

# EL SOFTWARE TURNING POINT COMO RECURSO FACILITADOR PARA EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA<sup>1</sup>

TURNING POINT SOFTWARE AS A FACILITATING RESOURCE FOR LEARNING TRIGONOMETRY

Leidy Milena Pastrana Zambrano\*

\* Magister en Educación de la Universidad Surcolombiana. Docente de Matemáticas en la I.E. Humberto Tafur Charry J.T. de Neiva, Huila. leidy.pastrana@gmail.com

1 EL SOFTWARE TURNING POINT COMO RECURSO FACILITADOR PARA EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA, trabajo de investigación realizado en el año 2014.

**Cómo citar este artículo:** Pastrana, L. M. (2020). El Software Turning Point como recurso facilitador para el aprendizaje de la trigonometría, *Revista PACA 10*, pp. 101-113.

**Resumen:** El propósito de esta investigación fue determinar la influencia del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso facilitador en el proceso de aprendizaje de la trigonometría (Razones trigonométricas), utilizando la herramienta tecnológica software TURNING POINT para la clase de Matemáticas a los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva. Se utilizó un enfoque empírico-analítico de tipo cuasi-experimental, estableciendo un grupo experimental y un grupo control. Se realizó un pretest para determinar los conocimientos previos de los dos grupos; se diseñaron tres clases con los mismos temas, aplicando en el grupo experimental el software Turning Point, y en el grupo control, una metodología de clase tradicional, además de sus correspondientes tests para verificar la comprensión de los temas dados con las diferentes metodologías. Finalmente, se aplicó un post-test, arrojando que el 29.41% del grupo experimental aprobó el examen, mientras que un 17.64% lo aprobó en el grupo control, lo que evidenció que hubo una mejora significativa de los estudiantes en la comprensión de los temas utilizando la herramienta de Turning Point.

**Palabras clave:** TIC, didáctica, trigonometría, pedagogía, Software Turning Point.

**Abstract:** The purpose of this research was to determine the influence of the use of Information Technology and Communication (ICT) as a resource facilitator in the learning process of trigonometry (trigonometric functions), using the TURNING POINT technological software tool for Mathematics students in the tenth grade of Humberto Tafur Charry School in Neiva, Colombia. An empirical-analytical approach to quasi-experimental type was used, establishing an experimental group and a control group. A pretest was conducted to determine prior knowledge of the two groups; three classes were designed with the same topics but using in the experiment group Turning Point software, and control group was taught using a traditional class methodology as well as their corresponding tests to check understanding of the topics covered by the different methodologies. Finally, a post-test was applied, yielding 29.41% of the experimental group passed the exam, while 17.64% approved the test in the control group, which shows that there was a significant improvement by students in understanding the subjects using the Turning Point tool.

**Keywords:** ICT, didactic, trigonometry, education, Turning Point Software.

## Introducción

102

La sociedad actual es una sociedad globalizada, en permanente cambio y, el auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) hace que la sociedad evolucione a la par con estas, produciendo cambios significativos en los diferentes ámbitos.

Haciendo referencia al sector educativo, concretamente a los procesos de aprendizaje, se puede percibir que los niños, niñas y jóvenes que se están educando hacen parte de la generación que, según Marc Prensky (2010) “es la generación actual de jóvenes - que ha nacido y crecido con la tecnología” (2010, p. 98). Es decir, tienen una gran facilidad para el manejo de las tecnologías; por tanto, ellos requieren una educación que esté a la vanguardia.

Para Prensky,

Resulta evidente que nuestros estudiantes piensan y procesan la información de modo significativamente distinto a sus predecesores. Además, no es un hábito coyuntural sino que está llamado a prolongarse en el tiempo, que no se interrumpe sino que se acrecienta, de modo que su destreza en el manejo y utilización de la tecnología es superior a la de sus profesores y educadores (2010, p. 97).

Los estudiantes ya no le apuestan a ser receptores de conocimiento; ellos quieren explorar, aprender, adquirir nuevas experiencias en su proceso de indagación y conocimiento, vinculando como factor agregado las Tecnologías.

Para Peter Moore, citado por Prensky (2001, p. 21)

Los niños que se han criado y se han desarrollado a la par que el ordenador “piensan de forma diferente al resto de las personas. Desarrollan mentes hipertextuales. Saltan de una cosa a otra. Es como si sus estructuras cognitivas fueran paralelas, no secuenciales” (Moore, 1997).

La matemática es una ciencia con un alto grado de complejidad en el desarrollo de sus competencias y contenidos, lo cual genera una apatía no generalizada entre los estudiantes en la manera de asumirla.

Según D'Amore, Godino y Fandiño en (Solar Horacio, 2014)

Apoyados en D'Amore, Godino y Fandiño (2008), asumimos la competencia matemática como un concepto complejo y dinámico: Su complejidad asume dos componentes: a) uso (exógeno, externo, consciente, intencional y contextualizado), es decir, la relación entre competencia matemática y utilidad social de las matemáticas; y b) dominio (endógeno), es decir, los contenidos, conceptos y objetos matemáticos involucrados.

Afortunadamente, hoy día existen un sinnúmero de alternativas didácticas, pedagógicas y tecnológicas que son de gran ayuda para facilitar el proceso de aprendizaje de la matemática. En el caso particular de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva se cuenta con un buen equipo de trabajo, además de los recursos tecnológicos disponibles: una sala de audiovisuales, dos salas de informática dotadas con computadores para educar, una con computadores portátiles y otra con computadores de escritorio, además de una biblioteca que también cuenta con recursos tecnológicos. Recientemente la Institución recibió por parte de las empresas ALECOP y la Empresa Colombiana del Petróleo (ECOPETROL) un kit tecnológico adecuado con el programa Turning point. Con todos esos recursos se espera contribuir al crecimiento académico de los estudiantes y facilitar el aprendizaje de las diferentes áreas, en especial de la Matemática.

Mediante esta investigación se pretende averiguar cómo influye la aplicación del programa TURNING POINT en el aprendizaje de la trigonometría con los jóvenes de grado décimo de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry.

## Marco teórico

### *Inclusión de las tecnologías en el aprendizaje de la Matemática*

Una de las áreas en donde más han influido las tecnologías para su aprendizaje es la Matemática, pues desde ya hace bastantes años se lleva utilizando la calculadora, en lugar de las tediosas tablas de cálculo y ni qué hablar de los programas informáticos, que permiten graficar y cumplir con muchas funciones más. En relación con esto, afirman Guzmán y Gil Pérez, (1993), citado en Pizarro (2009, p. 31):

... el acento habrá que ponerlo en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente...

Los programas informáticos diseñados para trabajar la Matemática por lo general son muy prácticos y llamativos para los estudiantes. Este factor permitirá mejorar la comprensión de la temática que se esté llevando a cabo. Según Hernández (1980, citado en Pizarro 2009, p. 31):

La educación científica debe tratar de desarrollar en los alumnos una forma de pensar que combine la comprensión y la profundización teórica con las actividades prácticas, a lo que puede contribuir en gran medida la inclusión de tecnologías, tales como la computadora.

En el caso concreto de las matemáticas, el aprendizaje de esta ciencia suele manejar procesos complejos en los que se necesitan diferentes metodologías y estrategias para lograr que el aprendizaje sea más eficaz.

Las metodologías asociadas al uso de TIC en el aula de matemáticas comparten entre sí el hecho de fomentar que los estudiantes experimenten, manipulen, corrijan, conjeturen, etc. Las TIC ponen a disposición de los

estudiantes verdaderos ‘laboratorios de matemáticas’ en los que conceptos matemáticos muy abstractos se materializan y el estudiante experimenta con ellos (Arrieta, 2013).

En la presente investigación la herramienta tecnológica que se utilizó fue el software Turning Point.

El sistema Turning Point transforma una presentación en power point en una herramienta de comunicación de ida y vuelta que capta la atención de los asistentes.

Es una solución fácil de usar para cuestionarios interactivos, ya que durante la presentación, los profesores pueden mostrar opiniones, preguntas y otras cuestiones, que son respondidas individualmente por cada alumno con un mando de radiofrecuencia. Las respuestas son transmitidas al ordenador que recoge los datos y los muestra en la pantalla (Interactiva, 2014, p. 17).

## **Metodología**

Para la realización de esta investigación se seleccionaron 35 estudiantes de grado décimo de la Institución Pública Educativa Humberto Tafur Charry, ubicada en zona urbana del municipio de Neiva (Huila) con jóvenes con edades comprendidas entre los 14 y los 17 años.

105

Las actividades desarrolladas con este grupo se describirán a lo largo de este documento.

### *Hipótesis de investigación*

El software Turning Point contribuye al aprendizaje del tema Razones Trigonométricas en el área de Trigonometría de los estudiantes de 10° de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry.

### *Diseño y técnicas de recolección de la investigación*

Dadas las características del método y la población, se aplicó el diseño cuasiexperimental, ya que hubo un mínimo control de variables, hubo también un grupo control y un grupo experimental con los que se aplicaron pruebas a manera de pretest y postest.

### *El Método*

Con base en la pregunta de investigación: Cómo influye la aplicación del programa TURNING POINT en el aprendizaje de la trigonometría, se tendrán en cuenta los siguientes pasos:

- Diagnosticar mediante una prueba de conocimientos en trigonometría el nivel en el que se encuentren los estudiantes.
- Seleccionar un grupo de estudiantes de grado décimo como grupo control de la investigación, aplicar estrategias convencionales a este grupo. Los demás estudiantes serán grupo experimental.
- Aplicar estrategias para el aprendizaje de la Trigonometría (Razones Trigonométricas) mediante el uso de herramientas Tic (Software TURNING POINT).
- Comparar los datos obtenidos en la aplicación de estrategias tecnológicas y convencionales con la población correspondiente.
- Finalmente, emitir los resultados obtenidos mediante la investigación para poder concluir si los recursos TIC en realidad inciden o no, como recurso facilitador en el aprendizaje de la Trigonometría.

106

Para llegar a estas conclusiones se establecen unas categorías con sus correspondientes subcategorías.

#### **CATEGORÍA 1. TRIGONOMETRÍA**

Esta es la asignatura que es objeto de estudio durante la investigación; mediante esta categoría se pretende averiguar el nivel de conocimiento en el que se encuentran los estudiantes. Para ello se define la siguiente subcategoría:

a. Conocimiento de la trigonometría: Se realizó una prueba diagnóstica para medir el nivel de conocimientos en Trigonometría de los estudiantes de grado décimo (1003) de la jornada de la tarde de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry.

#### **CATEGORÍA 2. TIC**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación fueron fundamentales durante el desarrollo de la investigación, pues a través del Software Turning

point se pudieron aplicar pruebas con el grupo experimental para luego establecer las correspondientes comparaciones con el grupo control.

a. Implementación del Software: Con el grupo experimental se realizaron clases diseñadas a partir del uso del software TURNING POINT en la sala de audiovisuales de la Institución; las clases se hicieron a partir de videos (descargados por Internet del portal de Matemáticas del Profe Alex de Youtube); luego los estudiantes, mediante el uso del dispositivo de contestación del software, respondían pruebas relacionadas con los videos.

### **CATEGORÍA 3. APRENDIZAJE**

Mediante esta categoría se pretende visualizar la influencia de las TIC en el proceso de aprendizaje en la educación en general y en particular en la Matemática, como lo indican las siguientes subcategorías.

a. Influencia de las TIC en la educación: Se realizó una encuesta tipo Likert tanto con los estudiantes del grupo control como el grupo experimental para conocer sus opiniones en cuanto a la influencia de las TIC en la educación.

b. Influencia de las TIC en el aprendizaje de la Matemática: Se realizó una encuesta tipo Likert tanto con los estudiantes del grupo control como con el grupo experimental para conocer sus opiniones en cuanto a la influencia de las TIC en el aprendizaje de la Matemática.

#### *Enfoque Metodológico*

El enfoque que se utilizó en esta investigación fue el empírico – analítico, el cual se define como “la denominada investigación científico-clásica, consistente en plantear situaciones problemáticas a partir de hipótesis de trabajo para demostrarlas” (Restrepo, 2008, p. 86).

#### *Técnica Estadística*

La Estadística que se utilizó en esta investigación fue la Estadística Descriptiva, debido a que se caracterizaron los datos de manera gráfica, lo cual permitió la obtención de las conclusiones. Las tablas y los gráficos se elaboraron a partir de la herramienta EXCEL: estos se generaron a partir de los resultados obtenidos en la aplicación de instrumentos.

### *Procesos para la recolección de datos*

Para adquirir información se realizaron las siguientes actividades:

1. Aplicación de prueba diagnóstica de conocimientos
2. Aplicación de encuestas tipo Likert para analizar opiniones, aceptabilidad y favorabilidad de la propuesta.
3. Desarrollo de las clases a partir de la herramienta Turning point
4. Aplicación del posttest.

### **Resultados**

En esta investigación se realizaron clases para el grupo control y para el grupo experimental; con el grupo control, la docente explicaba el contenido relacionado con razones trigonométricas para triángulos rectángulos, sus aplicaciones en diferentes contextos y solución de problemas. Después de la explicación, cada estudiante respondía un cuestionario de selección múltiple con única respuesta; sólo hasta después de calificado se socializaba; estas clases se caracterizaban porque la participación de los estudiantes no era muy activa.

108

En cuanto al grupo experimental, se colocaban videos descargados de Internet (portal de matemáticas del profe Alex en [www.youtube.com](http://www.youtube.com)) en donde se abordaba la misma temática que en el grupo control, luego los estudiantes respondían una prueba de selección múltiple con única respuesta, prueba diseñada a partir de la herramienta Turning Point.

En estas pruebas había un control de tiempo dependiendo del grado de dificultad de la pregunta, pues el software permite colocar una herramienta llamada temporizador. Esta herramienta también indica en orden los estudiantes según los tiempos de respuesta.

En las pruebas que se hicieron se respondían pregunta a pregunta: el programa, a partir de un diagrama de barras, mostraba las votaciones de los participantes.

Cuando los estudiantes elegían su respuesta entonces sustentaban con argumentos por qué eligieron esa y no otra opción, permitiendo crear un sano debate, haciendo la clase más amena, participativa y dinámica, donde los protagonistas son los estudiantes y no la docente.

El objetivo fundamental de la presente investigación consistió en analizar la influencia de un software específico en el aprendizaje de las Razones Trigonométricas, es decir, develar la implementación de la herramienta tecnológica Turning Point.

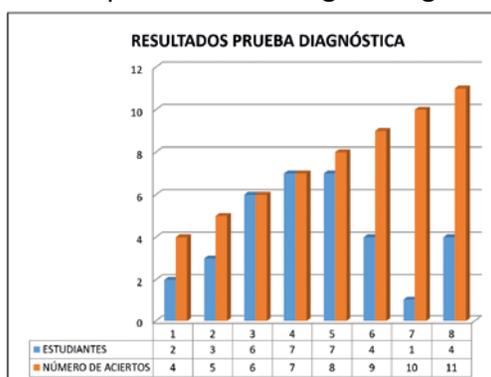
Los recursos constituyen un factor de importancia en el aprendizaje de la Matemática. Entre estos recursos pueden destacarse aquellos configurados desde ambientes informáticos como calculadoras, software especializado, páginas interactivas de Internet, etc.

Estos ambientes informáticos proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, en tanto que permiten reorganizaciones curriculares, pues no sólo realizan de manera rápida y eficiente tareas rutinarias, sino que también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, gráficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc.). Todo esto facilita a los alumnos centrarse en los procesos de razonamiento propio de las matemáticas y, en muchos casos, puede poner a su alcance problemáticas antes reservadas a otros niveles más avanzados de la escolaridad (MEN, 2003).

A continuación, se describen los desempeños de los estudiantes en cada una de las clases, tanto del grupo control como al experimental, estableciendo un análisis estadístico comparativo entre los dos grupos.

### *Análisis de la prueba diagnóstica sobre conocimientos en Razones Trigonométricas con el Grado 1003*

Con el propósito de diagnosticar mediante una prueba de conocimientos en Trigonometría el nivel en el que se encuentran en los estudiantes de grado décimo (1003) de la jornada de la tarde de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry, se aplicó una prueba de selección múltiple con única respuesta, compuesta por 15 preguntas sobre nociones básicas de Trigonometría. Los resultados obtenidos se representan en la siguiente gráfica.

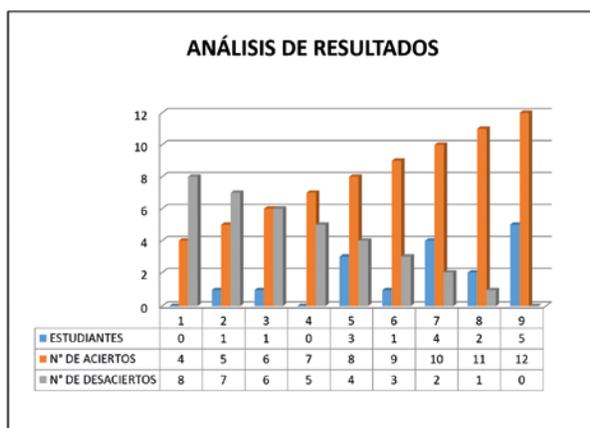


### *Análisis de la encuesta tipo Likert*

Con el propósito de analizar e identificar el nivel de aceptación y favorabilidad de los estudiantes respecto al proyecto de investigación, se aplicó una encuesta tipo Likert, compuesta por 15 preguntas. Se puede percibir un nivel favorable; en su mayoría los estudiantes consideran importante el uso de las TIC como herramienta que complementa y facilita el proceso de enseñanza - aprendizaje de la trigonometría; además, creen que la trigonometría es aplicable a los contextos cotidianos, que los procesos desarrollados por los profesores de matemáticas son pertinentes y están a la vanguardia con los avances tecnológicos.

### *Análisis del post-test con el grupo experimental*

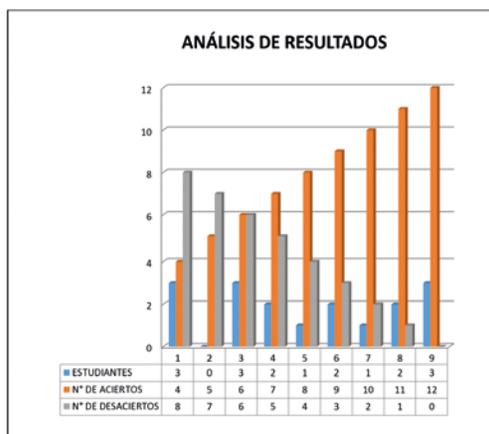
Con el propósito de identificar mediante una prueba de conocimientos en Trigonometría, el nivel en el que se encontraban los estudiantes de este grupo después de haber aplicado clases con el recurso TIC (Software Turning Point), se aplicó una prueba de selección múltiple con única respuesta, compuesta por 12 preguntas sobre nociones básicas y fundamentales de Trigonometría vistas en clases anteriores. Los resultados obtenidos se representan en la siguiente gráfica.



### *Análisis del post test con el grupo control*

Con el propósito de identificar mediante una prueba de conocimientos en Trigonometría el nivel en el que se encontraban los estudiantes de este grupo después de haber aplicado clases con el recurso TIC (Software Turning Point), se aplicó una prueba de selección múltiple con única respuesta,

compuesta por 12 preguntas sobre nociones básicas y fundamentales de Trigonometría vistas en clases anteriores. Los resultados obtenidos se representan en la siguiente gráfica.



## Discusión

En la actualidad, los jóvenes son denominados nativos digitales, porque han nacido en una sociedad que día tras día va avanzando en cuanto a tecnología y los niños y jóvenes están a la vanguardia, pues fácilmente la dominan.

La educación es un sector que no puede estar desligado de la tecnología ni descontextualizado en cuanto a las necesidades que demandan los niños y jóvenes. Por ende, se deben ir superando los paradigmas e ir actualizando la pedagogía tradicional, vinculando los recursos tecnológicos. De esta manera, se harán más dinámicas, participativas y productivas las clases.

La matemática es una ciencia que tiene un grado de complejidad en su proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual conlleva a buscar nuevas estrategias para hacerla más atractiva y fácil de aprender. De ahí la necesidad de vincular la creatividad y la tecnología en las clases de esta ciencia.

En el caso concreto de esta investigación se enfatizó en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Trigonometría a partir del software Turning Point.

Este software permite crear pruebas dinámicas, interactivas de selección múltiple con única respuesta, que a su vez generan espacios de discusión

en el proceso de socialización de las respuestas de la misma, enriqueciendo el proceso de aprendizaje y, como arroja resultados estadísticos en tiempo real, fortalece también el proceso evaluativo.

Estos tipos de software sin duda son necesarios y útiles como facilitadores del aprendizaje para el caso concreto de la Trigonometría.

Con el propósito de analizar la influencia de la aplicación del programa Turning Point en el aprendizaje de la Trigonometría, se realizó este estudio comparativo con los jóvenes de grado décimo de la jornada de la tarde de la Institución Educativa Pública Humberto Tafur Charry de Neiva, Huila.

### **Conclusiones**

En su mayoría, los estudiantes consideran importante el uso de las TIC como herramienta que complementa y facilita el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Trigonometría.

En cuanto a la aplicación de la prueba a manera de post test, de ella se puede inferir que el 29,41% respondieron satisfactoriamente la totalidad de la prueba en el grupo experimental, y que en el grupo control tan sólo el 17,64% lo logró.

Comparando los resultados de la prueba post test y de la prueba diagnóstica se puede percibir que los estudiantes han superado sus dificultades en cuanto a las propiedades de los triángulos y a la identificación de las razones trigonométricas con respecto a las partes de un triángulo rectángulo.

De acuerdo con las tablas y gráficas propuestas en la parte de RESULTADOS, se evidencia que el grupo experimental ha obtenido mejores desempeños que el grupo control, lo que permite indicar que esta investigación es viable y que a mediano o largo plazo arrojará resultados aún más significativos.

Teniendo en cuenta todo el proceso de esta investigación, se evidencia que con la aplicación del Software TURNING POINT los estudiantes obtuvieron mejores desempeños en su proceso de aprendizaje del tema Razones Trigonométricas, esto debido a que el programa resultó más atractivo y un recurso facilitador, más que la pedagogía tradicional.

**Referencias Bibliográficas**

- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las Matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Cantabria, España.
- Interactiva, R. A. (22 de Junio de 2016). *La aplicación Turning Point como herramienta de aprendizaje transformacional en los procesos educativos*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3495/349546195003.pdf>
- MEN, M. (2003). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento Matemático: ¡un reto escolar!* Bogotá.
- Moore, P. (1997). *Inferential Focus Briefing*. Estados Unidos.
- Prensky, M. (2001). Nativos e Inmigrantes Digitales. *Cuadernos SEK*, pp. 1-20.
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives, Partnering for Real Learning*. California, Estados Unidos: Sage.
- Restrepo, M. C. (2008). *Producción de textos educativos* (Tercera ed.). Bogotá: Editorial Magisterio.
- Solar Horacio, g. B. (Agosto de 2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. *Revista Educación Matemática*, 26(2), p. 36.