

Propuesta didáctica con la mediación de las nuevas tecnologías aplicadas a los programas de formación a distancia, para hacer más eficientes los procesos de enseñanza–aprendizaje en la modalidad presencial.

Por Carlos Hernán Mora Gómez*

*Carlos Hernán Mora Gómez docente de la Institución educativa Leonidas Rubio Villegas, Catedrático de la facultad de educación de la Universidad del Tolima en Colombia. Correo electrónico: carloshernanmora@gmail.com

Resumen:

La Investigación que se presenta se aborda desde el marco de una investigación cuantitativa, que pretende a la luz de un estudio de intervención, tratar de explicar cómo afecta la mediación tecnológica usada en ambientes educativos a distancia, como apoyo a los procesos dentro de la formación presencial.

El problema que se plantea, pretende establecer la viabilidad del uso de las TIC, su efectiva aplicación y apropiación para desarrollo de mejores niveles de competencia dentro de la educación básica de la modalidad presencial.

El estudio se llevó a cabo en una institución pública en Colombia. La mitad de los educandos que participaron del ejercicio, recibieron capacitación presencial con apoyo didáctico mediado por una plataforma virtual de aprendizaje y la otra mitad continuó con los mismos procesos didácticos tradicionales de la formación presencial.

Los resultados obtenidos permitieron establecer efectivamente, que el diseño e implementación de una unidad didáctica a través de las herramientas TIC, específicamente el uso de plataformas e-learning como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la formación presencial, permiten potenciar y desarrollar de manera significativa mejores niveles de competencias en el área de matemáticas de los estudiantes del grado quinto en comparación con aquellos que no las utilizaron.

Palabras Clave: tecnología, educación, b-learning, e-learning, TIC, Competencias.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad nuestro país atraviesa por una época caracterizada por cambios constantes, una evolución vertiginosa y permanente impulsada desde la revolución tecnológica en todos los ámbitos del ser humano. La educación no es ajena a esta condición, y en este sentido se encuentra una fuerte incidencia de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los procesos de formación de las nuevas generaciones.

Es preponderante crear nuevos entornos de aprendizaje que giren en función de los estudiantes, con el fin de ayudarles a desarrollar competencias para seguir aprendiendo a lo largo de su vida, lo que les permitirá permanecer receptivos a los cambios conceptuales, científicos y tecnológicos que vayan apareciendo, esto implica pasar de un modelo basado en la acumulación de conocimientos a otro fundamentado en procesos de actitud permanente y activa de aprendizaje (Ginés, 2004).

En consecuencia, el presente documento despliega en el marco de una investigación cuantitativa el desarrollo de un estudio que se aborda desde el área disciplinar educativa comprendida en la temática las nuevas aplicaciones de las tecnologías para la implementación de programas de formación a distancia (*m-learning, e-learning, o b-learning*), con el fin de explorar las posibilidades didácticas que ofrece, para el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en paradigmas educativos diferentes a los modelos a distancia.

En este orden de ideas, se observa que las TIC han tomado actualmente un gran auge en el sector educativo: la alfabetización en informática y en nuevas tecnologías, hoy se consideran competencias necesarias tanto para docentes en el ejercicio de su profesión, como para los discentes inmersos en una sociedad tecnológica.

De aquí se desprende la necesidad de incorporar la tecnología como elemento mediador en los procesos de aula, teniendo presente la optimización de los recursos con los cuales se dispone, el desarrollo de estrategias adecuadas para su aplicación y los contextos educativos en los cuales se pretende implementar.

Frente a la necesidad expuesta en torno a explorar nuevos ambientes de aprendizajes mediados por las TIC, el planteamiento del problema, se traduce en la siguiente pregunta de investigación:

¿Ayudará a mejorar el desarrollo de competencias básicas en el área de matemáticas en los estudiantes de grado quinto de la básica primaria, el diseño e implementación de una unidad didáctica a través de una plataforma virtual de aprendizaje que sea complemento a la formación presencial que reciben dichos estudiantes?

Para dar respuesta a la problemática planteada, el objetivo general de este ejercicio académico buscó determinar si la implementación de una unidad didáctica, en el área de matemáticas, a través de una plataforma virtual de aprendizaje, permite mejorar el nivel de logro de competencias básicas en dicha área, de los estudiantes del grado quinto de básica primaria. Así, se podrá precisar si la mediación de las nuevas tecnologías aplicadas a los programas de formación a distancia, hacen más eficiente los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad presencial.

Para ello se plantearon tres objetivos específicos:

- Diseñar una unidad didáctica en el área de matemáticas, dirigida a los estudiantes del grado quinto de la básica primaria, a través de un Sistema Administrador de Aprendizaje (LMS) y su implementación como herramienta de apoyo didáctico a las clases presenciales, en la institución educativa Marco Fidel Suárez del departamento del Tolima.
- Comparar las diferencias en el logro de los niveles de competencias esenciales que alcanzan los estudiantes de quinto grado de la básica primaria, que desarrollan su proceso de aprendizaje sin la mediación de las NTIC y los estudiantes que sí las incorporan.
- Determinar las ventajas de usar herramientas e-learning que incorporen software didáctico y objetos virtuales de aprendizaje (OVA) para el área de matemáticas, en comparación con los recursos didácticos tradicionales que ofrece la modalidad presencial.

2 METODO

2.1 Estrategias Metodológicas

Para el caso en particular de esta disertación, el diseño metodológico se fundamenta en un enfoque cuantitativo enmarcado en un paradigma explicativo que desarrolla una forma clásica de la investigación experimental: el diseño con un grupo experimental, un grupo control y mediciones “antes” y “después” en ambos grupos.

Partiendo del punto de vista de lo que se conoce como investigación aplicada, o investigación para la acción, una investigación científica nace con el propósito de estudiar problemas concretos y encontrar soluciones viables.

En tal sentido el enfoque nace a partir del objetivo de la investigación, es así como una perspectiva de investigación de corte cuantitativo pretende analizar estudios de fenómenos donde prevalece la medición y análisis de datos con cifras (Giroux y Tremblay, 2009).

El problema que se aborda en esta investigación, pretende establecer la viabilidad del uso de las NTIC usadas dentro ambientes de aprendizaje a distancia y su implementación efectiva frente al desarrollo de mejores niveles de competencia en la educación básica de la modalidad presencial.

Para el caso en particular de esta disertación, el diseño metodológico se fundamenta en un enfoque cuantitativo enmarcado en un paradigma explicativo que pretende, sustentado en un estudio de intervención, tratar de explicar cómo afecta la mediación tecnológica como apoyo a los procesos de formación presencial.

En la presente investigación se postula una hipótesis que afirma que al desarrollar en grupos de estudiantes del grado quinto de primaria, de la modalidad presencial una unidad didáctica en el área matemáticas, que incorpore la mediación docente con herramientas e-learning, se incrementará el nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje del área intervenida, con respecto a otro grupo de discentes de las mismas características que no han sido sometidos a dicho estímulo.

De aquí se desprende, que la investigación utiliza un diseño experimental ya que pretende establecer el posible efecto que causa la manipulación de la variable independiente (incorporación al proceso de enseñanza – aprendizaje de la modalidad presencial de herramientas e-learning para lograr la mediación docente), sobre la variable dependiente (incremento del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las áreas intervenidas en los estudiantes de la modalidad presencial).

Sin embargo, para asegurar que el experimento es puro o verdadero, Hernández, Fernández y Baptista (2006), sugieren el cumplimiento de los requisitos contemplados para este tipo de estudio, los cuales son:

Establecer como nivel de manipulación la presencia y la ausencia de la variable independiente. Esta manipulación es considerada por Hernández et al. (2006), como manipulación de grado dos, debido a la necesaria participación de dos grupos de estudiantes en el experimento: grupo experimental (estudiantes sometidos a la mediación tecnológica) y grupo de control (estudiantes no sometidos a la mediación tecnológica). La presencia-ausencia implica que se exponga a un grupo de alumnos a la presencia de la variable independiente y al otro grupo a la ausencia de dicha variable, para posteriormente comparar los resultados obtenidos en cada grupo y determinar si el grupo expuesto a la variable independiente difería del grupo que no fue expuesto.

El segundo requisito es medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente.

El tercer requisito al que se debe someter todo experimento para establecer su pureza o veracidad es lo que en investigación científica se conoce como control o validez interna de la situación experimental, la cual se define como el grado de confianza que se tiene que los resultados del experimento sean válidos e interpretados adecuadamente.

En consecuencia y según la correspondencia natural entre el tipo de estudio, la hipótesis y el diseño, se puede establecer que de acuerdo a sus objetivos y al problema a resolver, esta investigación se desarrolla bajo el marco de la investigación cuantitativa, con un paradigma explicativo de diseño experimental.

2.2 Población y Muestra

El ejercicio de investigación se llevó a cabo en la institución educativa Marco Fidel Suárez, la cual se caracteriza por ser una institución del sector oficial, que atiende una población estudiantil de 876 educandos.

La comunidad educativa está compuesta por un rector, un coordinador y 40 docentes, la mayoría con nivel de estudios de postgrado y con experiencia de más de 15 años en la profesión docente; los estudiantes provienen en su gran mayoría de hogares con un estrato socioeconómico bajo.

La población o universo de esta investigación la conforma el colectivo de estudiantes del grado quinto de la institución educativa Marco Fidel Suárez. La muestra para esta investigación es de tipo probabilístico. Según lo planteado por Hernández et al. (2006), una prueba probabilística requiere principalmente de dos aspectos: determinar el tamaño de la muestra y que la selección de sus elementos tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

En tal sentido se eligió la muestra para esta investigación por el método aleatorio simple en donde todas y cada una de las unidades del universo, registradas para los efectos de su selección en el marco de muestreo, tiene la misma probabilidad de ser incluida en la muestra y la conforman dos grupos, cada uno de 21 estudiantes, de un total 96 estudiantes del grado quinto que se encuentran distribuidos en tres grupos de 32 discentes. De igual forma la muestra está conformada por niñas y niños cuyas edades oscilan entre los 10 y los 12 años.

2.3 Instrumentos de Recolección de la Información

Los instrumentos diseñados para recabar la información necesaria del estudio de investigación corresponden a:

Una prueba inicial o *pre-test*, diseñada con el fin de establecer el nivel de conocimientos y las competencias previas tanto del grupo experimental, como del grupo control.

Una prueba final o *post-test*, diseñada para medir el nivel de competencias y conocimientos alcanzados después de someter como nivel de manipulación la presencia y la ausencia de la variable independiente.

Así, luego de realizar toda esta serie de actividades tendientes a la recolección de los datos se podrá medir el impacto obtenido después de implementar la intervención tecnológica de la plataforma *moodle*. Con esto podremos saber si la hipótesis se cumple y es factible de reproducir en otro contexto educativo.

2.4 Procedimiento

El estudio de investigación desarrolló una forma clásica de la investigación experimental: presentó un diseño con un grupo experimental, un grupo control y mediciones “antes” y “después” en ambos grupos. Y para determinar si existía diferencia significativa en la variable de estudio (incremento del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje) entre los dos grupos antes mencionados, se utilizó el método estadístico de la prueba *t*.

El procedimiento inicia con la selección aleatoria de dos grupos de estudiantes del mismo nivel académico (grado quinto) de la institución educativa antes mencionada. Al primer grupo se le denominó grupo experimental y al segundo grupo de control. Luego se siguieron los siguientes pasos:

1. Para garantizar que los grupos al iniciar el experimento, no poseen diferencias significativas con respecto a su nivel de competencias, en ambos grupos se realizó una medición (*pretest*) antes de la aplicación de la variable independiente (incorporación al proceso de enseñanza – aprendizaje de la modalidad presencial de herramientas *e-learning* para lograr la mediación docente) y así descartar posibles diferencias que

impidan tener claridad que los resultados son producto del proceso de intervención. Para tal efecto se toman los resultados del *pretest* y se aplica un estudio estadístico paramétrico llamado Prueba *t* de Student, que permitió comparar si los dos grupos diferían entre sí de manera significativa respecto a sus medidas.

2. Luego se aplicó al grupo experimental, la variable independiente. Aquí se expuso al grupo a un desarrollo de una unidad didáctica en el tema de conceptualización de la fracciones del área de matemáticas para grado quinto, mediada por una plataforma *Moodle*, con recursos didácticos y herramientas propias de las nuevas tecnologías de modalidad a distancias (*e-learning, b-learning*).
3. Se realizan mediciones después (aplicación *postest*) en ambos grupos, tanto el de control como en el experimental.
4. Finalmente se hacen comparaciones en ambos grupos entre las mediciones del “antes” y las respectivas mediciones del “después”. Con el fin de constatar las posibles diferencias entre los grupos experimental y de control, una vez terminado el experimento, nuevamente se utiliza el análisis estadístico paramétrico de comprobación de hipótesis llamado Prueba *t* de *Student* (pseudónimo del estadístico William Seeley Gosset), (Briones, 1996). Este procedimiento permite ajustar las diferencias de los sujetos de ambos grupos, dejando solamente los cambios de la variable independiente como causa de las modificaciones que se darían entre ellos.

El estudio de la variable independiente se caracteriza como de mediana duración, ya que el grupo experimental será sometido a la variable independiente por espacio de varias semanas.

La conformación aleatoria de los grupos permite eliminar al nivel de azar una de las fuentes más comunes de validación interna, y que es producida por las diferencias que pudieran existir entre los estudiantes seleccionados.

Debido al mismo hecho de utilizar el azar en la formación de los grupos se controlan los factores de selección (elección intencionada), a la vez que los factores asociados a la mortalidad. La mortalidad es el factor de invalidez externa en donde la deserción de los participantes del experimento ponen en duda la validez y confiabilidad del mismo (Hernández et al., 2006).

El factor de invalidez conocido como de historia, es el efecto de circunstancias externas al experimento que pueden influir en sus resultados, el cual debería ser similar para los dos grupos. Este factor de invalidez interna es controlado por sólo hecho de usar un grupo control.

Caso similar al anterior se da con el factor de validación interna de maduración, el cual es asociado a los cambios biológicos y psicológicos que se dan en ambos grupos de manera semejante mientras se hace el experimento. Este factor también es controlado con el hecho de usar un grupo control.

3 Resultados

En el segundo momento del experimento, se seleccionó de manera aleatoria los dos grupos de estudiantes del mismo nivel académico (grado quinto), cada uno compuesto de 21 alumnos. Al primero se le denominó grupo experimental y se representó con X_1 ; el segundo se llamó grupo control y se denotó como X_2 .

Posteriormente se procedió aplicar estadística descriptiva de los datos obtenidos a través de la distribución de frecuencias o puntuaciones obtenidas de la calificación de los *pre-test* y se analizaron por medio de las medidas de tendencia central y de variabilidad. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1
 Resumen descriptivo de los resultados del pre-test aplicado al grupo experimental X_1 y al grupo control X_2 .

Calificaciones Pretest	Grupo Experimental X1	Grupo Control X2
Moda	7,2	6,0
Mediana	5,7	6,0
Media	5,6	5,4
Desviación estándar	2,0	1,9
Varianza	4,1	3,6
Máximo	8,6	8,0
Mínimo	1,4	2,0
Rango	7,2	6,0

Las medidas de tendencia central (moda, media y mediana) son valores medios o centrales de una distribución de datos que sirven para ubicar los mismos dentro la escala de medición; por su parte las medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, varianza, etc.) son intervalos que dan cuenta de la dispersión de los datos en la escala de medición.

Es importante aclarar que la interpretación de los datos presentados sobre las medidas de tendencia central y de la variabilidad, deben ser producto del análisis en conjunto, no de manera aislada (Hernández et al., 2006).

En concordancia con lo anterior y al analizar en los resultados del *pretest*, contrastados con la escala de valoración establecida por el la institución, se puede inferir estadísticamente que en el grupo experimental X_1 , presenta en general un nivel bajo de competencias en matemáticas.

A pesar que la valoración que más se repite es nivel de competencias aceptable (7.2), se evidencia a través de la media (5.6) que de los niveles de competencia en matemáticas de los estudiantes es bajo. Los datos se desvían del promedio en 2 puntos lo que significa que hay una dispersión significativa entre los mismos. Que muy pocos estudiantes tienen un nivel superior en competencia en matemáticas y ninguno estudiante alcanza un nivel de competencia muy superior.

Si se analiza los datos del grupo control X_2 , observamos que sus valores con respecto a los del grupo experimental difieren muy poco, y se puede llegar a las mismas conclusiones.

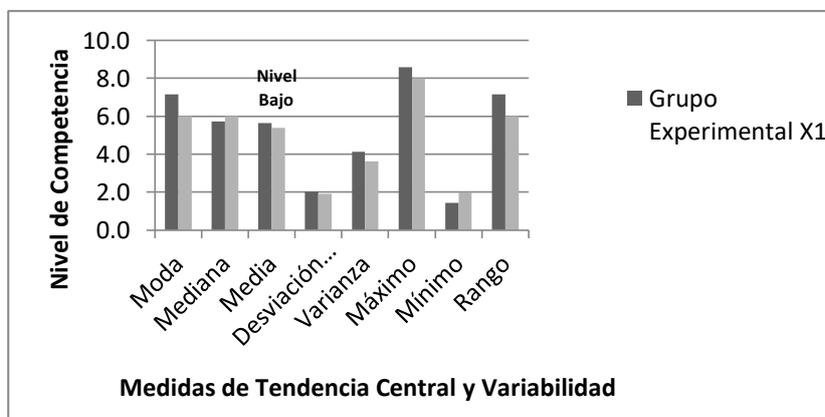


Figura 1. Comparativo de las medidas de tendencia central y de variabilidad de los datos obtenidos en el pre-test.

En resumen y con la ayuda de la figura 1, se puede evidenciar que tanto el grupo experimental X_1 , como el grupo control X_2 , presentan deficiencias en las competencias básicas del área de matemáticas y que aparentemente las diferencias entre ellos con respecto al nivel de competencia no es muy significativa.

El cuarto momento del ejercicio de investigación consistió en aplicar pruebas de significación estadística con el fin de validar que realmente no existe diferencia significativa, entre los grupos experimental y de control previo al proceso de intervención. En tal sentido, la secuencia del cálculo se expone a continuación:

Formulación de una hipótesis nula y una hipótesis alternativa.

Para el estudio en mención, la hipótesis nula denotada por H_0 , plantea que en la población de la cual se extrajo la muestra, no existe diferencia significativa de la variable dependiente (nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje del área de matemáticas), una vez aplicado el *pre-test*. Sin embargo, puede existir el caso contrario, en este sentido se formula una hipótesis alternativa H_1 , que exprese que existe tal

diferencia y que la misma es estadísticamente significativa, lo cual puede invalidar los resultados del ejercicio de intervención que se aplicaría con la variable estímulo o independiente - (incorporación al proceso de enseñanza – aprendizaje de la modalidad presencial de herramientas *e-learning* para lograr la mediación docente).

Elección de una distribución de muestreo

La mayoría de las medidas estadísticas utilizadas en los estudios cuantitativos de datos, se caracterizan por tener distribuciones de probabilidad conocidas, como también distribuciones para diferenciar entre dos medidas. Independiente de cuál sea el caso, esas distribuciones son un indicador de que un cierto valor encontrado en una muestra se pueda dar en su correspondiente población, o como en el caso de esta disertación, que la probabilidad que una diferencia de una cierta magnitud pueda darse entre grupos tomados muestrálmente sean concordantes con la misma población (Briones, 1996)

Para el caso de esta investigación se escogió la distribución Student (*t*) ya que permite evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto de sus medidas (Hernández et al., 2006).

Elección de un nivel de significación

También conocido como el nivel de significancia, se basa en las teorías de las probabilidades para determinar el riesgo de rechazar una hipótesis nula cuando ella sea correcta (error tipo I), en la medida que se baje el nivel de significación se reduce el riesgo de caer en este tipo de error, pero al hacer esto se corre el riesgo de cometer el error tipo II, es decir, aceptar la hipótesis nula cuando en efecto existe diferencia entre los grupos comparados (Briones, 1996)

Para el caso concreto de esta investigación se toma un grado de significación del 0.05, el cual equivale a tener un grado de 95% de confianza en la aplicación de la distribución de muestreo por el método *Student t*.

Cálculo de la prueba t y sus grados de libertad

Para saber si el valor de t es significativo, se aplica la fórmula y se calculan los grados de libertad. La prueba t por ser una prueba de distribución muestral o poblacional de diferencia de medidas, posee unos grados de libertad que identifican dicha distribución y determinan el número de maneras en que los datos pueden variar libremente.

Hernández et al. (2006) citando a Vogt (1999) señala que los grados de libertad indican cuántos casos fueron usados para calcular un valor estadístico en particular.

Para calcular el valor de t , y los grados de libertad (gl), se tienen las siguientes fórmulas:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}; \quad gl = (n_1 + n_2) - 2$$

En donde:

- \overline{X}_1 = Media del primer grupo (experimental).
- \overline{X}_2 = Media del segundo grupo (control).
- s_1^2 = Desviación estándar del primer grupo, elevado al cuadrado.
- s_2^2 = Desviación estándar del segundo grupo, elevado al cuadrado.
- n_1 = Tamaño de la muestra del primer grupo,
- n_2 = Tamaño de la muestra del segundo grupo.

Teniendo calculado el valor de t , los grados de libertad y elegido el nivel de significancia para el ejercicio, se compara el valor obtenido de t , contra el valor que le corresponde en la tabla de la distribución *t Studente*. Si el valor de t calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis alternativa. Pero si es menor, se acepta la hipótesis nula.

Al aplicar el procedimiento descrito para conocer el cálculo del valor de t y los grados de libertad (gl), con los datos estadísticos descriptivos, obtenidos del trabajo de campo en la aplicación del *pret-test*, se tiene:

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= 5.6 \quad ; \quad \bar{X}_2 = 5.4 \\ s_1^2 &= (2.0)^2; \quad s_2^2 = (1.9)^2 \\ n_1 &= 20 \quad ; \quad n_2 = 20\end{aligned}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{5.6 - 5.4}{\sqrt{\frac{2^2}{20} + \frac{1.9^2}{20}}} = \frac{0.2}{\sqrt{0.2 + 0.18}} = \frac{0.2}{0.6} = 0.33$$

$$\begin{aligned}t &= 0.33 \\ gl &= (n_1 + n_2) - 2 = (20 + 20) - 2 = 38 \\ gl &= 38\end{aligned}$$

Consolidando los resultados obtenemos la Tabla 2, la cual muestra los valores del ejercicio estadístico diferencial, aplicado al estudio de investigación en la fase del *pre-test*.

Tabla 2

Resumen inferencial con el método estadístico de distribución *t Student* de los resultados del *pre-test* (Apéndice A, aplicado al grupo experimental X_1 y al grupo control X_2 . (Datos recabados por el autor)

Nombre	Notación	Descripción /Valor
Hipótesis nula	H_0	No existe diferencia significativa en la variable dependiente (nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las área de matemáticas), una vez aplicado el <i>pre-test</i> (Apéndice A).
Hipótesis alternativa	H_1	Sí existe diferencia significativa en la variable dependiente (nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las área de matemáticas), una vez aplicado el <i>pre-test</i> (Apéndice A).
Distribución <i>Student t</i>	t	0.33
Grados de libertad	gl	38
Nivel de significancia	Ns	0.05

Una vez contrastando los resultados de la Tabla 2, con el valor correspondiente en la tabla de la tabla de la distribución *t Student*, se comprueba que el valor calculado para t es 0.33 y, de acuerdo a los grados de libertad correspondientes, resulta inferior al valor de la tabla que es de 1.697, en un nivel de confianza de 0.05.

Interpretación de los resultados de la prueba t aplicada a los resultados pre-test

Los resultados del ejercicio estadístico anterior permiten determinar con una certeza del 95% y una probabilidad de error del 5%, que se acepta la hipótesis nula, es decir, aplicado el *pre-test* se comprueba que no existe diferencia significativa del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las área de matemáticas entre el grupo experimental y el grupo control, lo que es fundamental para probar la hipótesis planteada.

Implementación del proceso de intervención y análisis estadísticos de los resultados obtenidos

El diagnóstico inicial realizado a través de la aplicación del *pre-test* tanto al grupo experimental, como al grupo de control, permitió identificar que ambas muestras presentan más del 65% en nivel bajo en las competencias básicas de aprendizaje para el tema de fraccionarios. Además permitió establecer estadísticamente que no existen diferencias significativas entre ambos grupos y que se podía proceder a realizar el ejercicio de intervención descrito en los apartados anteriores.

En tal sentido, el proceso de intervención se llevó a cabo con el grupo experimental por espacio de dos semanas, con la orientación de una unidad didáctica en el tema de fraccionarios y la mediación de una plataforma virtual educativa.

De forma paralela se sometió al grupo control al proceso de orientación de la misma unidad didáctica, pero de manera tradicional sin la mediación de las herramientas *e-learning*.

Posteriormente se realizó el mismo procedimiento descrito anteriormente, aplicar estadística descriptiva e inferencial a los datos recabados.

Los resultados obtenidos por medio de la distribución de frecuencias de los *pos-test*, se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Resumen descriptivo de los resultados del pos-test aplicado al grupo experimental X1 y al grupo control X2. (Datos recabados por el autor)

Calificaciones <i>Postest</i>	Grupo Experimental X1	Grupo Control X2
Moda	7,2	6,0
Mediana	7,2	6,0
Media	6,4	5,6
Desviación estándar	1,6	1,2
Varianza	2,4	1,4
Máximo	8,6	8,0
Mínimo	3,6	4,0
Rango	5,0	4,0

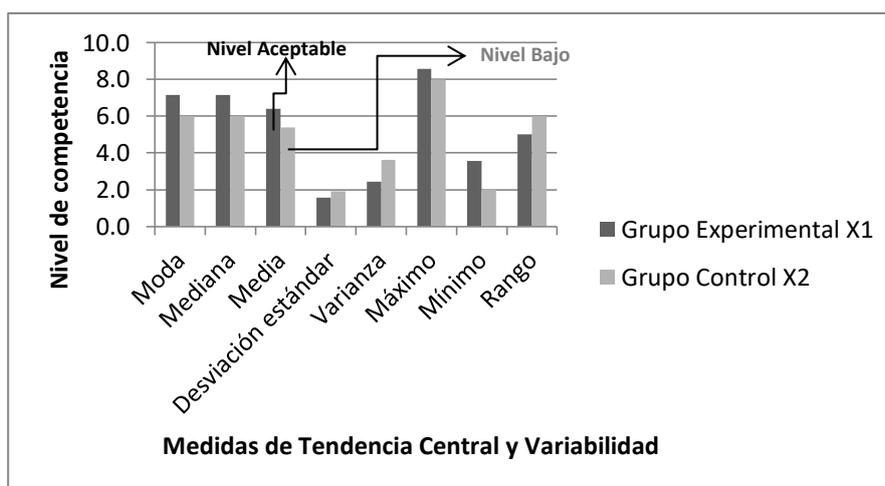


Figura 2. Comparativo de las medidas de tendencia central y de variabilidad de los datos obtenidos en el post-test.

En resumen y con la ayuda de la figura 2, se puede evidenciar que el grupo experimental X_1 , incrementó su nivel de competencia, mientras que el grupo control X_2 , continuó en el nivel bajo las competencias de matemáticas y que hay diferencias entre ellos con respecto al nivel de competencia. Pero ahora hay que determinar si dicha diferencia es realmente significativa y es producto de la mediación con las NTIC.

Una vez realizado el proceso de intervención con las NTIC y consolidados los datos descriptivos, se aplica nuevamente la estadística inferencial para validar la hipótesis planteada en la investigación.

Consolidando los resultados obtenemos la Tabla 4, la cual muestra los valores del ejercicio estadístico diferencial, aplicado al estudio de investigación en la fase del *pre-test*.

Tabla 4

Resumen inferencial con el método estadístico de distribución *t Student* de los resultados del *pos-test*, aplicado al grupo experimental X_1 y al grupo control X_2 . (Datos recabados por el autor)

Nombre	Notación	Descripción /Valor
Hipótesis nula	H_2	No existe incremento significativo del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje del área de matemáticas, producto del proceso de intervención.
Hipótesis alternativa	H_3	Sí existe incremento significativo del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje del área de matemáticas, producto del proceso de intervención.
Distribución <i>Student t</i>	t	1.789
Grados de libertad	gl	38
Nivel de significancia	Ns	0.05

Una vez contrastando los resultados de la Tabla 4, con el valor correspondiente en la tabla de la tabla de la distribución *t Student*, se comprueba que el valor calculado para t es 1.789 y, de acuerdo a los grados de libertad correspondientes, resulta mayor al valor de la tabla que es de 1.697, en un nivel de confianza de 0.05.

Interpretación de los resultados de la prueba t aplicada a los resultados *pos-test*

Los resultados del ejercicio estadístico anterior permiten determinar con una certeza del 95% y una probabilidad de error del 5%, que se acepta la hipótesis alternativa, es decir, aplicado el proceso de intervención y valorado a través del *pos-test* se logró comprobar que sí existe diferencia significativa del nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las área de matemáticas entre el grupo experimental y el grupo control.

El análisis de la estadística descriptiva aplicada antes del proceso de intervención con NTIC, permitió conocer que el estado de las competencias en matemáticas de los estudiantes que participaron en el experimento está en nivel bajo. A su vez, el análisis estadístico inferencial, logró determinar que ambos grupos tanto el experimental como el

de control, no presentan diferencias significativas entre sí, con respecto al nivel de competencias del área de matemáticas.

El mismo ejercicio estadístico se aplicó, después de someter el grupo experimental al proceso de mediación con las herramientas *e-learning* y orientar el proceso de formación del grupo control sin dicha mediación.

4 Discusiones y Conclusiones

El resultado encontrado apunta a inferir que aquellos estudiantes que complementaron su formación presencial con estrategias didácticas *e-learning*, aumentaron significativamente el desarrollo de los niveles de competencias en matemáticas, con relación a los estudiantes que sólo recibieron formación tradicional.

En términos generales, se comprueba que el desarrollo de una unidad didáctica en cualquier área de matemáticas que incorpore la mediación docente con herramientas *e-learning* dentro de la modalidad de formación presencial, mejorará el nivel de logro de competencias básicas en el aprendizaje de las áreas intervenidas. Y que sin duda alguna, el aprovechamiento de la tecnología educativa como elemento mediador entre los procesos de enseñanza aprendizaje es un factor que se debe considerar en las instituciones educativas en pro de mejorar la calidad educativa.

Discusiones sobre la Validez y confiabilidad

La validez se define como el grado que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Hernández et al. (2006). Por su parte la confiabilidad hace referencia al grado que la aplicación repetida al mismo sujeto produce iguales resultados.

Con el fin de garantizar la calidad de los datos de esta disertación, se evaluaron los instrumentos (*test*) usados, por medio de una prueba piloto aplicada a 5 estudiantes de grado quinto con características similares a las del presente estudio.

La validez se relaciona con el contenido del pre-test y el *pos-test* y define el grado de medición de estas pruebas, con respecto al nivel de competencias básicas en el área de matemáticas dentro del tema de fraccionarios.

Para la validez de los instrumentos se utilizó el juicio de experto o crítica de jueces. Dichos instrumentos fueron evaluados por 4 expertos (docentes licenciados en el área de matemáticas) quienes emitieron juicios que mejoraron la redacción y validaron que las preguntas de las pruebas fueran por competencias. La confiabilidad fue evaluada mediante la técnica de *Test re-test*, conocida comúnmente como medida de estabilidad.

El procedimiento que se llevó a cabo, fue el de aplicar los instrumentos al grupo piloto antes mencionado, dos veces dejando un periodo de 3 días entre una prueba y otra. Con los datos obtenidos se procedió a realizar el cálculo de correlación por el método de Pearson el cual arrojó un valor de 0.82, lo que permitió inferir que el instrumento es altamente positivo y por ende confiable.

Conclusiones

- ✓ Se logró comprobar la veracidad de la hipótesis planteada, con un margen de error del 5%.
- ✓ Se comprobó que los estudiantes que fueron sometidos a estrategias mediadas con **las nuevas tecnologías aplicadas a los programas de formación a distancia**, lograron potenciar su rendimiento escolar y mejorar su nivel de competencias, con respecto a los estudiantes que siguieron el proceso de formación tradicional.
- ✓ De acuerdo a la pedagogía conceptual, los estudiantes logran pasar de un saber a un saber hacer en contexto. (De Zubiria, 2008).
- ✓ Los estudiantes evidencian un incremento en la capacidad de pensamiento crítico y mejora las habilidades para resolver problemas.
- ✓ Estimula el aprendizaje autónomo y colaborativo.
- ✓ La incorporación de las TIC facilita el proceso de comunicación involucrado en la enseñanza – aprendizaje.
- ✓ Abre las puertas a la creatividad y por ende el mejoramiento del que hacer docente.
- ✓ Optimiza el tiempo y los recursos en comparación con los procesos magistrales, a la vez que permite procesos de nivelación y refuerzo escolar.
- ✓ Permite reducción de costos generales para el proceso escolar.

Sugerencias y recomendaciones

Se sugiere:

- ✓ Buscar la participación activa de entes gubernamentales, directivos y toda comunidad educativa para lograr dotar a las instituciones de los instrumentos necesarios que permitan la implementación de este tipo tecnologías educativas.
- ✓ Invitar a los docentes a explorar las posibilidades didácticas que ofrecen no sólo los ambientes virtuales sino las NTIC en general, para el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Se recomienda abordar y reflexionar sobre:

- ✓ Eliminar la brecha digital e incentivar programas de alfabetización tecnológica al interior de las instituciones educativas.
- ✓ Superar la resistencia al cambio: como una actitud proactiva de las personas frente a los procesos de innovación educativa.
- ✓ Cómo superar las limitaciones de conectividad y la falta de inversión en tecnológica para las Instituciones educativas.

Se invita a seguir investigando sobre:

- ✓ ¿qué aspectos se deben tenerse en cuenta, para mejorar los ambientes de aprendizaje mediados por las herramientas *e-learning*, que contribuyan de manera efectiva a mejores las prácticas educativas?
- ✓ ¿cuáles sería las implicaciones de establecer políticas educativas claras entorno al uso de las NTIC al interior de los centros educativos?

5 Referencias

Briones, G. (1996) *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias*

sociales. Bogotá Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior. ICFES.

De zubiria, M. (2008) *Fondo de publicaciones Bernardo Herrera Merino*. Bogotá

Colombia: Fundación Alberto Merani.

Ginés, J. (2004 Mayo). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del

conocimiento, *Revista Iberoamericana de Educación*, (35), 13-37.

Giroux, S. y Tremblay, G. (2009) *Metodología de las ciencias humanas*. D.F. México:

Editorial Fondo de Cultura Económica.

Hernández, R., Fernández, c., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*

(4ª ed.). D. F. México: Editorial McGraw-Hill.