciones de educación media del Distrito de Barranquilla Colombia; bajo la metodología descriptiva e inferencial, con un diseño cuasiexperimental. La población fue de 11.263 estudiantes y estudiantas grado once, generando una muestra de 154 de ellos, formando dos grupos: control y experimental. El instrumento aplicado contenía 20 preguntas, validado por siete expertos, con una confiabilidad 0,93. Los resultados señalaron que la instrucción programada con las TIC, amplían las competencias de los alumnos y alumnas en relación a resolución de problemas matemáticos.

Palabras claves: TIC, Competencias matemáticas, Estrategia, Enseñanza, aprendizaje.

Abstract

The objective outlined in the research was to determine the effect of the use of information and communication technologies in the development of mathematical competencies in students of secondary education institutions of the District of Barranquilla Colombia; under the descriptive and inferential methodology, with a quasi-experimental design. The population was 11,263 students and eleventh grade students, generating a sample of 154 of them, forming two groups: control and experimental. The applied instrument contained 20 questions, validated by seven experts, with a reliability of 0.93. The results indicated that the instruction programmed with the TIC, extend the competences of the students in relation to solving mathematical problems.

Keywords: ICT, Mathematical competences, Strategy, Teaching - learning.

1. Introducción

El uso de las tecnologías de información y comunicación en la instrucción matemática se ha convertido en una herramienta valiosa que le posibilita al docente llegar de la mejor manera al estudiante para hacer con ella una clase emocionalmente divertida, entretenida, motivante en la construcción de un conocimiento nuevo y en un aprendizaje significativo.

Este valioso recurso, MEN (2014), le ha permitido a la escuela en general y al docente en particular, crear novedosas estrategias de enseñanza aprendizaje que está produciendo efectos positivos en el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales en lo cognitivo, pensamiento lógico y actitudinal, en la resolución de problemas elementales y complejo del contexto.

Los estudiantes, en su diario vivir interactúan con las tecnologías de carácter permanente, y si, son orientados de la mejor manera, dada la estrategia didáctica del docente, se facilitan los procesos de enseñanza ? aprendizaje; en este sentido santos trigo (2007), Batanero, C. (2014), Fernández, E., Peña, J. y Kiriffof, N. (2011) señalan que, las tecnologías son el puente o el medio para llegar al fin de la educación cual es, avanzar en la conceptualización de los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas y sean capaces de utilizarlas en la resolución de problemas del contexto en su vida diaria.

El propósito de esta investigación fue identificar, construir y aplicar las estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en el uso de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación media del distrito de Barranquilla, como una práctica educativa permanente, cerrar la brecha entre la clase tradicional versus asistida por estos medios, a través de la instrucción programada, tutorial y simulación, en la resolución de problemas aplicando operaciones elementales mediante el uso del computador, software educativo e internet, entre otros.

Los elementos que conformaron la investigación, fueron delineados a través del planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y delimitación de la investigación; las bases teóricas que respaldan, sustentan, y apoyan la indagación; la variable de interés, las dimensiones, e indicadores; los supuestos metodológicos de la investigación, el enfoque epistemológico, tipo y diseño, población y muestra, validez y confiabilidad de los instrumentos, técnicas e instrumentos de recolección de información, el procesamiento para análisis estadístico y el procedimiento de la investigación; los resultados; las conclusiones y recomendaciones.

2. Bases teóricas

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, es un fenómeno que ha revolucionado y extendido en todas las esferas de la sociedad y la educación no es ajena a esta situación; en este sentido la UNESCO (1994),(2006),(2015) MEN, (2004), (2012) y (2014), IFES, (2009) y Cabero, J. (2007), plantean el concepto de Tecnología educativa, para fines educativos, no es más que el uso de los medios audiovisuales, ordenadores, televisión, hardware y software, necesarios para el proceso de enseñanza aprendizaje en donde intervienen toda una relación de uso de recursos tanto técnicos, logísticos como humanos para un aprendizaje más efectivo. Sternberg, R. (2002), esboza su evolución y para efecto delimitantes se habla ahora de la tecnología en el aula o cultura digital relacionada con los cambios en la forma de trabajar con la incorporación de audiovisuales, simulación, tutoriales, multimedia; para Ruiz, M. (2004), implica cambios de la incorporación de las tecnologías en la educación revolucionando los procesos de enseñanza aprendizaje formando nuevas comunidades educativa; Pérez y Arias (2007), enfatizan en capacitar al cuerpo docente; aulas dotadas, motivación al logro, con ética y valores.

En igual sentido Barragán (2014), Orozco Rada, M. y Camacho Castro, C. (2016), bosquejan la necesidad de capacitar al docente y al estudiante en la utilización eficaz de los nuevos y sofisticados medios de información y comunicación, desde la complejidad para la puesta en práctica y ejecución del currículo en sus

contenidos.

2.1. *Instrucción programada*

La Instrucción programada entendida como una forma de perfeccionamiento del conocimiento de manera individual o colaborativa; Dorrego, M. (2011,p18), considera la instrucción programada, es una estrategia de enseñanza autodidáctica con unidades didácticas que se descomponen en partituras más pequeñas en la que la pregunta verifica inmediatamente si la respuesta es la correcta, hasta afianzar el conocimiento adquirido. La presentación de la materia se realiza a través de programas, o el ordenador.

Laborí, B. Echeverría, J. y Oleagordia, I. (2011), reflexionan acerca de la instrucción programada, cuya finalidad es provocar estímulos sistemáticos y refuerzos inmediatos, dando lugar a la ejercitación, las pautas, explicaciones teóricas que establece una relación entre el estudiante con el profesor o con otras fuentes consultas. Los resultados se dan mediante la interacción, al registrar los datos que genera el estudiante en su tarea y poder utilizarlo como parámetro en el proceso de aprendizaje dado los programas didácticos y escritos al utilizar los recurso interactivos educativos, el alumno aprende por la manipulación activa del material didáctico.

Según el autor Fry (1965) en Dorrego (2011), es una técnica autodidacta cuyas características son la participación activa del estudiante; descomposición de la materia en pedazos más pequeños; verificación inmediata de cada respuesta; control de la velocidad de aprendizaje; las diapositivas deben estar con frases y párrafos cortos, que exigen una respuesta por parte del estudiante.

Skinner (1970,P 7), dio gran importancia al ordenamiento secuencial de la instrucción programada, haciendo énfasis en el refuerzo de las secuencias de respuestas con estímulos definidos; pone la programación de materiales; especificar los objetivos, se identifican las conductas terminales que el alumno deberá ejecutar al finalizar el programa; dimensión del cuadro o tabla frecuencial, haciendo fácil la información suministrada al alumno; elaboración de preguntas, deben ser sencillas para el alumno se equivoque menos y avanzar cada vez más; las respuestas pueden ser implícitas o explícitas a lo largo del programa. Schoenfeld, A. (1992), analiza las respuestas desde la incertidumbre y unos buenos hábitos matemáticos y disposición hacia la resolución de problemas.

A criterio de Briggs (1973) en Dorrego, M. (2011), identifica dos tipos de programas: el lineal, donde los cuadros están secuencialmente uno detrás de otro y el estudiante da respuesta a las preguntas; el ramificado, es donde el estudiante tiene opciones múltiples o varios caminos para resolver el problema planteado.

2.2. *Tutorial*

El Tutorial, es un ordenador asistido a través de un programa que hace las veces de un instructor impartiendo información a un estudiante, con algunas limitaciones propias del ordenador frente las que puede desarrollar un magistral, los tutoriales son más dinámicos cuando son asistidos o la base de información es implementada en forma de hipertexto.

Colorado, B. y Edel (2011), Colorado, B. y Navarro, R (2012), el tutorial, es muy práctico y específico para la enseñanza de una plataforma, software, paquete de programa, sistema, entre otros; da explicaciones breves y poco difíciles en el proceso de adiestramiento ya sea para resolver un problema o necesidad. Es una herramienta didáctica que promueve el aprendizaje en los estudiantes, la motivación y el interés por aprender de manera autónoma, estimula el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales, especialmente el razonamiento, la creatividad, la resolución de problemas y la capacidad de aprender mediante la manipulación de los materiales relacionados con la probabilidad, la representación frecuencial y las distribuciones de probabilidad.

2.3. Simulación

Fernández, Batanero y Contreras (2009), Santos Trigo, M. (2007) y Umlan, S. y Von, J. (1975) consideran que la simulación, aborda la resolución de problemas; los modelos de simulación son los más completos para su aplicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en su representación simbólica de los modelos y el cálculo numérico de su comportamiento al utilizar el ordenador como la herramienta básica que permite desarrollar todas operaciones matemáticas bajo un contexto de estrategia de aprendizaje. Es una interacción individualizada del usuario con el modelo a través del programa sumergido en un mundo real que desarrolla el pensamiento, incentiva la intuición, invención, contraste de hipótesis, comprender lo esencial del problema planteado y despreocuparse por el aprendizaje de contenidos.

Colorado y Edel (2011), Pérez, A. y Ortega, J. (2011), es potente en la enseñanza que trae beneficios en un doble sentido; encaja en los objetivos de los planes de estudio y complementaria de las demás herramientas didácticas, en cuanto a la calidad formativa. Su relativa simplicidad en la utilización de los algoritmos de los modelos empleados permitiendo al docente plasmarlos en programas de uso de las tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas.

3. Metodología de la Investigación

De la literatura revisada sobre el tema revelamos los estudios de Finol y Camacho (2008,p 58), Sampieri, R (2016) quienes expresan que el marco metodológico, hace referencia al cómo se realizará la investigación, al presentar el tipo y diseño de la misma; establecer los criterios de la población y de la muestra; cuales son las técnicas e instrumentos de recolección de datos; como determinar la valides de los mismos, su confiabilidad; cuales son la técnicas más adecuadas a emplear al momento de realizar los análisis de los resultados de la investigación.

Balestrini (2006), argumenta que el marco metodológico es considerado la instancia favorable para crear el método adecuado, a los protocolos establecidos para la observación y posterior recolección de las puntuaciones o magnitudes del contexto relacionado. Las técnicas utilizadas, los registros de los fenómenos observados y sus reglas establecidas por el método escogido son las ventajas de utilizarlo en toda investigación.

3.1. Paradigma de la Investigación

El paradigma positivista según Hurtado (2010), (2011), y (2014), es la herramienta adecuada para llegar a la investigación científica, como vía necesaria de producción de conocimiento, mediante la observación de la realidad e indagando la relación entre los fenómenos; establecerá sus resultados en hallazgos mediante la búsqueda y procesamiento de la información en contacto directo con el evento investigado y explicado.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), el enfoque epistémico propio de la investigación científica cuyo resultado sería el conocimiento científico obtenido sobre patrones observados de tipo empírico inductivo al concebir la representación de manera objetivada, construida a partir de datos que se pueden explicar a través de las cuantificaciones y mediciones que algunas veces validan y aplican teorías de base inductiva. Hernández y Padrón (1998) señala, la regularidad de patrones, establecidos a través de la repetición de indagaciones de los sucesos tanto materiales como individuos, en la que los sentidos, las técnicas e instrumentos de medición se constituyen en mecanismos de producción, validación del fenómeno formando con ello el conocimiento científico.

Al determinar el enfoque empírico/inductivo para esta investigación, el conocimiento surge de acuerdo con Hernández y Padrón (2001), del producto de las percepciones objetivas, transformadas en datos positivos

que requieren de explicación. Este enfoque parte del análisis particular que puede utilizar la estadística descriptiva e inferencial mediante el trabajo de campo, para llegar a resultados debidamente aceptados.

3.2. *Tipo de investigación*

El alcance del problema planteado y los objetivos a alcanzar, indican se hará una investigación consistente en describir situaciones, contextos, fenómenos y sucesos al detallar como son y se manifiestan esa información de manera independiente o conjunta de la variable estudiada, en sus dimensiones e indicadores, según Bernal (2010), la presente investigación tiene un alcance explicativo o causal, apoyada en la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de hipótesis al determinar el efecto del uso de las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de instituciones educativas del distrito de Barranquilla Colombia, al buscar un patrón predecible entre los grupos o población a estudiar.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 90-94), sostienen que los estudios con alcance explicativo, tratan de analizar los efectos que genera la variable en una muestra estudiada; mediante la medición, su cuantificación, análisis y las vinculaciones dentro de un mismo contexto que posee las variable.

De igual modo, la presente investigación es de tipo proyectiva y de acuerdo con Hurtado (2010), es la elaboración de una propuesta como mecanismo de solución a una problemática plasmada de un grupo social representado en instituciones, relacionadas con un área del conocimiento que requiere de salida o para satisfacer las necesidades o dar las explicaciones pertinentes para soluciones futuras en ese conglomerado o población.

3.3. *Diseño de la investigación*

El diseño de investigación, según Sabino, C. (2007), es un modelo para verificar o contrastar las percepciones u observaciones del contexto frente a los desarrollos teóricos planteados acerca de los formados reales, es como un plan trazado de acciones, subacciones, actividades y operaciones sugeridas para llevar a cabo tales contrastes. Al mismo tiempo, Balestrini (2006), lo considera un conjunto de técnicas para la recolección de lo observado, necesario en la consolidación del plan global establecido, con sus análisis pertinentes materializando los objetivos de la solución del problema planteado.

Según Hernández, et al., (2014), es un plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema, los objetivos proyectados, las evidencias respecto de los lineamientos de la investigación; de acuerdo con este autor los diseños pueden ser no experimentales o experimentales.

El enfoque cuantitativo de la presente investigación, utilizó un diseño cuasi experimental al analizar la certeza de la hipótesis planteada en el contexto particular, con el fin de ofrecer las evidencias de acuerdo a los lineamientos trazados en los objetivos, variable, dimensiones e indicadores para llegar a importantes conclusiones y poder teorizar sobre un tema, que a las claras muestra sus vacíos.

Creswell (2014), considera que los diseños experimentales, son estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen; en los experimentos se manipulan tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones, sobre la variable en una situación de control.

Hernández et al., (2014), señala que el diseño puede realizarse partiendo de dos grupos; uno, llamado grupo experimental al que se le aplica el instrumento sin que se le haga entrenamiento, y el otro, denominado experimental, al que se le administrará el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo.

La importancia de este diseño radica, el de hacer una prueba de conocimiento a un grupo sin entrenamiento

mientras que al otro grupo experimental, se le aplica el tratamiento para medir el grado de heterogeneidad del grupo a estudiar frente al otro, y analizar los posible resultados de tipo inferencial al contrastar mediante una prueba; y observar si hay diferencias significativas o no entre los grupos.

3.4. Población y Muestra en el Estudio

Barranquilla capital del Departamento del Atlántico, ubicada sobre la margen occidental del río Magdalena, según la Secretaria de Educación Barranquilla (2015), SIMAT (2016), Ranking (2016); cuenta con 165 colegios públicos distribuidos en las cinco localidades que albergan doscientos quince mil estudiantes, de los cuales 11.263 matriculados en Undécimo grado, 5.111 varones y 6.152 hembras.

La población, en Camacho (2010) y (2012), es el conjunto de seres vivos, objetos, cosas que poseen características comunes y se pueden estudiar. En este sentido, se considera como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Para Gutiérrez y Román (2014), si la población es finita y pequeña se pueden medir todos los individuos; sí, es infinita o grande sería imposible medir a todos los individuos por lo que se extrae una muestra representativa. Según Hernández, et. al., (2014), la muestra o subgrupo aleatorio seleccionado todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser distinguidos o seleccionados, conservando las mismas características. Formula usada en la determinación del tamaño de la muestra ideales:

$$n = \frac{4 * N * p * q}{[(N - 1) * E^2 + (4 * p * q)]}$$

Términos usados en la población conocida: Dónde: n: tamaño de la muestra

p: Variabilidad positiva, equivale al 50 %

q: Variabilidad negativa, equivale al 50 %

N: Tamaño de la población.

E: Error o precisión.

El tamaño de la muestra para los estudiantes, resultante de aplicar la fórmula de Sierra Bravo del cálculo muestral fue:

$$n = \frac{4 * 11263 * 0,25}{(11263 - 1) * 0,08^2 + (4 * 0,25)} = 154$$

Chávez (1994) y Fernández et al., (2014), consideran la estratificación con base a los estratos de la población. La población objeto de estudio estuvo representada en cinco localidades prorrateada en la fórmula de Shiffer:

$$n_i = \frac{nt * n}{N}$$

n_i : Estratificación determinada

i : Subíndice $i = n_1, n_2, \dots, n_j$

nt : Tamaño del estrato de la población.

n : Muestra ideal calculada.

N : Tamaño poblacional.

Para la localidad 1, la modelación algebraica de la fórmula Shiffer fue de la siguiente manera:

$$n_1 = \frac{2935 * 154}{11263} = 40, \dots, n_5$$

Las tabla 1, recoge los cálculos de aplicar y modelar la fórmula Shiffer, para estudiantes

Tabla 01
Muestra seleccionada de Estudiantes por Localidades y Escuelas

Estudiantes Undécimo grado según Escuelas y Localidades Barranquilla Colombia				
Localidad	Escuelas	Estudiantes Undécimo Grado	Muestra	Colegio Elegido
Surorient	43	2935	40	1
Metropolitana	36	2457	34	1
Suroccidente	57	3891	53	1
Norte centro Histórico	22	1502	21	1
Riomar	7	478	6	0
Total	165	11263	154	4

Fuente: Elaboración propia (2016)

3.5. Confiabilidad

Hernández, et. al., (2014) la confiabilidad, de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce resultados iguales. Es la consistencia interna de un instrumento que puede ser medido a través de diferentes coeficientes especialmente el alpha que puede tomar valores entre cero y uno. Entre más cercano a uno excelente, al comprobar si el instrumento es confiable. Corral, Y. (2009) y Cisneros, J. (2016), sostiene que: "para evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas o ítems es común emplear el coeficiente Kuder Richardson o coeficiente KR-20, cuando se trata de conocimiento con alternativas de respuestas dicotómicas, la cual puede tomar valores entre 0 y 1, donde: 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total. Los resultados de la prueba piloto se obtuvo un valor de $\alpha = 0,77$, esta interpretación se considera como una confiabilidad alta, de acuerdo al baremo que propone Ruiz (2004).

3.6. Técnica de Análisis de Datos

Una vez los datos se codificaron fueron transferidos a una matriz o "base de datos", elaborada en Excel, utilizada en diferentes programas computacionales, especialmente los software SPSS versión 19; luego la prueba t, de medias para Muestras independientes; y diferencia de medias para Muestras relacionadas, ver tabla 02.

Tabla 02
Baremo de Interpretación del Coeficiente

RANGO	MAGNITUD
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Bajo
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: Ruiz (2004)

Se aplicó la estadística inferencial a la calificación de los puntajes valorados de 1 a 20, en las categorías de superior, alto, básico y bajo expresado en la tabla 03.

Tabla 03
Baremo de Categorización de la Calificación
Interpretación Prueba de conocimiento a Estudiantes

Puntuación	Categoría	Calificación
1	Bajo	(01 - 9,99)
2	Básico	(10 - 14,99)
3	Alto	(15 - 17,99)
4	Superior	(18 - 20,00)

Fuente: Elaboración propia (2016)

3.7. Procedimiento de la Investigación

La investigación inició con las múltiples lecturas para la escogencia del tema adecuado, en concordancia a la línea de investigación, la compilación de referencias bibliográficas, el problema y su planteamiento, los objetivos, la importancia, justificación; delimitación, la utilidad teórica, social, institucional, práctica, metodológica; el marco teórico, los antecedentes; operacionalización de variables, la variable, dimensiones, indicadores, ítems, determinación de la población y muestra; validez y confiabilidad; la técnica e instrumentos; la Identificación del tipo y diseño de la investigación; las técnicas e instrumentos de análisis, codificación e interpretación de los resultados; la escogencia del programa SPSS, versión 19, el diseño de la propuesta, entre otras.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se aplicó un diseño de corte cuasiexperimental, de orden explicativo y proyectivo, a través de una prueba de conocimiento, a dos conjuntos independientes conocidos como grupo control y experimental, aportando unos resultados mediante metodologías estadísticas apropiadas detalladas a continuación.

En relación al objetivo específico, diagnosticar los conocimientos que poseen los estudiantes en el área de matemáticas de educación media del distrito de Barranquilla-Colombia. Al diagnosticar los conocimientos que poseen los estudiantes de último grado de educación media, que se hicieron tanto al grupo control y experimental con un promedio de 10,15 y 10,33, para un coeficiente de variación de 10,35 % y 9,58 % respectivamente, mostrando una baja variabilidad de los resultados de estas medias. Para ambos casos, caen en la categoría de bajo, señalada en la tabla 04.

Tabla 04
Estadísticos Grupo Prueba Diagnóstica

	Variable de cambio	N	Media	Desviación tip.	Error típ. de la media
Prueba diagnóstica grupo control vs grupo experimental	grupo control	77	10,15	1,051	0,66
	grupo experimental	77	10,33	0,944	0,49

Fuente: Elaboración propia (2016)

La prueba t, para la igualdad de medias no es significativa por lo que el estadístico de prueba es menor que su valor crítico, no hay diferencias significativas entre los dos grupos y su correspondencia es baja, no se observó diferencias en cuanto al desarrollo de competencias y resolución de problemas, el estadístico de prueba F, su valor $p < 0,05$ asumiendo la igualdad de varianzas entre los grupos control y experimental. Tabla 05.

Tabla 05
Prueba Diagnóstica de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Prueba diagnóstica grupo control grupo experimental I	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	0,025	,964	-0,78	78	0,436	-0,170	0,223	-0,62	-0,27
				-0,78	77,19	0,436	-0,170	0,223	-0,62	-0,27

Fuente elaboración propia (2016)

En relación al objetivo, ¿Aplicar una clase tradicional comparándola con una clase asistida basada en el uso de las tecnologías en los estudiantes de educación media del distrito de Barranquilla ? Colombia, la clase tradicional, consistió en explicar a los alumnos los temas o contenido relacionados con el instructivo, solamente teniendo en cuenta la pizarra, marcador y papel al grupo control y al grupo experimental. La tabla 06, relaciona los resultados en la que se indica que la puesta en común de los conceptos temáticos su comparación pauta un promedio homogéneo de 11,65 y 11,28 para los grupos control y experimental respectivamente; revelando también, un coeficiente de variación equivalentes de 14,5 % y 12,9 % respectivamente con variabilidad homogénea e iguales. Estos resultados se encuentran dentro del baremo en la categoría de moderado 10.9 ; 14.9, en la apropiación de los conocimientos y competencias matemáticas dada la instrucción relacionada con la probabilidad en particular.

Tabla 06
Pretest Estadísticos Grupo Control vs Grupo Experimental

Grupos	Variable Comparada	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Comparación grupos control 1 y experimental2	Grupo Control	77	11,65	1,688	,267
	Grupo Experimental	77	11,28	1,450	,229

Fuente elaboración propia (2016)

La tabla 07, el estadístico de prueba 1,066 ; 1,991, a su valor teórico en tabla, confirmado por su p-valor igual a 0,29 muy superior a valor Alpha de 0,05, señalando que no hay diferencias significativas entre los dos grupos; es decir que la clase tradicional aporta poco para un más alto desarrollo de competencias matemáticas, por lo que se hace necesario acudir al siguiente ítems consistente en aplicar herramientas tecnológicas de manera asistida a los estudiantes de la media en su último grado.

Tabla 07
Prueba de Muestras Independientes Pretest

Comparación de los grupos control y experimental	Prueba de Levene igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias para el pretest de los grupos						
	F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
varianzas iguales	0	0,99	1,066	78	0,29	0,38	0,352	-0,325	1,075
varianzas desiguales			1,066	76,27	0,29	0,38	0,352	-0,326	1,076

Fuente: Elaboración propia 2016

El estadístico de F-Fischer, muy cercano a cero, indicando de manera contundente la prueba de Levene de igualdad de varianza, corroborada por un sig., de 0,99 $\geq 0,05$ en la que se asumen igualdad de varianzas y los grados de libertad gastados por la distribución están dentro del parámetro por lo que puede seguir usando la distribución t-Student. Los resultados indican la necesidad de aplicar otras estrategias motivantes que inciten a los estudiantes, a obtener una mejor conceptualización del razonamiento matemático especialmente al grupo experimental. El pretest fue necesario con el propósito de observar la igualdad de condiciones en que se encontraban los dos grupos.

El objetivo de "Comparar los resultados de la clase tradicional con respecto a la clase asistida en los estudiantes de educación media de la Instituciones educativas del distrito de barranquilla" Colombia; se desarrolló sometiendo a los dos grupos, uno, a una clase tradicional sujeta en dar a conocer los conceptos temáticos necesarios inmersos en el instructivo y el otro, el grupo experimental, se dio una clase que incluía las estrategias previamente diseñadas con los criterios de la instrucción programada, tutoriales y la simulación.

Los resultados de la prueba posttest, se muestran en tabla la 08, observándose diferencias en las media de valores para ambos grupos; 13,33 grupos control y 17,75, para el e experimental, siendo muy significativa para este grupo, colocándose dentro del baremo en la categoría de excelente. Indicando, que el uso de las tecnologías son herramientas baluartes para desarrollos de las competencias matemáticas, de manera significativa.

El coeficiente de variación, que mide la relación entre la desviación estándar y el promedio aritmético, se observa que para el grupo control estuvo con una dispersión 14,25 % mientras que para el grupo experimental, la variabilidad de los resultados fue menor con un comportamiento 6,10 %; indicando este valor, existen diferencias significativas por la cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la clase asistida con aplicación del uso de las tecnologías de la información y comunicación son baluartes fundamentales el desarrollo de competencias de razonamiento y resolución de problemas con la aplicación de estrategias basada en la instrucción programada, tutoriales y simulador propician un aprendizaje significativo en los estudiantes de undécimo grado.

Tabla 08
Prueba de muestras independientes postest Control Vs Experimental

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Aplicación clase tradicional Vs aplicación Clase Magistral	Se han asumido varianzas iguales No se han asumido varianzas iguales	17,266	,000	-12,81	78	,000	-4,43	,346	-5,113	-3,737
				-12,80	61,826	,000	-4,43	,346	-5,116	-3,734

Fuente: Elaboración propia (2016)

El objetivo general construido para determinar el efecto del uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado de bachillerato de instituciones educativas del distrito de Barranquilla-Colombia; se verificó al confirmarse la hipótesis de investigación planteada, se rechaza la hipótesis nula y se concluye hay diferencias significativas, cuando se trata de usar las tecnologías para el desarrollo de competencias matemáticas, advirtiendo que los estudiantes desarrollan sus potencialidades de razonamiento y resolución de problemas al tenerse en cuenta estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC.

Estos resultados coinciden con lo planteado por la UNIDAD (2007), al considerar los desarrollos tecnológicos son fundamentales para la resolución de problemas matemáticos y que todo individuo está obligado a poseer unos conocimientos, habilidades, formación para enfrentar los problemas cotidianos del entorno. De igual modo Romero y Araujo (2014), cuando se utiliza la tecnología de manera correcta ayuda con las habilidades de comunicación, manejo de la información, a reforzar el aprender haciendo y aprovechar todas las fortalezas que ofrecen las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje significativo.

Desde esta investigación se propone la enseñanza de la probabilidad desde la primaria hasta el once grado para el desarrollo de competencias matemáticas de razonamiento y resolución de problemas. En palabra de Camacho (2012), señala que el pensamiento estadístico se ha venido constituyendo en la parte más dinámica del pensamiento matemático y señala que la estadística está relacionada con todos los saberes humanos y que muchas de las decisiones tomadas por los diversos actores se basan en la estadística y la probabilidad. El objetivo de proponer estrategias basadas en estrategias de aprendizaje a partir del uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado de instituciones educativas del distrito de Barranquilla Colombia que debe ser insertada en el currículo área de matemática asignatura estadística enseñanza de la probabilidad para que el docente sea el líder y se apropie de esta iniciativa y sea el estudiante el gran beneficiario de este supuesto que ha nacido de la presente investigación.

5. ONCLUSIONES

Las conclusiones, provienen del análisis y discusión de los resultados de la investigación, haciendo énfasis en relación a los objetivos específicos planteados dada la variable de interés. En cuanto al objetivo, ¿diagnosticar los conocimientos que poseen los estudiantes en el área de matemáticas de educación media del distrito de Barranquilla-Colombia?, revelando unos resultados no significativos entre las pruebas realizadas en primera instancia tanto al grupo control como al experimental, al no mostrarse ningún cambio

significativo entre ambos grupos para el desarrollo de competencias matemáticas, dando lugar a seguir con el estudio bajo la perspectiva cuasiexperimental.

El objetivo, ¿Aplicar una clase tradicional comparándola con una clase asistida basada en el uso de las tecnologías en los estudiantes de educación media del distrito de Barranquilla ? Colombia?, se utilizó una clase tradicional, consistente en explicar a los alumnos los temas o contenido relacionados con el instructivo, solamente teniendo en cuenta la pizarra, marcador y papel al grupo control y al grupo experimental, los resultados indicaron, un promedio homogéneo, para los grupos control y experimental respectivamente; revelando también, un coeficiente de variación equivalentes de 14,5 % y 12,9 % respectivamente, con variabilidad homogénea e iguales en la categoría de moderado en la apropiación de los conocimientos y competencias matemáticas dada la instrucción relacionada con la probabilidad en particular, mostrando ambos grupos al mismo nivel.

El objetivo consistente en ¿Comparar los resultados de la clase tradicional con respecto a la clase asistida en los estudiantes de educación media de la Instituciones educativas del distrito de barranquilla ? Colombia?, el grupo experimental se aplicó la estrategia con los criterios de la instrucción programada, tutoriales y la simulación, en computador, página web y software educativo, el puntaje fue cercano a 20, frente al grupo control que fue de 16. Revelando que los resultados obtenidos por el grupo experimental, estuvieron sesgados hacia la derecha más cercanos alrededor de veinte. El grupo experimental distinguió altas competencias matemáticas al resolver problemas con apoyo de las tecnologías, especialmente en las competencias de razonamiento de las instituciones educativas del distrito de barranquilla.

El objetivo ¿definir las competencias de razonamiento en los estudiantes de educación media, esto se logró en la parte relacionada con el capítulo dos, sección dimensión competencias de razonamiento, se definieron cada uno de los indicadores formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y estructurar argumentos, posteriormente sirvieron, para el diseño de los ítems relacionados en el instructivo prueba de conocimiento y en cada una de las estrategias aplicadas durante el proceso.

El objetivo específico, caracterizar las competencias de resolución de problemas en los estudiantes de educación media, dimensión competencia de resolución de problemas, indicadores plantear problemas, formular problemas y definir problemas, además ser incluidos en las definiciones del capítulo dos, bases teóricas; se utilizaron estos conceptos para la elaboración del instructivo prueba de conocimientos tanto en el pre test como pos test, usando las tecnologías de información y comunicación en la estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC.

El objetivo general construido para determinar el efecto del uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de undécimo grado de bachillerato de instituciones educativas del distrito de Barranquilla-Colombia; se verificó al confirmarse la hipótesis de investigación planteada, se rechaza la hipótesis nula y se concluye hay diferencias significativas, cuando se trata de usar las tecnologías para el desarrollo de competencias matemáticas, advirtiendo que los estudiantes desarrollan sus potencialidades de razonamiento y resolución de problemas al tenerse en cuenta estrategias de enseñanza aprendizaje con uso de las TIC.

6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones planteadas, surgieron como evidencia mostrada a lo largo del estudio realizado, plasmadas en esta parte con el propósito de llamar la atención a las instancias involucradas de la importancia del efecto del uso de la tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de undécimo grado del distrito de Barranquilla en particular y Colombia en general.

Definir las competencias de razonamiento que deben poseer los estudiantes, junto con la de caracterizar las competencias de resolución de problemas para luego reforzarlas con el uso de las tecnologías de información y comunicación a través de clases asistidas por parte del docente como estrategias de enseñanza- aprendizaje, utilizando la instrucción programada, tutorial y simulaciones ayudan a un aprendizaje significativo.

Fortalecer la fusión de la informática, con las telecomunicaciones con audiovisuales a nivel de las instituciones educativas con la capacitación permanente de los docentes en las TIC, disminuiría la brecha entre los que usan y no usan estas herramientas para el desarrollo de competencias matemáticas especialmente la probabilidad; con estrategias de enseñanza aprendizaje innovadoras que involucren la instrucción programada, la simulación especialmente videos interactivos, chats, correo electrónico, video conferencias, pagina web, software educativo, blogs, clases virtuales, simulaciones interactiva, simulación online, tutoriales, entre otros.

Establecer un currículo y unos contenidos en el área de matemáticas ajustados a unas estrategias de enseñanza aprendizaje que involucren el uso de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de las competencias matemáticas, las habilidades y destrezas, con el fin de mejorar las pruebas saber que cada año realiza el estado a través del ministerio de educación que son fundamentales para el futuro inmediato de los estudiantes de undécimo grado.

Por último, fortalecer las redes de información y comunicación de la institución, con el propósito de resolver problemas del entorno, fomentar la investigación, el trabajo cooperativo, la autonomía académica de los estudiantes y aprender haciendo con el uso de las tecnologías en diferentes escenarios propios de la academia investigativa.

Referencias

- [1] Colorado , B., & Navarro, R. (2 de mayo de 2012). Recuperado el noviembre de 2016, de <http://www.um.es/ead/red/30/edel.pdf>
- [2] Corral , Y. (2009). VALIDEZ Y CONFIABILIDAD. REVISTA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, 2-20.
- [3] Fernández, E., Peña , J., Kirillof , S., & Tovar , N. (2011). La simulación y los juegos en línea como herramienta para la inmersión educativa . Recuperado el octubre de 2016, de <http://www.ugr.es/sevimeco/revistaeticanet/numero10/Articulos/Formato/articulo1.pdf>
- [4] Laborí , B., Echeverría , J., & Oleagordia, I. (2011). Estrategia Educativa para el uso de las nuevas Tecnologías de la información y comunicación. Recuperado el 19 de enero de 2016, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/Labori.PDF>
- [5] Ulam , S., & Von, J. (1975). Simulación Monte Carlo. Recuperado el 06 de junio de 2016, de http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf
- [6] Balestrini , M. (2006). Como se elabora el proyecto de investigación. . Caracas.: Consultores Asociados. .
- [7] Barragués , J., & Guisasola , J. (noviembre de 2007). Sigma 31. Recuperado el 16 de julio de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2532771>
- [8] Barranquilla, S. d. (5 de julio de 2016). Portal educativo de Barranquilla. Recuperado el julio de 2016, de <https://outlook.live.com/owa/?id=64855&path=/mail/inbox/rp>

- [9] Batanero, C. (31 de julio de 2014). Probability teaching and learning En S. Lerman (Ed.). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer. Disponible en: . Recuperado el 5 de julio de 2016, de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/tesisemilse.pdf>
- [10] Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Recuperado el diciembre de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/109004/Metodologia_de_la_Investigacion_Bernal.pdf
- [11] Cabero, J. (2007). *Investigación* . Recuperado el 31 de agosto de 2016, de <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/45/articulo1.pdf>
- [12] camacho, C. (2010). *Estadística para Todos* . Barranquilla: Lithocolor.
- [13] Camacho, C. (2012). *Estadística para Todos* . Barranquilla Colombia: Lithocolor ISBN 978-958-44-2552-4.
- [14] Camacho, M., & Santos Trigo, L. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas. *Números*, 45 - 60.
- [15] Chávez, N. (2007). *Introducción a la investigación educativa*. Caracas : Gráfica González .
- [16] Cisneros , j. (mayo de En Martínez 2016). Recuperado el 23 de 2016 de mayo, de <http://learning.urbeinternacional.com/course/view.php?id=22>
- [17] Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación* , 228 - 247.
- [18] Creswell, J. (2014). *A Concise Introduction to Mixed Methods Research*. Nebraska-Lincoln: SAGE.
- [19] Decreto. (2009). Decreto 1290. Recuperado el 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-187765.html>
- [20] Dorrego, M. (2011). Características de la instrucción programada como técnica de enseñanza. *Revista de pedagogía* , 24.
- [21] Finol, j., & Camacho , C. (2009). *Metodología de investigación* . Recuperado el 28 de junio de 2016, de <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/CAP>
- [22] Hernandez, A., & Padrón, J. (2001). Estructura del proceso de Investigación. *Revista Educación*, 17-21.
- [23] Hernández, J., & Mendoza, L. (2012). *Metodología de la Investigación científica* . Recuperado el Junio de 2016, de <http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/00000125x/10586442/CAPITUYLO04.pdf>
- [24] Hernández, R., & Mendoza, L. (2010). *Metodología de la Investigación*. Recuperado el 25 de junio de 2016, de <http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/000001251x/1058642/CAPITULO04.pdf>
- [25] Hernández, R., Fernández , C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- [26] Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mcgraw Hill.

- [27] Hurtado, J. (2011). Guía para la comprensión Holística de la Cinécia. Recuperado el 12 de abril de 2016, de <http://dip.una.edu.ve/mae/975investigacionI/paginas/portada>
- [28] ICFES. (marzo de 2009). Lineamientos curriculares. Recuperado el 15 de enero de 2016, de [https://www.google.com.co/search?q=ICFES.+2009\).+Lineamientos+generales+SABER+2009%2C+grados+5+y+9.+Bo](https://www.google.com.co/search?q=ICFES.+2009).+Lineamientos+generales+SABER+2009%2C+grados+5+y+9.+Bo)
- [29] MEN. (2012). Recuperado el noviembre de 2016, de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf11.pdf
- [30] MEN. (2014). Recuperado el noviembre de 2016, de <http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-107321.html>
- [31] Pérez, L., & Arias, L. (Enero de 2007). Formación docente una propuesta para promover práctica inclusiva. Recuperado el 16 de enero de 2016, de http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/3012/1/VillaLuz_formaciondocentepropuestaparapromoverpracticaspedagogicasinclusivas.pdf
- [32] Polya, G. (1981). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- [33] Romero, S., & Araujo, D. (2014). Factores Claves Presentes en el Uso de las TIC. Congreso Internacional URBE, 517 - 531.
- [34] Ruíz, M. (2004). *Las TIC, un reto para nuevos aprendizajes*. Madrid: Madrid: Narcea.
- [35] Sabino, C. (2007). El proceso de investigación . Recuperado el 25 de junio de 2016, de http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf
- [36] Sampieri, R. (24 de febrero de 2016). Diseños de investigación . Recuperado el 25 de junio de 2016, de <http://www.slideshare.net/MariannN1/captulo-7-concepcin-o-eleccin-del-diseo-de-investigacin-r-sampieri>
- [37] Santos Trigo, M. (octubre de 2007). *La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica*. Recuperado el 8 de junio de 2016, de <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- [38] Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grows (Ed.) , *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. NY, 334 - 370.
- [39] Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in Mathematics. *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning Learning*. Recuperado el 15 de diciembre de 2015, de http://gse.berkeley.edu/faculty/AHSchoenfeld/LearningToThink/Learning_to_think_Math.html
- [40] Schoenfeld, A. (2007). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- [41] SIMAT. (2016). Estadísticas. Recuperado el 2016, de <http://bi.mineduccion.gov.co:8380/eportal/web/planeacion-basica/grado2>
- [42] Skinner, B. (1970). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Labor. (original 1968).
- [43] Sternberg, R. (2002). *Successful intelligence* . New York: Simon and Shuster.

- [44] Trigo, S. (2009). Innovación e Investigación en educación Matemática . Innovación Educativa, 5 -13 .
- [45] UNAD. (diciembre de 2007). Recuperado el noviembre de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301301/AVA_-_301301/MODULO_DE_MATEMATICAS_BASICAS.pdf
- [46] UNESCO. (1994, 27). Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001107/110753so.pdf>
- [47] UNESCO. (2 de SEPTIEMBRE de 2004). UNESCO . Recuperado el 15 de diciembre de 2015, de http://www.unesco.org/education/educprog/ste/pdf_files/curriculo/cap3.pdf
- [48] UNESCO. (marzo de 2006). Educación de Calidad para Todos . Recuperado el diciembre de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001502/150272s.pdf>
- [49] UNESCO. (2013). Recuperado el NOVIEMBRE de 2016, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- [50] UNESCO, e. (mayo de 2009). Conocimiento complejo y Competencias Educativas . Recuperado el 12 de junio de 2016, de http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf
- [51] UNESO. (mayo de 2006). Manual para docentes. Recuperado el 13 de junio de 2016 de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>
- [52] Colorado, j. Edel, M. (2011), Recuperado agosto de 2016 <http://www.law.du.edu/index.php/library/research/tutorials/basic-legal-research-tutorial/finding-colorado-statutes>.
- [53] Orozco Rada, M., & Camacho Castro, C. (2016). La investigación desde la
- [54] Perspectiva de la complejidad. Gestión, Competitividad e innovación (Julio-Diciembre