

Incidencia del Software Educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

Diego Patricio Hidalgo Cajo

Magíster en Educación Matemática, Ministerio de Educación del Ecuador

Víctor Manuel Oquendo Coronado

Ingeniero en Sistemas Informáticos, Ministerio de Educación del Ecuador

Byron Geovanny Hidalgo Cajo

Máster Universitario en ingeniería Computacional y Matemática,

Docente Universidad Nacional de Chimborazo

Iván Mesías Hidalgo Cajo

Máster Universitario en Ingeniería Informática: Seguridad Informática y Sistemas Inteligentes,

Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Byron Fernando Castillo Parra

Magíster en ingeniería en Vialidad y Transporte,

Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Mercedes Gabriela Montenegro Chanalata

Ingeniera Industrial, Universidad Nacional de Chimborazo

Doi: 10.19044/esj.2018.v14n30p72 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n30p72](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n30p72)

Abstract

The teaching-learning process of Mathematics is complex due to its level of abstraction, making it a challenge for the strategies and didactic resources used by teachers, since the goal is to achieve an adequate academic level in the students, for this it results evident the use of technology since nowadays they play a leading role in society, for that reason the research had as intent the improvement of the learning of the rational numbers of the students of the Educational Unit "Benito Juárez", through the technological resource didactic based on the application of a Mathematical Software. The design of the research is quasi-experimental, correlational-explanatory, the "t" test for independent samples was used to contrast the hypothesis. For data collection, the survey and a test were used that were validated to ensure reliability, the data were analyzed using descriptive statistics. The important results were: (a) better academic performance of the sayers of the experimental group as opposed to the group that did not use it, (b) acceptance and motivation by the didactic resource (c) put into practice their cognitive and motor skills.

Therefore, the research provided evidence to use the Mathematical Software as a suitable didactic technological resource for a meaningful learning of Mathematics.

Keywords: Significant Learning, Mathematics, Educational resource

Resumen

El proceso de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática es compleja por su nivel de abstracción, convirtiéndose en un reto para las estrategias y recursos didácticos utilizados por los profesores, puesto que la meta es lograr un nivel académico adecuado en los estudiantes, para ello resulta evidente el uso de la tecnología ya que en la actualidad cumplen un rol protagónico en la sociedad, por ello la investigación tuvo como intención el mejoramiento del aprendizaje de los números racionales de los estudiantes de la Unidad Educativa “Benito Juárez”, mediante el recurso tecnológico didáctico basado en la aplicación de un Software Matemático. El diseño de la investigación es cuasi-experimental, de tipo correlacional-explicativo, se usó para contraste de la hipótesis la prueba “t” para muestras independientes. Para la recolección de datos se empleó la encuesta y una prueba que fueron validados para asegurar la confiabilidad, los datos se analizaron empleando la estadística descriptiva. Los resultantes importantes fueron: (a) mejor rendimiento académico de los dicentes del grupo experimental en contraposición con el grupo que no lo empleo, (b) aceptación y motivación por el recurso didáctico (c) pusieron en práctica sus habilidades cognitivas y motrices. Por lo tanto, la investigación aportó evidencias para usar el Software Matemático como un recurso tecnológico didáctico adecuado para un aprendizaje significativo de la Matemática.

Palabras claves: Aprendizaje Significativo, Matemática, Recurso didáctico

Introducción

Ante la necesidad imperiosa de alcanzar una educación de calidad especialmente en el área de la Matemática, porque juega un papel importante en el desempeño de los individuos como ciudadanos partícipes en la toma de decisiones y comprometidos con la sociedad, una de las formas es contribuir al mejoramiento del aprendizaje de las mismas, mediante la innovación educativa pues es una labor de los docentes que imparte esta área del conocimiento, con la meta fundamental de obtener buenos resultados y motivar a los estudiantes, todo esto implica conocer estrategias y herramientas que acompañen de manera adecuada el aprendizaje de las Matemáticas (Díaz Pinzón, 2018) (Hidalgo, Oquendo, Hidalgo, & Hidalgo, 2018).

Sin duda alguna estas innovaciones educativas deben estar acorde al contexto de la actualidad ya que es incuestionable que está cambiando la forma de enseñar y aprender en todos los niveles de educación, y una de las razones es el impacto del desarrollo de la tecnología, no solo en los países industrializados, sino en todo el mundo.

No es complejo señalar que los estudiantes hoy en día, se han pasado gran parte de su vida frente a la pantalla de un computador, de una televisión, de los videojuegos, etc. Entonces en este contexto es importante que el docente emplee con los estudiantes algún elemento tecnológico que los motive para aprender y de esta manera contribuir a una educación de calidad.

Pues países de primer nivel como Japón líder en tecnología, han encontrado en Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, una herramienta eficiente en las aulas educativas. Una investigación, concretamente llevada a cabo por el Instituto Nacional de Educación Multimedia en Japón, demostró un aumento significativo en el rendimiento de los alumnos en las asignaturas de Matemáticas y Estudios Sociales (Universidad de Deusto, 2009) (Guerrero Sánchez, Rivas Tovar, & Rivera Ruíz, 2014).

Con referencia a lo anterior es trascendental resaltar que la tecnología ha influido en la enseñanza de las Matemáticas de dos maneras diferentes. Una de ellas, debido a los cambios que el quehacer matemático que hace necesario el uso del computador, que puede procesar rápidamente grandes cantidades de datos. Otra, debido a que las computadoras se han convertido en un recurso para potenciar el aprendizaje, además de modificar nuestros procesos cognitivos. En las dos situaciones ha ido creciendo debido a los avances tecnológicos (Salat Figols, 2013).

De igual manera en varias investigaciones realizadas en países de la región se tiene resultados positivos con el uso de la tecnología y uno de ellos señala que “Los softwares educativos, como herramientas didácticas mediadoras en el aprendizaje”, indica que tiene como característica utilizar todos los recursos de la informática para crear un ambiente propicio para el aprendizaje y la construcción del conocimiento (Sánchez, Venegas, & Dalmau, 2010).

Además, podemos acotar la investigación colombiana “Diseño de un software educativo para el aprendizaje de las Funciones Matemáticas en la institución Roza-Palmira” tiene como propósito hacer y utilizar el programa educativo, para luego la evaluación del software y su aceptación en la comunidad educativa, evidenciando un incremento de las calificaciones de los estudiantes (Saavedra, 2013).

A nivel local la investigación realizada por un estudiante de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), “Incidencia del software educativo en el proceso de enseñanza –aprendizaje de la resta de los números naturales”

propone el uso de este recurso informático ya que genera una motivación en los niños para aprender su contenido y así lograr el objetivo del aprendizaje significativo (Torres, 2010).

Todo lo mencionado nos conduce a la misma orientación que indican que el uso de los softwares educativos permite tener la atención de los estudiantes, ayuda a desarrollar pensamiento crítico en los niños y adolescentes ya que se están desarrollando sus cerebros, flexibilidad y capacidad de adaptación a que los estudiantes puedan seguir distintos ritmos en su aprendizaje, además que el profesor hace su trabajo eficiente y sencillo.

Cabe agregar que el uso de este recurso tecnológico no es nada nuevo la forma de utilización ha cambiado en la actualidad, brindando a los educandos un nivel elevado en educación con efectos en su aprendizaje, sea significativo (García, 2015).

Resultando evidente entonces, el uso de este recurso tecnológico en la educación ya que es un aspecto de gran importancia para la formación de los educandos y, por otro, proporcionar información actualizada que le permita adentrarse en los aspectos señalados (Salat Figols, 2013).

Después de las consideraciones expuestas, es adecuado el uso de los softwares educativos especialmente en los niños y adolescentes por su aporte a su desarrollo integral, además contribuirá a solucionar las siguientes necesidades encontradas en los estudiantes de nivel medio de la Unidad Educativa “Benito Juárez”:

- 1) Los estudiantes necesitan adquirir conocimientos de los números racionales, con una metodología diferente de lo tradicional.
- 2) Los estudiantes necesitan elementos tecnológico motivacionales para que ayuden a dominar las operaciones con números racionales.
- 3) Necesidad de los estudiantes de aprender y manejar correctamente en el uso de Softwares Educativos (Vidaurre & Lady, 2015)

Pero la utilización adecuada de esta herramienta informática nos llevaría a un verdadero aprendizaje significativo de la Matemática (Cabero, 2002).

Para dar respuesta a este interrogante el docente se planteará a utilizar algún recurso tecnológico, por lo que está obligado a la utilización de los mismos (Tójar, 200).

Con la finalidad de aplicar una estrategia y recurso didáctico innovador que este acompañado con la tecnología que motive al estudiante a adquirir aprendizajes significativos en el área de la Matemática, entonces es importante plantearse el siguiente objetivo de investigación: Determinar la incidencia del software educativo de los números racionales en el rendimiento académico de

los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa “Benito Juárez” periodo 2016-2017, Riobamba, Chimborazo.

Metodología

Se realizó un estudio cuasi-experimental ya que se empleó un grupo de control en el cual se aplicó en método tradicional y un grupo experimental donde se empleó el software Matemático, el tipo de investigación es correlacional-explicativa busca la interrelación entre dos variables: uso del software educativo - rendimiento académico y explica causas del problema. La población estuvo compuesta por 124 estudiantes de los octavos años de la Unidad Educativa “Benito Juárez” distribuidos en forma homogénea. Se seleccionó una muestra de 85 estudiantes, a través de un muestreo probabilístico correspondiente al análisis de poblaciones finitas con un margen de error del 5%, luego se formó dos grupos: experimental 42 escolares y control 43 escolares, donde se aplicó el azar para la equivalencia de los grupos. La recolección de datos se realizó mediante la encuesta al grupo experimental y una prueba que se evaluó a los dos grupos al finalizar el experimento para determinar la incidencia de la aplicación del software educativo, además los instrumentos fueron validados y confiables ya que se aplicó a una pequeña parte de la muestra luego de lo cual se hicieron los respectivos ajustes y correcciones se determinó que había relación con los objetivos de la investigación. Se diseñó un cuestionario cerrado, en el cual se indago aspectos relacionados con conocimientos de computación, tecnología educativa, uso de softwares educativos, calidad de los contenidos del software matemático, motivación de aprender matemático con software educativos, frecuencia del uso de este recurso por el profesorado, iniciativa de autoestudio con el recurso tecnológico, la estructura de la prueba fue objetiva referente a los números racionales. Para el procesamiento estadístico de los datos se empleó tablas estadísticas para tener los porcentajes de cada preguntan y para contraste de la hipótesis (se aplicó la prueba “t” para muestras independientes), se utilizó el programa estadístico SPSS. Posterior a redactar el informe final, se socializaron los resultados con los docentes de Matemática de la Unidad Educativa “Benito Juárez”, para obtener sugerencias y elaborar un plan de mejoras.

Hipótesis

El promedio del rendimiento académico de los estudiantes que utiliza el software educativo es superior al promedio del rendimiento académico de los estudiantes que utiliza el método tradicional.

Resultados

Discusión y Comprobación de Hipótesis

En lo referente al aspecto de la formación conceptual y procedimental:

Resultados finales de los estudiantes

Grupo Experimental (A): 42 estudiantes (se mantuvieron todos)

Grupo de Control (B): 42 estudiantes (de los 43 que empezaron el curso se retiró 1)

Grupo “A”

Calificaciones sobre 10	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
<i>f</i>	1	2	2	4	6	9	8	5	3	2

Grupo “B”

Calificaciones sobre 10	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
<i>f</i>	1	2	2	3	3	5	4	9	6	3	2	1	1

Estadígrafos del Grupo “A” y Grupo “B”

n_A	n_B	\bar{X}_A	\bar{X}_B	S_A^2	S_B^2
42	42	8,0238	7,0595	1,12138	1,91709

Para comprobar la hipótesis el valor de t calculado debe ser mayor que el valor del t teórico ($t_c > t_t$), α : tomamos de la tabla de la distribución “t student”, con 82 grados de libertad y con 95% de significación , que se lee 1,66. Como $t_c = 3,585 > t_t = 1,66$. Se comprueba positivamente el aspecto conceptual y procedimental.

En lo referente a los datos recogidos a través del cuestionario al grupo experimental:

El 64,29% de los estudiantes encuestados opinó que conocen mucho sobre el uso del computador mientras el 35,71% conocen poco.

A criterio de los investigadores los que responden que saben mucho se debe entender que se trata con el uso de programas ya que es parte de la vida diaria el uso de PC, Smartphone, tabletas a diferencia con pericias de programación.

Estos porcentajes son similares a las observadas por la investigadora argentina María Rúa, demuestra que los adolescentes se consideran expertos con el uso de las computadoras, pero no saben cómo funcionan los mismos (Rúa, 2016).

El 100% de los estudiantes que se les aplicó el instrumento consideran

que aprendieron a usar rápidamente el software educativo en el aprendizaje de los números racionales.

Del resultado anterior los investigadores pueden inferir que en la actualidad el fácil acceso a la tecnología ayuda enormemente a que el adolescente pueda usar de manera inmediata estos recursos.

En un estudio las españolas Paula Baudes y Noelia García confirman que los jóvenes entran en contacto con las tecnologías a edades más tempranas y el acceso a las TIC es generalizado, siendo una parte importante del día de hoy sin tener inconvenientes en poder usar este tipo de recurso además indican que lo importante es educarles para que den un buen uso de ellas (Baudes Fuster & García Puente, 2015).

Respecto a los elementos de motivación para seguir revisando el software matemático el 27,5% de los estudiantes que se aplicó la encuesta indicaron que les motivo el diseño de las pantallas, el 27,5% las imágenes animadas y el 45% las actividades de cada tema.

De los resultados anteriores los investigadores infieren que los softwares matemáticos son altamente estructurados además de ser altamente interactivos a partir de la multimedia como videos, fotografías, explicaciones, actividades, juegos: aumentando la satisfacción y amenorando la frustración de aprender, motivando a cumplir las tareas de los temas tratados.

El investigador Arlex Saavedra de la maestría en ciencias exactas de Colombia indica que la calidad del software educativo es importante ya que se evaluó por parte de los estudiantes en varios aspectos como pedagógicos, funcionales, técnicos, estéticos, contenidos, entre otros teniendo un alto porcentaje de favorabilidad (Saavedra, 2013).

El 100% los educandos que integran la muestra encuestada respondieron que se aprende mejor las operaciones con números racionales utilizando el software educativo vs el método tradicional.

A criterio de los investigadores esta aceptación total de un aprendizaje efectivo se debe a que programas computacionales permiten desarrollar habilidades cognitivas-motrices, además dando la posibilidad de dar un tratamiento adecuado a las diferencias individuales del usuario haciendo uso de este recurso las veces que sea necesario generando confianza y relajación en el aprendizaje.

En una investigación realizada en un colegio de Babahoyo-Ecuador, concluye que el empleo de los recursos tecnológicos facilita el aprendizaje ya que los estudiantes presentaron sus tareas escolares a tiempo y correctamente (Vargas, 2012).

De acuerdo con el uso del software educativo por parte de los docentes los estudiantes indicaron que un 28,57% utilizan algunos profesores, mientras un 71,43% nunca utilizan.

Del resultado anterior les permite a los investigadores inferir que los

docentes no emplean los softwares para la enseñanza debió a varios factores como desconocimiento de los mismos, algunos profesores fueron educados y siguen educando con el obsoleto modelo educativo, mínima formación sobre recursos tecnológicos didácticos, escasas de tecnología en las instituciones educativas, entre otros.

La autora Amanda Pozo en el estudio realizado en una escuela de la ciudad de Quito, concluye que el porcentaje mayor en la encuesta aplicada a los estudiantes es respecto a la pregunta que señala si se emplea software educativo por parte del docente obteniendo como respuesta, nunca utilizan software educativo los profesores para enseñar Matemática por falta de recursos necesarios institucionales y desconocimiento docente de la gama de programas educativos (Pozo, 2014).

Según Enrique Salanova un investigador educativo español indica la razón porque muchos profesores no utilizan los recursos audiovisuales en las aulas es que no entiende o no acepta el valor didáctico de estos recursos en el salón de clase, creen que, si no se está al frente hablando exhibiendo, escribiendo, repitiendo el aprendizaje no se da, utilizan sus experiencias “uno enseña cómo fue enseñado” (Salanova, 2018).

Sobre si quisiera seguir estudiando Matemática con la ayuda de un software educativo el 100% de los educandos encuestado indicaron que sí.

De acuerdo con los resultados los investigadores pueden determinar que la computadora puede interactuar con el estudiante a través de estímulos textuales, videos, gráficos dinámicos, sonidos, colores, procesa información y hace lo que el usuario le indique esto hace que el estudiante tenga el control y auto regule su aprendizaje lo que hace imprescindible que quiere hacer uso de este medio y tenga confianza en aprender la Matemática.

Según Ivanovna Cruz y Ángel Puentes investigadores de República Dominicana indican que un alto porcentaje de estudiantes, están interesados en seguir utilizando las herramientas de la TICS en sus clases de Matemáticas y un mínimo porcentaje indica que es un poco complicado utilizar estos recursos tecnológicos educativos (Cruz & Puentes, 2012).

En lo pertinente ¿cree usted que el software matemático puede ser utilizado sin la ayuda del profesor?, un 73,81% del grupo de estudiantes encuestados manifiestan que sí, mientras un 26,19% que no. Con los resultados obtenidos los investigadores pueden inferir que los softwares educativos en general están diseñados para un fácil uso por el usuario esto hace que la mayoría de educandos puedan utilizarlo como una guía del aprendizaje en cualquier lugar y hora fomentando el autoestudio de la Matemática.

Investigadores cubanos Rosa Páez y María Hernández coinciden que las manipulaciones de los programas interactivos educativos son claros-obvios por sus componentes de multimedia, constituyéndose en un verdadero material

de apoyo como fuente de consulta y estudio independiente (Páez & Hernández, 2015).

Conclusiones

Aplicado el “t student” estadístico se comprueba que con la utilización del software educativo de los números racionales en el grupo experimental el rendimiento académico fue marcadamente superior, con el rendimiento académico del grupo de control que empleó el método tradicional.

En el aspecto del conocimiento de computación y el uso del software educativo en la mayoría de los casos los estudiantes no tuvieron problemas ya que tuvieron conocimientos previos de computación además que la tecnología es parte de la vida diaria de los adolescentes.

Con el empleo del software educativo en el desarrollo del aprendizaje -enseñanza se estimula a los estudiantes a, razonar, criticar e investigar desarrollando las habilidades y destrezas, por lo que se logró un aprendizaje significativo a diferencia con el grupo que se utilizó el método tradicional.

Los estudiantes a quienes estaba dirigido el software educativo referente a números racionales se sintieron motivados por su diseño interactivo en toda su presentación creando una predisposición por seguir empleando este recurso didáctico en el aprendizaje de la Matemática.

La mayoría de docentes de Matemática no utilizan los softwares educativos evitando que se constituye en un tutor que pueda utilizarlo dentro y fuera del establecimiento educativo, perjudicando el auto aprendizaje de los educandos.

References:

1. Buades Fuster, P., & García Puente, N. (15 de mayo de 2015). *Los adolescentes y las nuevas tecnologías*. Obtenido de <http://estudi6.com/lo-adolescentes-y-las-nuevas-tecnologias/>
2. Cabero, J. (2002). La aplicación de las Tic: ¿Esnobismo o Necesidad Educativa? *Red Digital*, 1-15.
3. Cruz, I., & Puentes, Á. (2012). Innovacion Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *Revista de Educación Mediática y TIC* , 128-144.
4. Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sofía 14 (1)*, 22-30.
5. García, A. (08 de Abril de 2015). *Los beneficios de la Tecnología en la Educación*. Obtenido de <http://www.labrechadigital.org/labrecha/Articulos/los-beneficios-de-la-tecnologia-en-la-educacion.html>
6. Guerrero Sánchez, E., Rivas Tovar, M. E., & Rivera Ruíz, J. G. (2014). Software interactivo para desarrollo de habilidades matemáticas a

- nivel primaria. *Revista electrónica de Computación, Informática y Biomédica y Electrónica.*, 1-17.
7. Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., & Hidalgo, I. (2018). Competencias que poseen los bachilleres en el ámbito de la matemática. *CienciAmérica*, 57-70.
 8. Páez, R., & Hernández, M. (2015). Multimedia como material de apoyo para la asignatura de Informática Médica I. *Scielo*, 165-175.
 9. Pozo, A. (1 de Julio de 2014). Software educativo en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de séptimo año de educación básica de la escuela "Caminos de Luz". Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
 10. Rua, M. (13 de Abril de 2016). *Adolescentes, se consideran expertos en tecnología, pero no saben cómo funciona una computadora*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/1888643-adolescentes-se-consideran-expertos-en-tecnologia-pero-no-saben-como-funciona-una-computadora>
 11. Saavedra, A. (2013). Diseño de un software educativo para el aprendizaje de las funciones matemáticas en la institución educativa de Rozo-Palmira. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
 12. Salanova, E. (31 de mayo de 2018). *Aprender a aprender con los medios de comunicación*. Obtenido de <http://educomunicacion.es/didactica/0061aprenderconlosmedios.htm>
 13. Salat Figols, R. S. (2013). La enseñanza de las matemáticas y la tecnología. *Innovación Educativa*, 62-74.
 14. Sánchez, M., Venegas, C., & Dalmau, E. (2010). Los softwares educativos como herramientas didácticas mediadoras del aprendizaje. *La salle*, 2015-2032.
 15. Tójar Hurtado, J. (2010). *Trabajos de investigación como catalizadores de la innovación educativo*. Sevilla: Infornet.
 16. Torres, G. (2010). Incidencia del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resta de los números naturales. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
 17. Vargas, M. (1 de enero de 2012). Influencia de los recursos tecnológicos en el rendimiento académico en el Colegio Babahoyo. Babahoyo, Chimborazo, Ecuador: Universidad de Babahoyo.
 18. Vidaurre, W., & Lady, V. (2015). Software educativo para lograr aprendizajes significativos en el área de la matemática. *Revista de investigación y cultura, Universidad César Vallejo*, 38-45.