

## **Aprendizaje de las relaciones trigonométricas mediante el uso de las TIC**

Olmedo Cortés Sánchez

Licenciado en matemáticas y física

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Informática para el aprendizaje en  
red

Director

Efraín Alonso Nocua Sarmiento

Magister en Gestión de la Tecnología Educativa

Fundación Universitaria los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Departamento de Educación

Especialización en Informática para el Aprendizaje en Red

Bogotá D.C., octubre de 2019

## Resumen

En el transcurso de mi carrera como docente he evidenciado problemas de aprendizaje por parte de mis estudiantes de grado decimo, especialmente en el dominio de las relaciones trigonométricas, por lo cual utilice varias estrategias metodológicas; no obstante, no han dado resultados satisfactorios. De ahí la necesidad de buscar otras alternativas, como la capacitación en diversas áreas del conocimiento, que contribuyan en ampliar las metodologías, herramientas y demás; razón por la cual opté por esta especialización, con miras a construir un material lúdico para subsanar dicha problemática.

En los avances del día a día en las actividades de la especialización, determiné el uso de varios objetos virtuales de aprendizaje (OVA), dependiendo del tema a tratar, con el objeto de brindar una solución a la problemática expuesta. En primer lugar, empleé la correspondiente al conocimiento didáctico del triángulo, la cual desarrolla el aprendizaje del triángulo, sus elementos, clases y las relaciones entre ellos. El segundo referente al teorema de Pitágoras, donde se trabaja el teorema en diferentes contextos. Por último, la ateniendo a las relaciones trigonométricas, en ella se realizan actividades para deducir las relaciones trigonométricas, como aprenderlas y donde se aplican.

En cada una de los OVA se utiliza el programa Powtoon, cuya finalidad es expresar conceptos a través de cuentos, videos en YouTube para algoritmos y aplicaciones, y finalmente páginas de internet para pruebas de conocimiento y de competencia entre compañeros.

**Palabras claves:** Lúdica Matemática, Relaciones Trigonométricas, TIC en matemáticas, Enseñanza del Triángulo.

### **Abstract**

In the course of my teaching career I have evidenced learning problems on the part of my tenth grade students, especially in the domain of trigonometric relationships, so I used several methodological strategies, however, they have not produced satisfactory results. Hence the need to look for other alternatives such as training in various areas of knowledge, which contribute to expanding methodologies, tools and others; which is why I opted for this specialization, with a view to building a playful material to correct this problem.

In the day-to-day advances in the activities of the specialization, I determined the use of several virtual learning objects (OVA), depending on the subject to be treated, in order to provide a solution to the exposed problem. In the first place, I used the one corresponding to the didactic knowledge of the triangle, which develops the learning of the triangle, its elements, classes and the relations between them. The second one referring to the Pitagoras Theorem, where the theorem is worked in different contexts. Finally, the attention to trigonometric relations, activities are carried out to deduce trigonometric relationships, how to learn them and where they apply.

In each of the OVA, the Powtoon program is used, whose purpose is to express concepts through stories, videos on YouTube for algorithms and applications, and finally internet pages for tests of knowledge and competition among peers.

Keywords: Mathematics, Trigonometric Relations, ICT in Mathematics, Triangle Teaching.

## Tabla de contenido

	Pág.
1. Problema.	5
1.1 Planteamiento del problema.	5
1.2 Objetivos	6
1.2.1 Objetivo General.	6
1.2.2 Objetivos Específicos.	6
1.3 Justificación.	7
2. Marco referencial	8
2.1 Antecedentes investigativos.	8
2.2 Marco teórico.	10
2.3 Marco legal.	12
3. Diseño de investigación.	14
4. Propuesta de intervención	15
Aprendizaje de las relaciones trigonométricas mediante el uso de las TIC.	15
4.1 Descripción.	15
4.2 Población a la que está dirigido.	16
4.3 Justificación.	16
4.4 Contenido.	16
4.5 Modelo pedagógico.	17
4.6 Actividades.	17
4.7 Recursos.	19
4.8 Evaluación y seguimiento.	19
5. Conclusiones.	21
Bibliografía.	22
Anexos.	23

## **1. Problema.**

### **1.1 Planteamiento del problema.**

Desde hace más de 10 años, he desarrollado la docencia en el área de matemáticas en la Institución Educativa Distrital Simón Bolívar, zona 10, jornada de la tarde. En los últimos 5 años, he percibido el bajo rendimiento académico por parte de mis estudiantes de grado decimo, en razón a diferentes circunstancias; entre ellas, la llegada de estudiantes venezolanos, los cuales, de conformidad con las actividades de diagnóstico, tienen un nivel demasiado bajo en mi área, pues no tienen los conocimientos básicos de un alumno colombiano promedio. Por otra parte, ciertos estudiantes nacionales, presentan dificultades de concentración, carencia de hábitos de estudio, o apatía hacia las matemáticas.

En razón a lo anterior, decidí empezar por identificar la dificultad y avizoré que no hay dominio de los diferentes conceptos de los triángulos, sus elementos, el teorema de Pitágoras, el cálculo de las relaciones trigonométricas para diferentes ángulos, los ángulos notables, la solución de triángulos rectángulos, las identidades y sus demostraciones. Puesto que son temáticas bastante amplias, opté por abordar los problemas relacionados con el manejo de los triángulos y las relaciones trigonométricas para ángulos notables. Como sustento a lo anteriormente descrito es el resultado del primer periodo académico donde el tema fue de los triángulos y las relaciones trigonométricas con una mortalidad del 74% (anexo 1)

Mi propuesta frente a las dificultades es el aprendizaje de las relaciones trigonométricas mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en donde se realizan varias actividades, como el uso de plataformas interactivas para conocer, recordar y aplicar conceptos del triángulo, las definiciones de las relaciones trigonométricas, como se calculan y como se resuelven triángulos rectángulos. De igual manera permiten mejorar la motivación por medio de videos, en

los que se pueden relacionar dichos conceptos, como también establecer competencias entre los estudiantes haciendo uso de las plataformas en línea. El uso de dichas herramientas conllevará a generar en los jóvenes gusto hacia las matemáticas y por ende a mejores resultados académicos.

¿Es posible mejorar el aprendizaje de los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Distrital Simón Bolívar sobre las relaciones trigonométricas, haciendo uso de plataformas y experiencias lúdicas virtuales?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Lograr que los alumnos del grado 10° del colegio distrital Simón Bolívar I.E.D. determinen el valor de las relaciones trigonométricas para cualquier ángulo y ángulos notables mediante el uso de las TIC.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

Reconocer los elementos del triángulo, sus líneas y puntos notables mediante el uso de plataformas virtuales.

Demostrar y aplicar el teorema de Pitágoras en diferentes contextos, mediante el uso de las TIC.

Determinar el valor de las relaciones trigonométricas para cualquier ángulo y ángulos notables, mediante el uso de plataformas virtuales.

### **1.3 Justificación.**

Generalmente cuando se les cuestiona a los estudiantes cuál es la carrera que van a iniciar una vez culminen sus estudios de bachillerato, muchos afirman su inclinación hacia áreas que no contemplen el uso de las matemáticas, optan por profesiones como la psicología, enfermería, cocina o negocios internacionales por nombrar algunas, ya que se sienten inseguros de lo poco o mucho que lograron aprender de ellas en la Institución.

Lo anterior conlleva a un vacío de aspirantes a carreras que tienen como fundamento las matemáticas, dentro de las cuales se encuentra la contaduría, administración de empresas, astronomía, geología y las ingenierías. Por consiguiente, se presenta una poca oferta de profesionales en dichas especialidades y sobreoferta en las previamente mencionadas, que se manifiesta en la dificultad por parte de las empresas del empleo de jóvenes profesionales que satisfagan los perfiles empresariales, impidiendo el crecimiento industrial y tecnológico del país. De igual manera la sobreoferta de las primeras permite que la tasa del desempleo aumente y que los salarios no sean los mejores, porque existirán muchos aspirantes a un solo cargo.

Es mi preocupación como profesional, el buscar siempre nuevas estrategias de enseñanza y de motivación, con miras a mejorar el gusto hacia las matemáticas y su aprendizaje. Intención que me llevó a realizar esta especialización.

## 2. Marco referencial

### 2.1 Antecedentes investigativos.

En punto a la problemática central expuesta, diversos profesionales de manera previa han desarrollado investigaciones, propuestas y alternativas de solución, dentro de las cuales destaco:

Una propuesta lúdica pedagógica para aportar a la solución de los problemas de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de 9,10 y 11 grado de la institución educativa José de la Vega, jornada de la tarde en el sector Santa Rita de la ciudad de Cartagena.

Autores: Rafael Correa Cortes, Rodolfo Lorduy Meza & Félix Tito De la Rosa mayo de 2017.

En esta propuesta se identifican los problemas de los jóvenes en la lecto escritura, el análisis textual sobre cómo enfrentar un problema matemático, el abandono rápido de la comprensión de la materia, la falta de la búsqueda de otras estrategias de aprendizaje, del terror hacia la disciplina generado por los maestros. Allí se plantean soluciones con la ayuga de juegos dinámicos, como la ruleta matemática, la ludo matemática y otras didácticas halladas en la internet, con el objeto de incrementar los buenos resultados académicos y afianzar el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, propone el desarrollo de diversos talleres con la participación de los padres de familia. La finalidad del trabajo se centra en generar motivación en los estudiantes hacia el entendimiento de la asignatura, razón por la cual considero que es un antecedente importante, dada su relación con el tema a tratar.

Por otra parte, unos docentes del municipio de Chaparral-Tolima de la Universidad de Norbert Wiener, efectuaron una investigación en torno al aprendizaje de las matemáticas con ayuda de la lúdica:

Impacto al incorporar el aprendizaje lúdico mediado por las TIC en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la institución Álvaro Molina Sede El Recreo del municipio de Chaparral Tolima- Colombia – 2014

Autores: Pedro Leal Rojas y Sandra Patricia Bustos Sánchez, 2018.

Allí se identificó como dificultad en la formación de los alumnos, el manejo de los algoritmos en las operaciones básicas y su contextualización, razón por la cual plantearon la aplicación de las TIC en la enseñanza de materia a nivel de los estudiantes y docentes de la institución a la que pertenecen, de igual manera, analizaron el impacto, la pertinencia y resultados de estas en el desarrollo de las competencias matemáticas.

Finalmente, en el ámbito internacional es pertinente poner de presente la investigación efectuada por otros colegas en España, entorno al empleo de los juegos como elementos didácticos en la enseñanza.

El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora.

Autores: Laura Muñiz-Rodríguez, Pedro Alonso, Luis J. Rodríguez-Muñiz 2014

Esta investigación española se realizó con estudiantes de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) pertenecientes al Instituto de Educación Secundaria Padre Feijoo, situado en Gijón (Asturias) España. La idea central de la propuesta consistió en diseñar o adaptar juegos

para las unidades didácticas del currículo de Matemáticas en la ESO; es decir, centrar las clases en actividades lúdicas que contribuyan a desarrollar en los estudiantes las capacidades matemáticas. La propuesta se desarrolla en diferentes fases, en un primer término, el maestro les explica a los estudiantes los conceptos que se deben saber de conformidad con el plan de estudios; luego, de manera conjunta con los estudiantes diseñan diferentes juegos en los cuales se apliquen los tópicos vistos. Hacen uso de juegos autóctonos para cumplir sus objetivos.

En el presente proyecto, haré uso de juegos en línea, donde los estudiantes pueden participar en horario diferente al de la clase, para no limitar el aprendizaje al tiempo de la clase.

## **2.2 Marco teórico.**

### **Las Matemáticas:**

Es de manera reincidente el cuestionamiento que me hacen los estudiantes acerca de quién creó las matemáticas y cuál es su importancia en la vida cotidiana del ser humano, la respuesta a dichos interrogantes la sintetizo a través de la historia, los avances que ha tenido en las diversas culturas y el papel que en ella han protagonizado los grandes pensadores como Newton, Pascal, Einstein, Fourier, Alan Turing entre otros, sin los cuales no existirían los computadores, los sistemas de comunicaciones, diversas cosas que facilitan en la actualidad la vida del ser humano.

De acuerdo a su definición etimológica matemáticas proviene del latín “mathematicalis” y del griego “mathema” que traduce “estudio de un tema” de acuerdo a Porto y Merino (2012), quienes definen que es aquella ciencia deductiva que se dedica al estudio de las propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones. Esto quiere decir que las matemáticas trabajan con números, símbolos, figuras geométricas, etc.

Los aportes de la matemática en la mente humana según la licenciada Adriana de la Osa (2019) consisten en el desarrollo en los niños del pensamiento lógico, razonamiento ordenado, generando pensamientos abstractos que les permiten plantear soluciones frente a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

### **Didáctica matemática:**

Hacia los años setenta, un grupo de investigadores en su mayoría franceses buscaban una manera más simple de enseñar las matemáticas, de ahí nace la didáctica, cuyo objeto es estudiar y describir cómo se puede perfeccionar el aprendizaje de la materia. Brosseau (1999), desarrolló la teoría de situaciones didácticas, centrada en la generación de objetos de aprendizaje a través de debates entre los estudiantes y el docente, en los cuales se plantean interrogantes entorno a la implementación y sugerencia de nuevos métodos de aprendizaje.

### **Tecnologías de la información y la comunicación (TIC):**

A partir del siglo XXI los recursos tecnológicos han avanzado a pasos gigantescos en diferentes campos, tanto así que permeó los procesos educativos, dentro de los cuales se encuentran las TIC, las cuales, según la Universidad Autónoma de México (2018) consisten en “todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información, mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y consolas de juego”.

El auge de las TIC en Colombia conllevó a la necesidad de modificar el Ministerio de Comunicaciones y el 30 de julio de 2009 se promulgó la Ley 1341, que lo convirtió en el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Además, una de las grandes metas del gobierno era implementar en todo el territorio colombiano las TIC, especialmente en

las escuelas, con el objeto de apoyar los procesos académicos, administrativos y de aprendizaje, empleando computadores, tablets para educar, entre otros. En los últimos años se ha incorporado la conexión a la internet en las instituciones educativas, lo que genera la posibilidad de mejorar los procesos de aprendizaje y en esta ocasión el aprendizaje de las matemáticas, concretamente en las relaciones trigonométricas.

### **Objetos virtuales de aprendizaje (OVA):**

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), (2005) define los OVA como *“todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet. El objeto de aprendizaje debe contar, además, con una ficha de registro o metadato consistente en un listado de atributos que, además de describir el uso posible del objeto, permiten la catalogación y el intercambio del mismo”*.

Bajo ese supuesto, permiten que el estudiante encuentre una manera diferente de aprender, a su propio ritmo, en diferente tiempo, diferentes modos de evaluarse, y sobre todo genera una mayor motivación en el entendimiento de las asignaturas.

Para el diseño de la OVA utilizo el que vimos en la asignatura Ambientes y Objetos virtuales de Aprendizaje, (anexo 2.)

### **2.3 Marco legal.**

De conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Constitución Política Colombiana, la educación es un derecho fundamental, que goza de gratuidad en las Instituciones Educativas Distritales y es obligatoria para los niños con edades entre los 5 y 15 años. Esta

garantía fundamental se encuentra regulada en la Ley General de Educación del 8 de febrero de 1994, en su artículo 23 prevé las matemáticas como una de las asignaturas esenciales de la educación básica que deben estar inmersas en el 80% del plan de estudios y ha de relacionarse siguiendo el currículo y proyecto educativo institucional educativo fijado.

### **3. Diseño de investigación.**

Para el cumplimiento del objetivo esbozado inicialmente, esto es, mejorar el entendimiento de las relaciones trigonométricas en mis estudiantes de 10° curso, haré uso de las TIC, en concreto en la modalidad Blenden Learning y Game Learning. La propuesta a implementar acoge la línea de investigación “Evaluación, docencia y aprendizaje”.

Dado que el entendimiento de las matemáticas se obstaculiza por la rigidez del sistema y otros factores ya expuestos, pretendo poner en funcionamiento una metodología más didáctica y amena con los estudiantes haciendo uso de las nuevas tecnologías, con la finalidad de generar interés en los jóvenes en el área, haciendo uso de los OVA.

Los OVA que se implementarán para lograr las metas propuestas serán en primer término la página web de [celebriti.com](http://celebriti.com) en la que se evaluarán los conocimientos de los estudiantes para determinar el nivel de avance de los mismos en las relaciones trigonométricas, y se desarrollarán competencias virtuales entre los estudiantes, por otra parte haciendo uso del sitio web de GeoGebra, en el que los alumnos podrán hacer construcciones de las diversas figuras geométricas, determinar las líneas notables y finalmente se llevarán a cabo foros, discusiones y documentos en la plataforma [chamilo](http://chamilo.com).

Una vez se inicien las actividades propuestas en el proyecto, se evaluará el proceso de aprendizaje de los estudiantes, los avances en el aprendizaje de los estudiantes en cada actividad en el entendimiento del tema. En ese mismo sentido, se analizarán los resultados obtenidos una vez se desarrolle todo el proyecto, a fin de determinar la viabilidad de la propuesta y la progresividad de los avances de aprendizaje.

## 4. Propuesta de intervención

### Aprendizaje de las relaciones trigonométricas mediante el uso de las TIC.

#### 4.1 Descripción.

En atención a los objetivos planteados y la problemática esbozada, mi propuesta se centra en el aprendizaje de las relaciones trigonométricas y el dominio del triángulo, cuya finalidad es mejorar los conceptos a partir de unidades de aprendizaje los OVA con estudiantes pertenecientes al 10° grado de la IED Simón Bolívar. Para ello, se utilizarán tres OVA, la primera concerniente al “conocimiento didáctico del triángulo”, la segunda referente a “El teorema de Pitágoras” y finalmente la tercera ateniende a “Las relaciones Trigonométricas”. Con la implementación de las mismas se pretende aumentar la motivación hacia las matemáticas por medio de la didáctica y las actividades a realizar, se enfatiza cada concepto de diversas formas. Igualmente, se realizarán evaluaciones en línea teóricas, prácticas y de competencia. Esto despierta en ellos un mayor interés y el aprendizaje es mucho mayor y efectivo que con actividades convencionales.

Competencias:

- Construir los diferentes tipos de triángulos y sus elementos mediante el uso de instrumentos de geometría mecánicos y digitales
- Reconocer y aplicar el teorema de Pitágoras en los triángulos rectángulos
- Resolver problemas de aplicación en el contexto de triángulos rectángulos.
- Reconocer las definiciones de las relaciones trigonométricas por medio del triángulo rectángulo.
- Determinar el signo de cada relación trigonométrica en el plano cartesiano, mediante comando de ubicación.

- Reducir ángulos en el primer cuadrante, mediante sumas y restas entre ángulos generadores y cuadrantales.
- Realizar actividades de aplicación en diferentes contextos mediante la plataforma y paginas interactivas.

#### **4.2 Población a la que está dirigido.**

El grupo que se desea intervenir en este proyecto son los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Distrital Simón Bolívar, son en total aproximadamente 35 alumnos, entre los 15 y 17 años, que presentan inconvenientes en el entendimiento de las matemáticas básicas, atención dispersa; razón que deviene en la necesidad de implementar otras estrategias para lograr que interioricen conceptos matemáticos y los puedan aplicar en diferentes contextos de sus vidas cotidianas.

#### **4.3 Justificación.**

El uso de las OVA permitirá que el estudiante perciba nuevas formas de interiorizar conceptos matemáticos, de manera amena y de fácil entendimiento. Es responsabilidad de nosotros como docentes, generar nuevos y diversos espacios de aprendizaje más agradables, didácticos y efectivos, en comparación con los métodos rígidos de enseñanza

#### **4.4 Contenido.**

##### **LAS RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS**

- a. Triángulos.
- b. Definición.
- c. Clasificación.

- d. Líneas y puntos notables
- e. Teorema de Pitágoras.
- f. Relaciones trigonométricas.
  - En el plano.
  - En el círculo.
  - En el triángulo.
  - Para ángulos notables.
  - Para ángulos generados.
- g. Reducción al primer cuadrante de las relaciones trigonométricas.

#### **4.5 Modelo pedagógico.**

El modelo pedagógico para emplear en el tema propuesto es el de la enseñanza expositiva, se planteará mediante una actividad de investigación sobre los triángulos, las relaciones trigonométricas, sus características, definiciones, cómo determinarlas en los diferentes ángulos. Además, se realizará una actividad de puesta en común y se procederá con el cuento en powtoon para realizar las correcciones y ampliaciones temáticas a que haya lugar. Para reforzar los temas y profundizar el conocimiento se utilizará un aula virtual con videos expositivos, ejercicios y actividades utilizando la plataforma Chamillo donde se realizarán todas las actividades.

Las modalidades para utilizar son Blended learning (mezclado o mixto), Game learning (juegos).

#### **4.6 Actividades.**

Las actividades se organizan dependiendo de cada OVA. La primera consistente en el “Conocimiento didáctico del triángulo”, que empieza con una investigación por parte del

estudiante sobre el triángulo, sus elementos, clasificación, luego se contrasta con el cuento de nuestro personaje “Pitágoras” que narra la historia del triángulo., elaborado en powtoon, luego en grupos de dos integrantes se observan 3 videos en los que se explica cómo se construyen, se clasifican, se reconocen los elementos del triángulo. Por último, se realiza un foro para retroalimentar los temas vistos en la plataforma chamillo.

La evaluación se realizará en varias etapas, en primer término, se centrará en la participación en pruebas de conocimiento en la página [cerebriti.com/juegos](http://cerebriti.com/juegos) en línea de matemáticas, la segunda radicarán en la construcción mediante instrumentos de geometría en el cuaderno y también en el programa GeoGebra que es gratuito; y por último se llevará a cabo una competencia online entre los estudiantes en el enlace de [cerebriti.com](http://cerebriti.com).

El segundo OVA referente al “Teorema de Pitágoras” iniciará al desarrollar una tarea de investigación de los estudiantes relativo a qué es el teorema, historia, deducción. Posteriormente se presentará la segunda parte del cuento de Pitágoras que narra cómo dedujo el teorema. Finalmente, la tercera etapa estriba en visualizar en grupos de dos estudiantes videos donde se realizan diferentes demostraciones del teorema y de su aplicación. Luego se realizará una prueba online para reforzar los conocimientos y competir con los compañeros

Para finalizar, se hará uso del OVA “las relaciones trigonométricas”, en donde se empezará con la deducción de las relaciones trigonométricas, se implementará una tarea de investigación del porque el nombre de cada relación y cuáles son sus líneas, luego se contrastará con la tercera parte del cuento de nuestro personaje Pitágoras, posteriormente se presentaran varios videos ilustrativos sobre los algoritmos necesarios para el cálculo de las relaciones trigonométricas y se finalizará con la presentación de pruebas de conocimiento y competencias entre compañeros en [cerebriti.com](http://cerebriti.com).

Como apoyo general se utilizará la plataforma chamillo para acceder a material complementario y la realización de un foro al finalizar cada OVA, para realizar una retroalimentación y determinar si se cumplieron los objetivos que se proponen en cada OVA. Las actividades de las lecciones que se ubican en la página chamillo, una vez la realice el estudiante, esta realiza una notificación a mi correo de que un estudiante la realizó y puedo realizar la verificación y corrección inmediata, estas opciones que nos da la plataforma, permite que el estudiante acceda a las lecciones en horarios diferentes en fechas acordadas con anterioridad, tiene la opción de llevar un seguimiento por estudiante y así permite visualizar el estado en que se encuentra.

#### **4.7 Recursos.**

Los recursos humanos son 35 estudiantes de grado 10°, dos docentes del área de matemáticas, algunos docentes colaboradores. Los recursos tecnológicos que disponemos son: un televisor LCD de 50", computadores portátiles, Tablet para cada dos estudiantes con acceso a la internet, acceso a la plataforma chamillo y recursos de oficina son los útiles de los estudiantes, instrumentos de geometría para docentes y calculadoras científicas.

#### **4.8 Evaluación y seguimiento.**

Las actividades de evaluación serán cuatro para cada tema:

- La revisión de la investigación de los conceptos.
- La solución de las actividades propuestas en la plataforma.
- La evaluación de desempeño propuesta en la plataforma
- Una evaluación escrita de aplicación de los conceptos en diferentes contextos.

Para hacer la evaluación de la propuesta, se llevarán promedios de las evaluaciones descritas y se realizará un seguimiento de la utilización efectiva de la plataforma contabilizando en cada estudiante la cantidad de veces que la trabaja y si las actividades propuestas cumplieron los objetivos.

## 5. Conclusiones.

Frente a la problemática de aprendizaje de los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Distrital Simón Bolívar, esto es, los grandes obstáculos para comprender las relaciones trigonométricas, el teorema de Pitágoras, ángulos notables y demás aspectos que quedaron plasmados en precedencia; han de plantearse diversas alternativas de solución, las cuales para que sean viables y tengan mayores probabilidades de éxito, ha de estar concatenadas con el uso de las TIC y OVA, a efectos de generar dinamismo y motivación en los jóvenes. Ello, es lo que pretendo con la propuesta desarrollada en la presente investigación.

### **Bibliografía.**

Brousseau, G (1999). Educación y didáctica de las matemáticas. Educación matemática.

De la Osa, A (2019). La importancia de las matemáticas en la vida - Matemáticas de primaria.

Recuperado de: <https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vid/>

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2005). Objetos de aprendizaje virtual. Recuperado de:

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82739.html>

Porto, J. & Merlino, M (2011 Actualizado 2012) Definición de matemáticas. Recuperado de:

<https://definicion.de/matematicas/>

Universidad Nacional Autónoma de México (2019). ¿Qué son las TIC? Recuperado de:

<http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>

## Anexos.

## Anexo 1. Planilla de notas de matemáticas del primer periodo del grado décimo.

Bienvenido, OLMEDO - Blackbox x Sala GESTIÓN DE PROYECTOS x Bienvenido Docente x +

iosystem.com.co/ar/sb/22a/dc/bienvenida.php

**IO SYSTEM** beyond technology

Colegio Simón Bolívar I.E.D. - Jornada Tarde

¡Buenas Tardes, OLMEDO CORTES!

Cerrar sesión

Cambio de Jornada

Área: MATEMÁTICAS Grupo: 10 01

Aprueban 25 Pierden 9 Carga Académica

Apellidos y Nombres del Estudiante	Hete	Coe	Auto	Asis	P1	Fallas	Hete	Coe	Auto
282 ABRIL LÓPEZ GISSELL ANDREA	2.6	3.5	4.2	5.0	3.0		4.2	4.6	4.5
283 ACUÑA MARTÍNEZ DEINER JOSE	1.3	2.0	3.7	3.0	1.7		3.6	3.7	3.5
285 ALVAREZ VEGA WAIDER ANDRÉS	1.8	2.0	4.0	4.5	2.2		2.1	3.2	1.5
286 APONTE CASTRO JEISON DAVID	1.6	2.0	3.0	4.0	1.9		2.1	3.5	1.5
415 CACERES VILLARAGA KAREN NATALIA	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1		0.0	0.0	0.0
287 CASTIBLANCO AVILA MAICOL STIVEN	2.2	1.0	4.0	3.0	2.2		2.2	3.0	1.5
288 CASTILLO SALAZAR OSCAR JULIAN	2.1	2.0	4.0	5.0	2.4		2.1	1.0	1.5
289 CASTRO MARTÍNEZ DIXON ANDREY	1.9	2.0	4.0	4.0	2.2		3.8	3.8	3.8
290 CHAPARRO PUENTES PAULA NATALIA	2.2	3.0	3.6	4.0	2.6		2.1	3.6	1.5
291 CHAVARRO PEÑA STEVEN LORENZO	2.2	2.5	3.7	5.0	2.5		2.1	3.5	1.5
292 CORTÉS ALVAREZ JUAN CAMILO	2.2	2.5	3.9	4.0	2.5		3.2	3.3	1.5
294 DIAZ RUIZ CATALINA	2.6	3.5	4.4	5.0	3.0		4.1	3.9	3.8
413 DUARTE MORA CRISTIAN JESID	4.5	4.5	4.5	5.0	4.5		3.5	1.0	4.0
295 ESPINOSA MARTÍNEZ DEISSY LORENA	2.4	3.0	3.4	4.5	2.7		2.2	3.5	1.8
296 FERNÁNDEZ GIRALDO KEVIN ALEJANDRO	1.9	3.0	1.0	5.0	2.1		2.1	1.0	1.5
297 FLÓREZ CARO JAVIER SANTIAGO	2.8	3.0	4.5	4.0	3.1		4.2	4.5	4.0
298 FLÓREZ VILLALUIS DAVID	1.9	3.0	3.9	4.0	2.4		3.4	3.1	3.8
299 FRANKY ABELLO WENDY VANESA	2.5	2.5	3.9	4.0	2.7		2.2	1.0	1.5
416 HERNANDEZ VILLALBA BRENDEY YULIETH	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5		0.0	0.0	0.0
301 LÓPEZ LÓPEZ FRANCISCO ALEJANDRO	2.1	3.5	1.0	5.0	2.3		3.5	3.5	3.5
302 MANCIPE SÁNCHEZ NATHALY JULIETH	2.1	3.0	3.6	4.0	2.5		3.2	3.0	3.2
304 MOLANO RUIZ KAROL VALENTINA	2.3	3.0	4.0	4.0	2.7		3.6	3.6	3.5
397 MORALES DALLOS VALENTINA	2.0	2.0	3.0	2.0	2.1		3.2	4.0	3.2
307 NIÑO RUIZ CRISTIAN FELIPE	2.5	3.0	4.1	5.0	2.9		3.3	3.7	3.2
308 ORTIZ ORTIZ JULIAN DAVID	1.6	3.0	3.0	4.0	2.1		2.1	1.0	1.5
309 OSORIO MARTÍNEZ JUAN CAMILO	2.0	3.0	4.0	5.0	2.5		2.4	3.4	1.5
310 PACHECO ABRIL MARIA PAULA	1.7	2.0	4.2	4.0	2.1		3.4	4.0	3.5
311 PACHECO SARMIENTO JHAN LEONARDO	3.5	3.0	4.2	5.0	3.6		2.3	4.0	1.5
428 RINCON BARRIGA KAREN XIMENA	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5		0.0	0.0	0.0
313 SÁNCHEZ VELANDIA LEIDY TATIANA	1.8	3.0	3.9	3.0	2.3		4.1	3.7	3.8
314 SOTO SOTO LAURA SOFIA	1.9	3.0	3.4	4.0	2.3		3.6	3.6	3.5
315 TORRES ARAGON MIGUEL ANGEL	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0		2.4	3.2	1.8
316 TORRES FAJARDO SARA MARIA	1.8	2.0	4.0	3.0	2.1		2.6	3.9	1.5
317 VALBUENA GAMBOA EDWIN ARBEY	3.3	4.5	4.8	5.0	3.7		4.6	4.5	4.5

IO SYSTEM © 2019 - Todos los Derechos Reservados

6:05 p. m. 3/12/2019

## Anexo 2. Diseño OVA Conocimiento Didáctico del triángulo.

### Introducción

De acuerdo a la experiencia, en la enseñanza de las matemáticas, el conocimiento acertado del triángulo es uno de los temas que representa una dificultad en el aprendizaje de las relaciones trigonométricas en estudiantes de grado décimo, se determina entonces como objetivo fundamental de este trabajo el diseño de estrategias metodológicas que permitan generar interés en los estudiantes en el aprendizaje de estos conceptos, teniendo herramientas como el aprendizaje a través del juego, actividades planteadas en plataformas educativas y el uso de solución de problemas online.

Como las relaciones trigonométricas se definen a través de los triángulos es necesario empezar con las definiciones de ellos, cómo se clasifican, qué elementos tienen. Para abordar este tema se plantea el desarrollo a través del OVA: CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL TRIÁNGULO que tendrá tres momentos: explicación general, profundización y apropiación del conocimiento y, por último, evaluación de lo aprendido para ser retroalimentado.

### Fase 1. Análisis y Obtención

#### 1.1 Contextualización de la necesidad educativa

Debido a la alta rotación de estudiantes en el colegio presentado por el cambio de localidad, de la situación económica o del fenómeno de inmigración de venezolanos hacia nuestra ciudad, es difícil llevar con rigurosidad un nivel académico bueno y equitativo. Hay estudiantes que dicen que nunca han visto algún tema importante con anterioridad o no tienen interés de aprender; esto hace que no den los resultados esperados. Por tales motivos, la implementación de este OVA va dirigida a estudiantes de grado decimo del colegio distrital SIMÓN BOLÍVAR zona 10 de la ciudad de Bogotá; con el objetivo de llegar a un nivel uniforme del entendimiento del tema. Sin embargo, es un OVA que permite ser utilizado para estudiantes de primaria en donde se da a conocer este tema en el área de geometría.

Nombre del OA	CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL TRIÁNGULO
<b>Descripción de OA</b>	El aprendizaje del concepto del triángulo, de su construcción, elementos y clasificación
<b>Nivel escolar al que va dirigido el OA</b>	Estudiantes de primaria y secundaria. Grado décimo o tercero.
<b>Perfil del alumno al cual</b>	El estudiante debe tener el conocimiento de operaciones matemáticas básicas, ángulos y relaciones. <u>va dirigido el OA</u>
<b>Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno identifique, construya, determina los elementos del triángulo y los relacione entre sí.
<b>Granularidad</b>	Figuras geométricas. El triángulo

**Tabla 1.** Plantilla de Análisis

## 1.2 Obtención del material

El material digital que será utilizado para la elaboración del OVA es el siguiente.

<b>Nombre del material</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fuente</b>	<b>Descripción</b>
<b>Triángulos</b>	<b>Animación</b>	Powtoon	Construir un cuento a través de este medio para conocer la historia del triángulo
<b>Elementos del triángulo</b>	<b>Video</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Kj60E7_MagI">https://www.youtube.com/watch?v=Kj60E7_MagI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HLPTYRB1wPI">https://www.youtube.com/watch?v=HLPTYRB1wPI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7-YGUL8tLeQ">https://www.youtube.com/watch?v=7-YGUL8tLeQ</a>	Ver la construcción de triángulos, sus líneas, puntos y demás elementos
<b>Evaluación de conceptos</b>	<b>Enlace web</b>	<a href="https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/trigonometria">https://www.cerebriti.com/juegos-de-matematicas/trigonometria</a>	Evalúa los conocimientos y puede competir con varios compañeros simultáneamente
<b>Retroalimentación de lo aprendido</b>	<b>Foro</b>	<a href="https://www.foroactivo.com/">https://www.foroactivo.com/</a>	En el foro se detallan algunas dificultades presentadas por los estudiantes y se procede a solucionar dudas.

**Tabla 2.** Plantilla de Obtención del material

<b>Nombre del material</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Historia del triángulo	Animación, video	Construir un cuento a través de este medio para conocer la historia del triángulo

**Tabla 3.** Plantilla de Digitalización de material

## Fase 2. Diseño

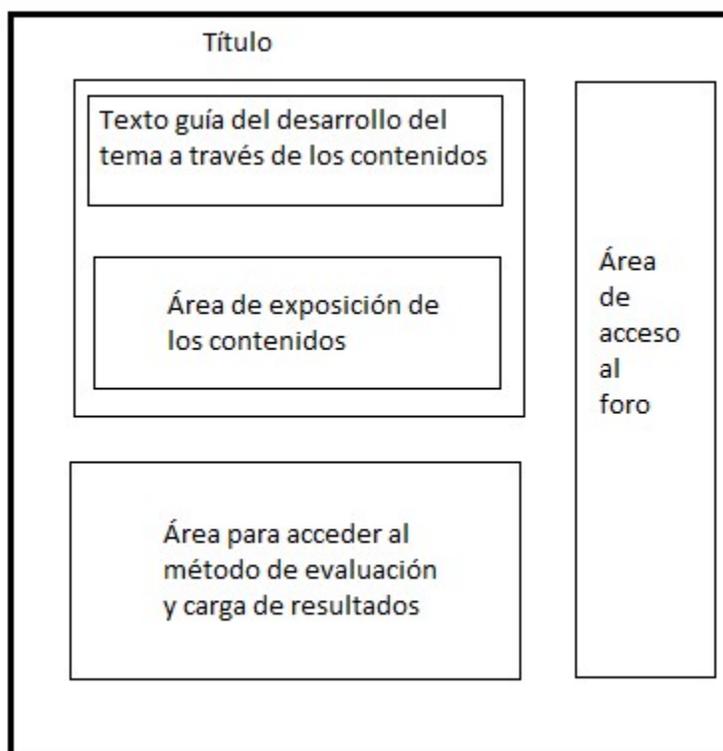
En esta sección se presenta el esquema general del OVA, en el cual se indica la manera cómo interactúan el objetivo del OVA, los contenidos informativos, las actividades de aprendizaje, y las actividades que lo conforman.

## 2.1 Objetivo de aprendizaje

Identificar, reconocer y construir triángulos, sus elementos y su clasificación mediante la interacción y participación en actividades digitales y online.

## 2.2 Contenido informativo

Se presenta a continuación un estimado del diseño de la presentación de los elementos que componen el OVA.



**Figura 1.** Bosquejo del contenido informativo

## 2.3 Actividades de aprendizaje

Para impartir el conocimiento del tema, se proponen las siguientes actividades:

No.	Propósito de la actividad	Descripción de la actividad	Material de apoyo
-----	---------------------------	-----------------------------	-------------------

<b>1.investigacion</b>	<b>Contextualizar el tema</b>	El alumno investigue que es el triángulo, cómo se construye, cómo se clasifican, que elementos tiene	Uso del bibliobanco, el texto sugerido y la internet
<b>2. Pitágoras enseña</b>	<b>Conocer los conceptos de triángulo</b>	Se presenta el cuento donde Pitágoras cuenta la historia del triángulo	Cuento elaborado en POWTOON
<b>3.construccion</b>	<b>Como construir triángulos</b>	Video instructivo de construcciones	Textos de matemáticas grado 8
<b>4.Elementos</b>	<b>Conocer los elementos del triángulo y como se construyen</b>	Video instructivo de construcciones de los elementos del triángulo	Textos de matemáticas grado 8

**Tabla 4.** Plantilla de Actividades de Aprendizaje

En la ficha se registran las actividades en el orden en que deben ser realizadas por el estudiante.

#### 2.4 Evaluación del aprendizaje

Señale las diferentes actividades que permitan evaluar el conocimiento adquirido por el estudiante. Para tal fin, se pueden elaborar recursos mediante herramientas digitales como Educaplay (cuestionarios, crucigramas, sopa de letras, entre otros).

Se sugiere registrar la información en la siguiente ficha:

<b>Nombre de la evaluación</b>	<b>Propósito de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Herramienta digital de apoyo</b>
<b>Triángulos</b>	<b>Dominio de conceptos</b>	Participa en pruebas de conocimiento	Juegos en línea de matemáticas. cerebriti.com
<b>Calificación de triángulos</b>	<b>Construcción de los diferentes triángulos</b>	Construir digitalmente triángulos	GeoGebra

<b>Líneas y puntos notables del triángulo</b>	<b>Construcción de líneas y puntos notables</b>	Construir líneas y puntos notables en diferentes triángulos	Uso de instrumentos de geometría
<b>Evaluación general</b>	<b>Conocer y construir el triángulo y sus elementos</b>	Participar en competencias online con sus compañeros	Cerebriti.com

**Tabla 5.** Plantilla de Actividades de Aprendizaje

## 2.5 Metadato

En esta sección se registra la información que emite el aplicativo eXeLearning siguiendo el estándar Dublin Core.