

# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

## Escuela de Posgrado



Mejorando el desarrollo de competencias matemáticas  
con el uso de tecnología en los estudiantes de los  
últimos grados de educación media de una institución  
educativa pública de Colombia

Tesis para obtener el grado académico de Magíster en  
Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías  
de la Información y la Comunicación que presenta:

*Omar Arnaldo Jeremías Esterilla Sánchez*

**Asesora:**

*María del Pilar Cecilia García Torres*

Lima, 2023

## Informe de Similitud

Yo, María del Pilar Cecilia García Torres, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesora de la tesis titulada: "Mejorando el desarrollo de competencias matemáticas con el uso de tecnología en los estudiantes de los últimos grados de educación media de una institución educativa pública de Colombia., del autor Omar Arnaldo Jeremías Esterilla Sánchez, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 21%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 17/04/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 18 de abril de 2023

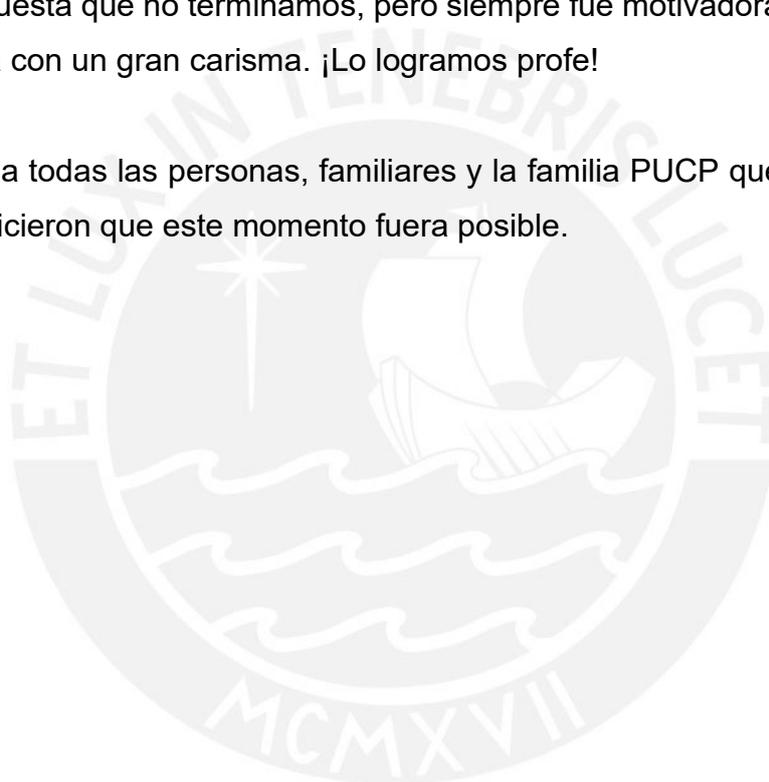
María del Pilar Cecilia García Torres	
DNI: 25608218	Firma 
ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-6670-9317">https://orcid.org/0000-0002-6670-9317</a>	

## Dedicatoria

Este trabajo lo dedico primero que todo a Dios por darme la vida y levantarme en momentos difíciles, además de regalarme a mis padres María del Carmen Sánchez y Leoncio Jeremías Esterilla Veira quienes estuvieron siempre apoyándome en todo lo que necesite, brindándome aliento, amor, cariño y animando para no rendirme.

A mi profesora Guadalupe Suárez Díaz (Q.E.P.D) quien fue mi primera asesora en una propuesta que no terminamos, pero siempre fue motivadora, consejera y una persona con un gran carisma. ¡Lo logramos profe!

Finalmente, a todas las personas, familiares y la familia PUCP que de alguna u otra forma hicieron que este momento fuera posible.



## **Agradecimientos**

Agradezco primeramente a Dios por cada día de vida y por darme la entereza de seguir adelante. A mis padres por ser ese apoyo incondicional. A María del Pilar Cecilia García Torres mi asesora de tesis quien tuvo paciencia y me apoyó y orientó en todo lo posible.

A mi tía Nora Teresa Esterilla Veira, quien mantenía pendiente de mis avances con la maestría, además se convirtió en una gran consejera y una persona que te alentaba en cada momento de la vida.

A Lilliana María Pérez Sierra quien me apoyo emocionalmente y era una voz de aliento en momentos difíciles.

Al profe de matemática quien primeramente me abrió las puertas en su espacio académico, igualmente al segundo profe quien tomó el lugar del profesor en esta área académica, permitiendo desarrollar el trabajo y apoyando cuando se requirió.

A los docentes, administrativos, y directivos de la maestría.

Gracias a todas las personas involucradas en este maravilloso proceso.

## Resumen

El presente trabajo corresponde a una propuesta de innovación educativa que atiende el problema del bajo desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa del municipio de San José del Fragua en Colombia. En consecuencia, la presente propuesta busca mejorar ese desarrollo de competencias a través de las TIC.

Por otra parte, el objetivo que se planteó fue de mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media. Asimismo, para alcanzar el objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos: incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza; desarrollar capacidades en el uso de las TIC a los docentes del área de matemáticas e involucrar a los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos. Por otro lado, se aplicaron instrumentos de evaluación, se realizó un análisis de los antecedentes sobre el uso de tecnologías y recursos TIC en las matemáticas. Igualmente, se debe tener referencia sobre el constructivismo y la matemática, estándares, competencias matemáticas y TIC y OVA.

Finalmente, esta propuesta consta de seis etapas con una experiencia piloto la cual permitió demostrar los beneficios del uso de recursos tecnológicos, generando algunas conclusiones que se deben tener en cuenta en la propuesta de innovación educativa como destacar la relevancia de hacer uso de recursos educativos como apoyo en la implementación de estrategias metodológicas que sirvan en la facilidad y practicidad de apropiación de conocimiento en el estudiante.

**Palabras clave:** TIC, OVA, recursos educativos, competencias, matemáticas.

## **Abstract**

The present work corresponds to an educational innovation proposal that responds to the problem of the low development of mathematical competences of students in the last two grades of secondary education in an educational institution in the municipality of San José del Fragua in Colombia. Consequently, this proposal seeks to improve the development of those competences through ICT.

On the other hand, the objective that was set was to improve the development of mathematical competences of students in the last two grades of secondary education. Likewise, in order to achieve the objective, the following specific objectives are proposed: incorporate technological resources into the teaching methodology; develop skills in the use of ICT for teachers in the area of mathematics and involve parents in the learning process of their children. On the other hand, evaluation instruments were applied, an analysis of the background on the use of ICT technologies and resources in mathematics was carried out. Likewise, reference should be made to constructivism and mathematics, standards, mathematical skills and ICT and VLO.

Finally, this proposal consists of six stages with a pilot experience which allowed to demonstrate the benefits of the use of technological resources, generating some conclusions that must be taken into account in the educational innovation proposal, such as highlighting the relevance of making use of educational resources as support in the implementation of methodological strategies that serve in the ease and practicality of knowledge appropriation in the student.

**Keywords:** ICT, VLO, educational resources, competences, mathematics.

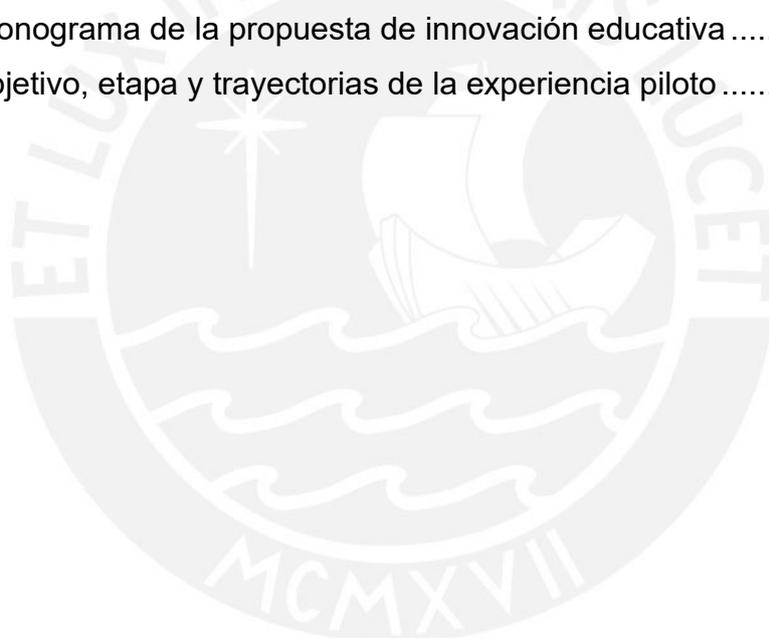
## Índice

Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA</b>	<b>3</b>
1.1. Información general de la propuesta de innovación educativa	3
1.1.1. Título de la propuesta	3
1.1.2. De la institución responsable de la ejecución de la propuesta	3
1.1.3. De la intervención	3
1.2. Justificación de la propuesta	3
1.2.1. Antecedentes	6
1.3. Fundamentación teórica	11
1.3.1. El Constructivismo y la matemática	11
1.3.2. Estándares – Competencias matemáticas	13
1.3.3. Tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en las matemáticas	15
1.3.4. El rol del docente frente a las TIC	17
1.3.5. Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)	19
1.4. Caracterización del contexto	22
1.5. Objetivos y metas	24
1.5.1. Objetivo general	24
1.5.2. Objetivos específicos	24
1.5.3. Metas de ocupación	24
1.5.4. Metas de atención	24
1.5.5. Metas de capacitación	25
1.5.6. Metas de implementación	25
1.5.7. Metas de producción	25
1.6. Estrategias y actividades	25
1.7. Contingencias – riesgos	28
1.8. Roles de los actores	30
1.9. Monitoreo y evaluación	31
1.10. Sostenibilidad	31
1.11. Presupuesto	32
1.12. Cronograma	33
<b>CAPÍTULO II: INFORME DE LA EJECUCIÓN DE LA EXPERIENCIA PILOTO</b>	<b>34</b>
2.1. Planificación de la experiencia piloto	35

2.2.	Objetivo y metas	36
2.2.1.	Objetivo de la experiencia piloto	36
2.2.2.	Metas de ocupación	36
2.2.3.	Metas de atención	36
2.2.4.	Metas de capacitación	37
2.2.5.	Metas de implementación	37
2.2.6.	Metas de producción	37
2.3.	Contingencias – riesgos	37
2.4.	Rol de los actores	38
2.5.	Monitoreo y evaluación	38
2.6.	Sostenibilidad	39
2.7.	Estrategia operativa	40
2.7.1.	Etapa 1: sensibilización y de información	41
2.7.2.	Etapa 2: planificación	41
2.7.3.	Etapa 3: implementación	44
2.7.4.	Etapa 4: ejecución	47
2.7.5.	Etapa 5: monitoreo	54
2.7.6.	Etapa 6: evaluación	54
3.	Análisis de resultados	55
	Conclusiones	58
	Recomendaciones	59
	Referencias	61
	Anexos	66

## Índice de tablas

Tabla 1: Objetivos y trayectorias.....	25
Tabla 2: Temáticas y recursos TIC a integrar .....	27
Tabla 3: Presupuesto de la propuesta educativa en pesos colombianos .....	32
Tabla 4: Cronograma de la propuesta de innovación educativa .....	33
Tabla 5: Objetivo, etapa y trayectorias de la experiencia piloto .....	40



## Índice de figuras

Figura 1: Estándares, evaluación y planes de mejoramiento

.....  
15

Figura 2: Cuadro resumen funciones de las Tic en la educación

.....  
18

Figura 3: Características del docente

.....  
19

Figura 4: Definición de Objeto Virtual de Aprendizaje

.....  
21

Figura 5: Etapas de la propuesta de innovación educativa

.....  
28

Figura 6: Socialización de la propuesta al docente del área de matemáticas

.....  
41

Figura 7: Aparte de contenidos temáticos que contendrá el OVA 1

.....  
44

Figura 8: Presentación OVA

.....  
45

Figura 9: Diseño de encuesta final estudiante

.....

45

Figura 10: Interfaz de edición en exelearning

---

46

Figura 11: Interfaz OVA usuario final

---

46

Figura 12: Estudiantes desarrollando el OVA

---

47

Figura 13: Inducción OVA a estudiantes

---

48

Figura 14: Rúbrica de evaluación diligenciada

---

50

Figura 15: Envío de captura de pantalla de encuesta realizada

---

51

Figura 16: Aplicación segundo OVA

---

52

Figura 17: Resultados sobre mejoría en competencias matemáticas

---

56

Figura 18: Resultado de interés en participar de próximos OVA después de aplicar el segundo OVA

---

58

## Introducción

Actualmente vivimos en una sociedad donde la tecnología ha avanzado tanto que el campo educativo no es ajeno a ello. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en mediadoras del proceso enseñanza-aprendizaje. Estas son herramientas que permiten administrar y gestionar la información para un fin determinado (Congreso de Colombia, 2009). Bajo este concepto nacen los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que son recursos tecnológicos o educativos utilizados en diferentes contextos educativos con claros objetivos educacionales (Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN], 2007). Hay que mencionar, además la importancia que los estudiantes logren determinadas competencias, en este caso específico, las competencias matemáticas. La propuesta de innovación actual se basa en las líneas de investigación de “aprendizaje potenciado o mejorado por la tecnología”, y la sublínea “uso e impacto de recursos tecnológicos en el desarrollo de capacidades curriculares”.

Considerando a la afirmación del MEN (2006b) “las competencias entendidas como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven”, la presente propuesta de innovación educativa tiene por objetivo mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa del municipio de San José del Fragua, Caquetá en Colombia. Esta propuesta surge con la intencionalidad de apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. Para atender así a la problemática referida al bajo desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de los últimos grados de educación media.

Ante los nuevos retos, los grandes cambios tecnológicos evidencian una sociedad activa y cambiante que exige que la institución educativa donde se realizará la propuesta, genere nuevos planteamientos sobre la enseñanza y el aprendizaje para el beneficio de los estudiantes.

El trabajo se desarrolla en dos capítulos. En el primero, se presenta el diseño de la propuesta donde primero se expone su importancia para la institución educativa, señalando antecedentes y caracterizando el contexto. Además, se incluye el fundamento teórico que da sustento a la propuesta y la formulación del problema. A partir de ello se presentan los objetivos, las metas y las estrategias como las actividades que permitirán la realización de los objetivos. Concluye este capítulo con la explicación de cómo se realizará el monitoreo y la evaluación, además de la presentación de los factores de sostenibilidad, el presupuesto y el cronograma.

El segundo capítulo presenta el informe de la ejecución de la experiencia piloto, se describe primero, la planificación del piloto, el grupo de estudiantes que se eligió, los instrumentos utilizados para el recojo de evidencias. Pero, además, se señalan y se describen los logros y dificultades observados en el momento de implementar el recurso. Se indican los objetivos y las metas formuladas para esta experiencia, y luego se realiza el análisis de los resultados obtenidos, más adelante, se determina el grupo que se eligió y se describen las dificultades en el momento de implementar el recurso educativo (OVA).

Finalmente, se presentan las conclusiones en función al problema y a los objetivos de la propuesta, a partir del análisis de la ejecución del piloto y las recomendaciones en relación al diseño de la propuesta de innovación educativa y ejecución de la propuesta de innovación educativa. Se incluyen anexos y referencias bibliográficas.

## **CAPÍTULO I: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

### **1.1. Información general de la propuesta de innovación educativa**

#### **1.1.1. Título de la propuesta**

Mejorando el desarrollo de competencias matemáticas con el uso de tecnología en los estudiantes de los últimos grados de educación media de una institución educativa pública de Colombia.

#### **1.1.2. De la institución responsable de la ejecución de la propuesta**

La presente propuesta de innovación educativa se llevará a cabo en una Institución Educativa situada en Caquetá, Colombia.

**Tipo de gestión:** Estatal (pública).

**Niveles que abarca:** Preescolar, Educación Básica y Educación Media Técnica con Especialidad Empresarial.

#### **1.1.3. De la intervención**

Ámbito de la intervención: Espacio académico de matemáticas.

Duración de la propuesta: Un (1) año.

Población objetiva directa: Cincuenta (50) estudiantes de secundaria de décimo grado y cuarenta y siete (47) estudiantes de secundaria de undécimo grado.

Población indirecta: Docentes del área de matemáticas.

### **1.2. Justificación de la propuesta**

Esta propuesta responde a las demandas sociales, económicas y culturales que

tiene la institución en los últimos años. La Institución Educativa tiene 55 años de funcionamiento en el municipio de San José del Fragua y cuenta con aproximadamente 400 egresados. Entre algunas fortalezas de la institución educativa se destaca por ofrecer la doble titulación en la modalidad de Bachiller Técnico con especialidad en gestión de la cultura empresarial y con la articulación del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) orientada hacia el título de *“Técnico en Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras”* promoviendo actitudes emprendedoras en los estudiantes.

Asimismo, los estudiantes desarrollan las competencias laborales al tener la doble titulación contrastando con el contexto local de la región, la cual es reconocida por ser uno de los principales municipios turísticos del departamento. Otra fortaleza de la población objetivo es su espíritu emprendedor. Entre las debilidades de la IE está un desactualizado proyecto educativo. Docentes con poca actualización y formación en el uso de las tecnologías integradas al proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, en lo que se refiere a infraestructura, la institución no cuenta con salas especializadas en química, ni en matemática. Es en este año 2022 que se habilitará una sala de informática. Aunque hay poca inversión en recursos tecnológicos.

Llegados a este punto, se puede definir el problema existente como bajo desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa. A su vez, se puede identificar como sub problemas o causas el limitado uso de recursos didácticos en matemáticas para que los estudiantes puedan desarrollar sus competencias de una manera más apropiada, falta de uso de laboratorios especializados, poco interés de docentes en estrategias innovadoras usando TIC (ver anexo 1).

Por otra parte, el apoyo en recursos económicos por parte de los entes nacionales, regionales y locales a la institución no es suficiente. Son otras de las causas del problema el bajo interés del docente en hacer uso de estrategias o metodologías innovadoras y el poco interés de los padres de familia por el aprendizaje de los estudiantes de los últimos dos grados de secundaria. Esto de

alguna manera repercute en la disposición e interés de los estudiantes por mejorar sus competencias matemáticas. Por lo anterior, al tener las competencias matemáticas podrá afrontar mejor su futuro, pero con base a los consolidados de los últimos años se refleja un bajo rendimiento académico en esta área en particular.

Es importante mencionar que la IE tiene especialidad empresarial, por ende, es necesario que el componente matemático sea tenido en cuenta en la formación de los estudiantes. Por ello, la propuesta pretende facilitar estos aprendizajes relacionados a la matemática. Así uno de los aportes a nivel intrainstitucional de la propuesta está en contar con un programa de matemática en el que se integran las TIC, contar con docentes actualizados y con egresados competentes en matemáticas. Al mismo tiempo, la propuesta focalizada en matemática puede ser fuente de motivación para docentes de otras áreas en el uso de las TIC.

En relación a los aportes extrainstitucionales, sería el reconocimiento de la institución como pionera en este tipo de propuestas en la región.

Asimismo, la institución al ser de carácter público, cuenta con recursos del Estado y de lo que pueda generar en las matrículas, pero no es un recurso económico relevante. Además, la IE cuenta con un personal docente, administrativo y directivo presto para apoyar la propuesta, dado que tiene el apoyo, el respaldo e interés por parte del Rector al visibilizar como una propuesta pertinente y de interés general. Finalmente, los estudiantes estarán prestos a colaborar en este proceso, dado que se trata de algo novedoso e innovador, más aún del componente tecnológico el cual les llamará en gran medida la atención.

Por otro lado, se han tomado algunas acciones para asegurar los diversos tipos de viabilidad con base a lo que expresa CINTERPLAN (1999), Melgar (2000) y Pichardo (2003) (como se citó en Suárez Díaz, s.f.). Asimismo, se tuvo en cuenta la viabilidad tecnológica donde las acciones sugeridas son: consolidar los alcances de la institución para gestión eficiente de la propuesta y tener en cuenta el contexto y la realidad que supone desarrollar la propuesta. Otro tipo es el técnico donde se sugiere proveer de elementos mínimos necesarios para el

desarrollo de la propuesta. Con respecto al socio-cultural se sugiere garantizar la articulación de la propuesta con los aspectos socioeducativos y verificar que los recursos tecnológicos estén disponibles al momento de la implementación de la propuesta teniendo en cuenta el contexto local. Finalmente, el aspecto económico-financiero sugiere de verificar si se cuentan con los recursos económicos suficientes para desarrollar la propuesta, realizar un análisis financiero de las consecuencias que podría tener la implementación de las acciones en el desarrollo de la propuesta.

### **1.2.1. Antecedentes**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido herramientas de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto se ve reflejado no solamente a nivel nacional, sino que internacionalmente las instituciones educativas ven la necesidad y la importancia de implementarlas dentro de sus currículos. Así lo evidencian, experiencias e investigaciones realizadas por autores como Cedillo Ávalos (2006) quien realizó en México un estudio basado en el seguimiento del desempeño de docentes y estudiantes del nivel de educación secundaria en el periodo 2000 al 2004. El estudio se focalizó en centros educativos que fueron dotados con calculadoras que tenían un sistema algebraico computarizado preinstalado. El seguimiento se realizó a 800 docentes del área de matemáticas, donde atendieron en ese periodo alrededor de 200 mil estudiantes. En este trabajo, Cedillo Ávalos (2006) expone que un sistema algebraico computarizado proporciona ventajas para la enseñanza de la aritmética y el álgebra que antes no estaban disponibles.

Por otra parte, está la investigación realizada sobre el uso de actividades de enseñanza y aprendizaje basadas en internet. Todo focalizado en una Webquest que aborda como tema las matemáticas en una institución de nivel secundaria. León C. y Gómez-Chacón (2007) hace referencia que desde este campo es necesario fomentar nuevas capacidades relacionadas con las TIC, para mejorar la formación de los docentes y desarrollar sus competencias en el uso de la tecnología. Además, se utilizó una metodología didáctica centrada en el enfoque del descubrimiento para enseñar geometría, utilizando

principalmente recursos obtenidos en línea.

Finalmente, esta investigación concluyó que el método WebQuest es totalmente diferente a la enseñanza y aprendizaje bajo la metodología tradicional; posibilitando la construcción de conocimiento matemático significativo. El autor agrega que el 76% de los estudiantes consideraron que aprendieron lo suficiente con la aplicación de esa unidad didáctica. Por otra parte, el 66% consideraron que les pareció fácil haber comprendido la información. Asimismo, se evidenció aspectos positivos como un mayor interés de los estudiantes en las matemáticas. Un 60% de los estudiantes tuvieron interés por el tema trabajado y un 70% se mostraron satisfechos con la experiencia que vivieron durante el desarrollo de esa unidad didáctica, igualmente en el campo tecnológico fue buena.

La siguiente investigación realizada en un centro educativo de secundaria se centró alrededor de dos interrogantes García López y Romero Albalajedo (2009): “¿Pueden las TIC mejorar el aprendizaje matemático del alumnado? ¿Y las actitudes relacionadas con las matemáticas?” (p. 371). Este trabajo fue realizado por una docente de educación secundaria, con cooperación de una Universidad de Almería, España. Se originó por la preocupación de la docente de secundaria por la falta de motivación del estudiante por aprender los contenidos del área de las matemáticas, entre otros aspectos. La metodología de investigación implementada fue de Investigación-Acción (I-A). Se desarrolló en dos ciclos siguiendo cuatro fases del esquema de Kemmis.

Asimismo, las autoras mencionan que se diseñaron actividades para realizar con TIC y otras en lápiz y papel, con la finalidad de hacer una comparación y aportar la información que se buscaba. Es interesante ver que a los estudiantes se les plantearon problemas de la vida cotidiana, que dentro de la investigación los denominaron proyectos. Y estos proyectos fueron elaborados de modo colaborativo y autónomo. El papel del docente era de orientar, guiar y mediar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, el resultado de esta investigación arrojó que un 50% de los

estudiantes mejoraron su nivel de adquisición de competencias haciendo uso de las TIC, aunque no mejoraron todas las competencias matemáticas estudiadas, tres de estas si hubo un avance significativo. Por otra parte, se logró mejorar notablemente las actitudes hacia las matemáticas debido al uso de las TIC; se produjo una visión más positiva de las matemáticas como ciencia y un mayor interés. Por todo lo anterior, García López y Romero Albalajedo (2009) afirman que el uso de las TIC se asoció con una mayor motivación, un mejor comportamiento y un ritmo de trabajo más eficiente en los estudiantes. Esta mejora fue especialmente notoria en los grupos de estudiantes que previamente mostraban una falta de interés por el aprendizaje de matemáticas y otras asignaturas.

Por otro lado, en la siguiente experiencia realizada por Gómez-Chacón (2010), se investigó las actitudes y el uso de tecnologías en el aprendizaje matemático. El estudio fue realizado a 392 estudiantes entre secundaria y bachillerato procedentes de cinco instituciones diferentes. Se seleccionaron diversas instituciones con diferentes contextos socioeconómicos y socioculturales para este estudio. Sin embargo, todas ellas tienen en común la integración de la tecnología en su plan de estudios de matemáticas, combinando clases tradicionales con prácticas de laboratorio donde se utilizan programas como Derive para cálculo simbólico, y programas como Cabrí y GeoGebra en el campo de la geometría dinámica. Los profesores que imparten estos cursos están capacitados en el uso de nuevas tecnologías, y algunos de ellos coordinan proyectos de aprendizaje de matemáticas en entornos informáticos (Gómez-Chacón, 2010).

La metodología que se usó en esa investigación fue de multimétodo. Lo referente a recolección de datos fue variado. Algo relevante en esta investigación fueron las dimensiones de medidas por las escalas las cuales componían tres cuestionarios aplicados. Estos recogían datos relevantes y de importancia para el proyecto.

Finalmente, Gómez-Chacón (2010) concluye mencionando que se han identificado varios elementos que deberían formar parte de una evaluación

integral de las actitudes hacia la matemática con tecnología. Estos elementos incluyen: los afectos, es decir, las emociones y sentimientos hacia el ordenador; las cogniciones, que se refieren a las evaluaciones, percepciones e información acerca del ordenador; la voluntad de acción, que se relaciona con las intenciones de comportamiento y las acciones con respecto al uso del ordenador; el comportamiento percibido, que se refiere a la sensación de soltura o dificultad en el uso del ordenador; y la percepción de la utilidad del ordenador en relación con las metas globales del individuo, es decir, el grado en que el individuo considera que el ordenador será útil para él o ella en el futuro.

La siguiente experiencia busca desarrollar habilidades numéricas por medio de las operaciones básicas. Los autores Albarracín Villamizar et al. (2020) evidenciaron que en Colombia falta comprensión e interpretación respecto a las cuatro operaciones básicas. Igualmente, afirman que algunas limitaciones de los estudiantes radican en el tipo de aprendizaje. En ese sentido, también influyen las metodologías tradicionales de enseñanza, ejercicios repetitivos y mecánicos, falta de integrar nuevas metodologías para construir conocimientos activos a través de las TIC, entre otros aspectos conllevando a la no comprensión conceptual de estas operaciones básicas.

En consecuencia, al ver estas dificultades construyen y elaboran Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para ser integrados en diferentes espacios de aprendizaje con el objetivo de desarrollar las habilidades anteriormente mencionadas. Evidenciaron que el proceso enseñanza-aprendizaje cambió de una manera asertiva, dada por la interacción de los estudiantes con este recurso educativo o tecnológico.

De acuerdo al desarrollo de la experiencia, al diseñarla y ejecutarla Albarracín Villamizar et al. (2020) infieren que la educación se encuentra actualmente inmersa en nuevas tendencias educativas que la obligan a buscar formas innovadoras de enseñar y aprender a través del uso de tecnología. En este contexto, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), al ser considerados una herramienta tecnológica, están impulsando cambios significativos en las metodologías educativas, en ese sentido, generan reflexión y motivación a partir

de la interacción con estos. De esta manera, docentes y estudiantes se relacionan mejor logrando cambios en la enseñanza y el aprendizaje.

Finalmente, afirman que a partir del análisis, diseño, desarrollo, construcción y evaluación de los OVA logran apoyar la práctica pedagógica de los docentes con metodologías innovadoras. Se debe tener en cuenta diferentes componentes como población objetivo, requerimientos curriculares, didácticos y tecnológicos para planificar de manera efectiva y elaborar un OVA de calidad. Por otra parte, el acceso al conocimiento se puede dar en espacio y tiempo no determinado, está es una de las grandes cualidades, la portabilidad.

Hoy en día, el uso de recursos tecnológicos o educativos es más frecuente en las aulas de clases. A continuación, se observa un caso donde diseñan un OVA para aplicarlo en el proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral.

De esta manera, Morales Martín et al. (2016) diseñan el recurso a partir de la conceptualización de lo que es un OVA, determinando sus características, componentes y etapas de construcción; bajo el marco pedagógico y tecnológico. Permitirá a los docentes del área en cuestión implementar estrategias didácticas las cuales puedan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

El recurso lo alojaron en una plataforma de aprendizaje virtual, el cual fue Moodle. Esta es una herramienta de gestión de aprendizaje (LMS) de distribución libre. A través, de esta plataforma lograron evidenciar que se les facilitó a los docentes la creación del OVA posibilitando el aprendizaje en los estudiantes.

Por último, Morales et al. (2016) concluyeron que la inclusión de herramientas tecnológicas, como los OVA, en el ámbito educativo ha sido guiada por un enfoque metodológico que considera y combina las dimensiones tecnológicas, de contenido y pedagógicas. Gracias a esto, los estudiantes han logrado adquirir habilidades en temas de cálculo integral de alta complejidad, lo que se traduce en ventajas como la navegación intuitiva a través de los OVA y el Ambiente

Virtual de Aprendizaje (AVA), que mejora el proceso de aprendizaje y, en consecuencia, conduce a una mejor obtención de resultados.

Luego de revisar las experiencias mencionadas anteriormente, se puede concluir que el uso de las tecnologías en el contexto educativo permite una mejor apropiación del conocimiento y que sean más llamativos los cursos de matemáticas en el aula. Sin embargo, también se puede evidenciar el rol tan importante del docente en su aplicabilidad. En ese sentido, se deben preparar en el uso adecuado de las tecnologías y aplicaciones para mediar el proceso de enseñanza.

### **1.3. Fundamentación teórica**

La presente propuesta de innovación se fundamenta en el modelo constructivista y en el desarrollo de competencias matemáticas. Al estar en concordancia con lo que expresa y dicta el proyecto educativo institucional (PEI) beneficiaría a la comunidad educativa.

#### **1.3.1. El Constructivismo y la matemática**

De acuerdo a Anctil et al. (2006) (como se citó en Aparicio Gómez y Ostos Ortiz, 2018) el constructivismo promueve el pensamiento crítico y da prioridad al aprendizaje sobre la enseñanza. También enfatiza el papel del estudiante en su propio proceso de aprendizaje y cómo la nueva información se integra con el conocimiento previo para construir y reconstruir el conocimiento de forma significativa. Además, el constructivismo se centra en cómo se filtra, procesa y reactiva la información y cómo se le da significado para integrarla en los conocimientos previos del estudiante.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puede favorecer el cambio de esquemas tradicionales dentro del aula, siempre y cuando se haga con el uso adecuado, asertivo e innovador, dado que se puede usar la tecnología y seguir con la metodología tradicional. El docente al orientar un proceso de aprendizaje

requiere de integrar los distintos conocimientos que hacen parte del currículo de la IE, así mismo tener en cuenta los procesos cognitivos y volitivos del estudiante y principalmente, hoy en día, poseer el conocimiento en relación al uso de las TIC para el aprendizaje (Valverde Berrocoso et al., 2010).

En ese sentido el docente constructivista, difiere de los docentes tradicionales fomentando en sus estudiantes el uso de las TIC para realizar sus actividades académicas. Por otro lado, los docentes tradicionales promueven el aprendizaje situándose frente a la clase impartiendo lecciones, limitando a los estudiantes a tener la oportunidad de pensar libremente y poder usar su creatividad, y adicionalmente no llegan a promover el uso de las TIC en clases (Hernández Requena, 2008).

Por otra parte, Ginga y Zakariya (2020) señalan que la educación de los estudiantes de secundaria con respecto a las matemáticas ha sido una preocupación importante tanto para las instituciones educativas como para otros interesados en la educación, debido al bajo rendimiento académico en esta área. Esto se debe a que las matemáticas son un pilar fundamental en las materias de base científica y tecnológica, además, las pruebas de evaluación de competencias Saber 11 son aplicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y se consideran como una medida importante para el acceso a la educación superior (Duque Castillo y Ortiz Rodríguez, 2013).

En consecuencia, el método de enseñanza tradicional que es practicado comúnmente en la mayoría de instituciones educativas es considerado un factor principal en el bajo rendimiento académico de las matemáticas y sus competencias. Por ende, se requiere de estrategias innovadoras en la enseñanza y éstas han ganado protagonismo en el campo de la educación matemática para mejorar el desarrollo de sus competencias. Este tipo de estrategias instruccionales se dan a través del enfoque socio constructivista permitiendo mejorar el desempeño de los estudiantes, en contraste con el método de enseñanza tradicional. Esas estrategias permiten fomentar el pensamiento crítico, la innovación, la construcción y retención de conocimientos

y mejorar el desarrollo de competencias. Al mismo tiempo, se recomienda que el docente involucre al estudiante en un proceso activo de aprendizaje para mejorar la capacidad de los estudiantes, fomentar el aprendizaje colaborativo o la construcción de conocimientos entre grupos. Esto permitirá a los estudiantes interactuar socialmente, entablar un diálogo, construir y aplicar el conocimiento algebraico en un contexto que involucra problemas del mundo real, relevantes e interesantes para los estudiantes (Ginga y Zakariya, 2020).

El constructivismo de acuerdo con Serrano González-Tejero y Pons Parra (2011) se divide en tres clasificaciones que incluyen tanto de manera explícita como implícita lo siguiente: en primer lugar, un constructivismo cognitivo que se fundamenta en la psicología y epistemología genética de Piaget; en segundo lugar, un constructivismo socio-cultural, también conocido como socio-constructivismo o co-constructivismo, que se inspira en las ideas y enfoques de Vygotsky; y finalmente, el constructivismo vinculado al construccionismo social, que se relaciona con los enfoques posmodernos en psicología y sitúa el conocimiento en las prácticas discursivas.

Por lo anterior, se infiere que el constructivismo se puede entender de diferentes formas, pero en términos generales, coinciden en que el conocimiento es un proceso auténtico de construcción que lleva a cabo el sujeto, en lugar de ser una manifestación de conocimientos innatos o una simple reproducción de información preexistente en el mundo exterior (Serrano González-Tejero y Pons Parra, 2011). Por ello en la propuesta de innovación se utilizarán recursos como los OVA los cuales permiten al estudiante generar conocimiento a partir de unos contenidos y temáticas planteadas.

### **1.3.2. Estándares – Competencias matemáticas**

Por lo que se refiere a los estándares básicos de competencia en Colombia, lo primero que hay que tener en cuenta es que de acuerdo con el MEN (s.f.-a) “un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con unas expectativas

comunes de calidad” (párr. 1). En concordancia con lo anterior y teniendo en cuenta la calidad de la educación los estándares básicos de competencias son criterios que establecen lo que se espera que los estudiantes sepan y sean capaces de hacer en su paso por el sistema educativo. La evaluación externa e interna es un medio para medir el progreso de los estudiantes y la calidad del sistema educativo en relación con los estándares establecidos (MEN, 2006a).

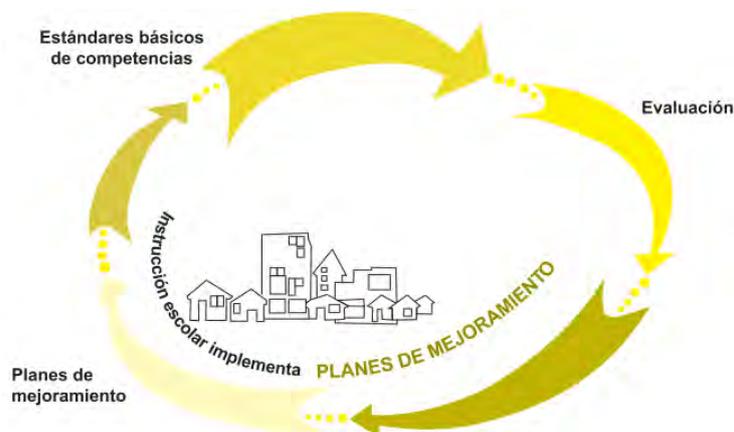
En ese sentido, la competencia consiste en una combinación de conocimientos, habilidades, destrezas, prácticas y acciones que se reflejan en los desempeños de aprendizaje en cada área, y que están en constante evolución y desarrollo a medida que experimentamos y aprendemos (MEN, s.f.-b). Por consiguiente, en el área de matemáticas se debe pasar de lo teórico a lo práctico, donde se dará respuesta a la pregunta ¿la matemática para qué? Teniendo en cuenta todo lo que abarca (aprender más matemática o desarrollar el sentido lógico-matemático), sino también en lo qué se puede emplear los elementos matemáticos, respondiendo a la pregunta ¿para qué me sirven?

Dicho lo anterior, se espera que los estudiantes desarrollen esas competencias matemáticas entendiéndolas como método de facilitar esa aptitud o cualidad para aplicar el pensamiento matemático en situaciones de la vida real, comprendiendo y resolviendo problemas de manera efectiva. Además, se busca que adquieran habilidades en la comunicación, el razonamiento y la comparación de procedimientos para fortalecer su aprendizaje en matemáticas y fomentar una actitud positiva hacia la materia. Es importante relacionar todos estos aspectos para mejorar el desempeño en la resolución de problemas matemáticos de forma flexible y con sentido (MEN, 2006b, Competencias Matemáticas, párrafo 1). En consecuencia, al integrarse las TIC en la enseñanza posibilita de manera más asertiva ese desarrollo, por ende, desde los Ministerios de Educación Nacional al igual que el de las TIC se promueven a través de sus estrategias esta relación simbiótica.

No obstante, la institución educativa no puede encargarse solo de este proceso, es por esto que el apoyo de actores externos y otros recursos son necesarios. Igualmente, se debe tener el apoyo de la familia para triangular el proceso.

Evaluando los procesos y posteriormente elaborar los planes de mejoramiento para asegurar la calidad educativa.

**Figura 1**  
*Estándares, evaluación y planes de mejoramiento*



Fuente: MEN (2006a).

Finalmente, el uso de recursos educativos o tecnológicos que abarcan el apartado siguiente permitiría en los estudiantes ser más competitivos respondiendo a los retos de un mundo globalizado, reducir la brecha a nivel universitario y el mundo laboral, contribuir en el fortalecimiento del país (MEN, 2019).

### **1.3.3. Tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en las matemáticas**

Las tecnologías en la educación han permitido que el desarrollo en el campo matemático sea más accesible a los estudiantes. No obstante, el simple uso de las tecnologías no supone una mejoría en los resultados de aprendizajes por parte de los estudiantes. Lo que realmente importa es como se integra estas tecnologías en el aula de clase y para ello se requiere que el docente tenga una buena pedagogía al aplicar las TIC en el aula, dado que requerirá de un conocimiento previamente adquirido y que genere valor en la orientación de clase.

En ese sentido, Chandra y Briskey (2012) mencionan que la tecnología brinda

opciones innovadoras y ventajosas para la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, para que esto se haga realidad, los educadores deben estar dispuestos a repensar y adaptar sus enfoques pedagógicos.

Dicho lo anterior, la práctica del docente de secundaria con la integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas se podrá desarrollar correctamente al tener los conocimientos adecuados del uso de estas al momento de enseñar.

Las TIC han tenido un gran impacto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Hay algunos estudios en los cuales evidencian los beneficios que tienen el uso de las TIC en las matemáticas, como señala Verschaffel et al. (2019) que una formación orientada metacognitivamente combinada con un entorno de aprendizaje basado en las TIC puede desempeñar en la mejora del rendimiento matemático de los niños. Además, el uso de recursos educativos tecnológicos en el aprendizaje de matemáticas puede mejorar el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes. No obstante, se requiere de una inversión económica o tecnológica por parte de las instituciones académicas o gubernamentales para brindar el acceso de los servicios TIC a los estudiantes, con el objetivo de tener un desarrollo integral adecuado.

De acuerdo a lo anterior, es importante garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a productos y servicios TIC, sin importar su situación socioeconómica o ubicación geográfica. Si no se proporcionan estos recursos a todos los estudiantes, aquellos en comunidades desfavorecidas o rurales se quedarán atrás, lo que aumentará la brecha entre aquellos que tienen acceso a tecnología y aquellos que no lo tienen. A pesar de que todos los estudiantes se someten a los mismos exámenes y compiten por los mismos trabajos en el mercado laboral, la falta de acceso a las TIC puede poner en desventaja a algunos estudiantes (Mukuka et al., 2021).

Además, el uso de aplicaciones móviles y juegos matemáticos para el aprendizaje puede ser una estrategia efectiva para motivar a los estudiantes y mejorar su participación en el salón de clase. Al mismo tiempo, el uso de dispositivos móviles promueven entornos de aprendizaje colaborativo (Supandi

et al., 2018). En ese sentido Drigas y Pappas (2015) afirman que cada vez es más común que docentes y estudiantes de diferentes partes del mundo utilicen aplicaciones de aprendizaje móvil y en línea. Los dispositivos móviles inalámbricos, como teléfonos inteligentes, PDS y tabletas, tienen el potencial de beneficiar el aprendizaje de los estudiantes tanto dentro como fuera del aula.

Como se afirmó, líneas arriba, el uso de herramientas tecnológicas también puede ayudar a mejorar el aprendizaje colaborativo en matemáticas. Según Daher (2009) el entorno de aprendizaje de las matemáticas a través de teléfonos móviles posibilita el aprendizaje independiente y colaborativo, donde involucra a los estudiantes en diversas acciones matemáticas logrando facilitar y agilizar el aprendizaje de las matemáticas .

En resumen, el uso de TIC en la enseñanza de matemáticas puede tener efectos positivos en el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes, así como en el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, es importante utilizar estas herramientas de manera equilibrada y considerar sus posibles efectos negativos.

#### **1.3.4. El rol del docente frente a las TIC**

En una sociedad en la cual el uso de las tecnologías es de cada día y las instituciones educativas deben enfrentar los cambios planteados por esta nueva sociedad de la información. Esto conlleva a involucrar procesos de calidad valorando el uso de la tecnología en la educación.

El término TIC, según lo establecido por el Congreso de Colombia (2009), abarca un conjunto de elementos que posibilitan la recolección, manipulación, almacenamiento, transmisión y presentación de información en distintos formatos, como voz, datos, texto, vídeo e imágenes. Estos elementos incluyen recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios. De esta manera, es posible integrar las TIC en la educación para apoyar una variedad de procesos, como la obtención de información, la alfabetización digital de los estudiantes, el uso didáctico para facilitar el aprendizaje y la

enseñanza, la gestión administrativa, entre otros (Marqués Graells, 2013). Asimismo, el autor presenta las principales funciones de las TIC en entornos educativos; si bien fue escrito en el 2013, mucho de ello puede darse hoy.

**Figura 2**

*Cuadro resumen funciones de las Tic en la educación*



Fuente: Marqués Graells (2013).

No obstante, el uso de las TIC debe ser orientado a incorporar realmente el correcto aprendizaje y no por solo usarlas. Esta es una de las preocupaciones que tienen los docentes, puesto que no encuentran la manera correcta de evaluar los aprendizajes producidos por la incorporación de las TIC. Se puede decir que lo ven como un servicio de ayudar a resolver problemas en un momento dado.

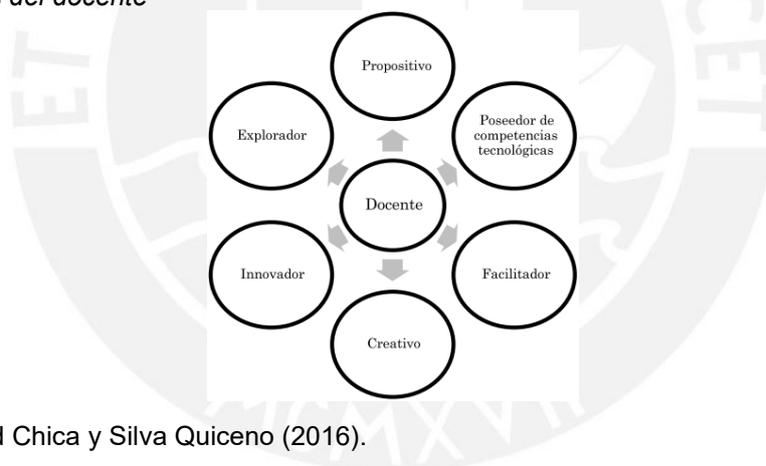
De acuerdo con Bhattacharjee y Deb (2016), un buen docente posee un conjunto de habilidades y técnicas que son básicos o imprescindibles para lograr una enseñanza efectiva. Por esta razón, para mejorar y desarrollar sus habilidades y competencias, es necesario que los docentes adquieran conocimientos en TIC y ciencia y tecnología. En la actualidad, en sociedades cada vez más científicas y tecnológicas, la educación demanda que los docentes tengan un mayor dominio de las TIC y sean capaces de aplicarlas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En consecuencia, el docente debe desempeñar un rol diferente al tradicional, si se espera del estudiante la mejor actitud hacia el aprendizaje, se debe motivarlo con nuevas estrategias involucrando las TIC, ser facilitador del aprendizaje, un guía en su proceso formativo, orientando este proceso y facilitando los recursos

educativos. Dicho lo anterior, el rol actual del docente implica orientar, motivar y colaborar con los estudiantes en su proceso de aprendizaje, además de evaluar su progreso en un área específica de conocimiento. El docente tiene como objetivo proporcionar al estudiante herramientas y recursos para fomentar su proceso de aprendizaje y al mismo tiempo atender sus preguntas y necesidades (Velásquez Arboleda, 2019).

En conclusión, se espera que el docente asuma una postura más dinámica y participativa en relación con el uso de la tecnología, que tenga habilidades básicas para trabajar con estas herramientas en el aula y que posea ciertas características que faciliten su trabajo con ellas (Piedad Chica y Silva Quiceno, 2016). Las autoras elaboraron la siguiente figura donde observan algunas de estas.

**Figura 3**  
*Características del docente*



Fuente: Piedad Chica y Silva Quiceno (2016).

No sólo es importante que el docente domine las TIC, sino que debe utilizarlas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Simplemente enseñar el uso de herramientas TIC de forma pasiva no es suficiente para aprovechar su potencial pedagógico; en cambio, es necesario utilizarlas para crear un nuevo entorno de aprendizaje que satisfaga las necesidades de los estudiantes. (Hassan y Mirza, 2020).

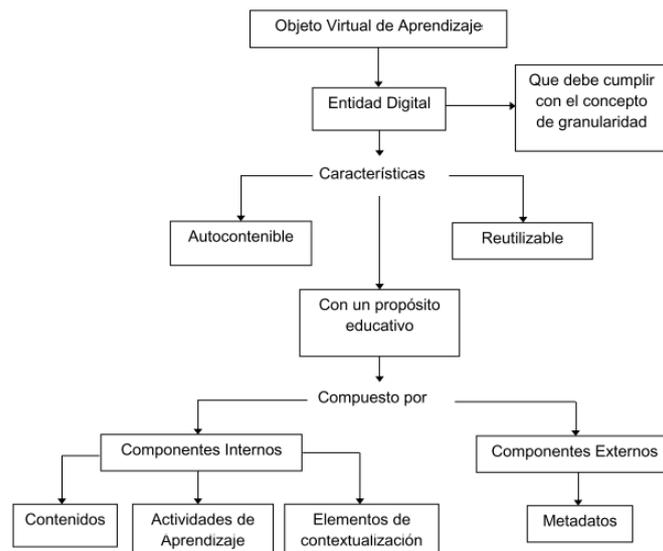
### **1.3.5. Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA)**

Se puede mencionar que las TIC podrían aportar múltiples maneras de representar situaciones problemáticas permitiendo al estudiante desarrollar estrategias sobre cómo resolver problemas y mejorar la comprensión de conceptos matemáticos que se estén trabajando (Cruz Pichardo y Puentes Puentes, 2012). Es importante orientar a los estudiantes en su desarrollo de competencias matemáticas y es allí donde entran las TIC representando un papel importante mediando este proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que el estudiante se vuelve un actor activo de su aprendizaje, haciendo que los conceptos que parecen abstractos se vuelvan parte de la cotidianidad. Como se ha dicho anteriormente, es primordial decidir cuál o cuáles son los recursos necesarios para lograr a desarrollar las competencias que sean aplicable en un tema particular.

Es así que, aparecen los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) como recursos educativos con el propósito de mediar el proceso enseñanza-aprendizaje. Según lo señalado por el MEN (2007) un OVA es un elemento digital diseñado para ser utilizado en distintos contextos educativos, el cual puede ser un curso, imagen, video, documento, entre otros, que tenga objetivos educativos definidos y claros. En concordancia Garzón Álvarez (2013) complementa esta definición agregando que tiene, como mínimo, tres componentes internos, a saber: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, y también cuenta con componentes externos, como los metadatos.

**Figura 4**

*Definición de Objeto Virtual de Aprendizaje*



Fuente: Garzón Alvarez (2013).

Dicho lo anterior, los OVA se insertan en los objetivos de las herramientas TIC, las cuales están provocando transformaciones en las formas de enseñanza y aprendizaje, y en la manera en que profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento (Cabrera Medina, 2014)., involucrando además los diferentes actores que hacen parte del proceso educativo.

Se espera que los estudiantes tengan un aprendizaje significativo, por ende, se consideran como herramientas alternativas creadas y diseñadas para brindar una formación de alta calidad. Por este motivo, resalta su valor pedagógico y para ello Benavides Pérez (2019) en el que se citó al MEN (2006) identifica varios componentes de un OVA como los objetivos, que establecen claramente lo que se espera que el estudiante aprenda; los contenidos, que representan los tipos de conocimiento y las diversas formas de presentarlos, como definiciones, explicaciones, artículos, videos y enlaces; las actividades de aprendizaje, que guían al estudiante hacia el logro de los objetivos; y los elementos de contextualización, que permiten la reutilización del material en otros contextos, como los textos introductorios, el tipo de licencia y los créditos del material. Además, la evaluación es un componente importante que ayuda a verificar el aprendizaje logrado y está relacionada con los objetivos propuestos y el tipo de contenido presentado.

De esta manera, se resalta la importancia que tiene los OVA en esta sociedad de la información y haciendo buen uso de las TIC se convierten en un recurso alternativo para implementar nuevas estrategias metodológicas con el objetivo de facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiante en este mundo cada vez más globalizado por las tecnologías.

#### **1.4. Caracterización del contexto**

La institución educativa en la cual se propone llevar a cabo esta propuesta de innovación educativa, es de gestión estatal del municipio de San José del Fragua, se caracteriza por ser una de las mejores instituciones a nivel departamental en el resultado de las pruebas Saber 11 del año 2021.

Empieza su funcionamiento en el año de 1967 en la formación de niños de la localidad. A partir de unas gestiones y procesos administrativos con los entes gubernamentales, en el año de 1998 se amplía la cobertura al grado noveno, dando inicio a la formación en educación básica. En cuanto al grado décimo y undécimo se apertura en el año de 1999 dando paso a la media y sus primeros graduados fueron 25 estudiantes con el título de bachiller académico. Además, según lo establecido en el Decreto No.000271 del 1 de Julio de 2003, la Institución Educativa se estructura como una entidad oficial del municipio de San José del Fragua, que proporcionará educación en los niveles de Preescolar, Educación Básica y Educación Media Técnica con énfasis Empresarial (Institución Educativa Don Quijote, 2019).

En ese sentido, el Congreso de la República de Colombia (1994) en la ley 115 de 1994 establece en el artículo 23 las áreas obligatorias y fundamentales donde se haya la matemáticas. El área de matemáticas es una de las más importantes en la formación de los estudiantes. En el municipio de San José del Fragua, según las estimaciones de población del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para 2018, habitan alrededor de 15.223 personas. De este total, 6.489 residen en las cabeceras municipales y 8.734 en otras zonas. Hay 7.897 hombres y 7.326 mujeres en el municipio, y la población potencialmente activa se compone de 9.022 personas, que se encuentran entre

los 15 y 59 años de edad. Por otro lado, la población inactiva es de 6.201 personas, que son menores de 15 años o mayores de 59 años (Institución Educativa Don Quijote, 2019).

Por otra parte, los padres de familia de los estudiantes en los últimos grados de la Institución Educativa (IE) que actualmente está compuesta por 97 estudiantes organizados de la siguiente manera: 26 estudiantes de décimo A, 24 estudiantes de décimo B, 25 estudiantes de undécimo A y 22 estudiantes de undécimo B; tienen como principal fuente de ingresos los cultivos de caña, yuca y plátano, la pesca, ganadería, entre otras. Según el DANE en el año de 2005 afirma que del 95,5% de las unidades censadas se dedican al desarrollo agrario, mientras que 52.7% se dedicaban al desarrollo pecuario (Institución Educativa Don Quijote, 2019). En cuanto a la demanda de los estudiantes se evidencia que el contexto es principalmente agrario y pecuario, pero el municipio está proyectado como uno de los lugares más relevantes de la región (Caquetá Travel, s.f.), por ende, refleja la importancia de la modalidad empresarial y la importancia del área de las matemáticas.

Finalmente, los estudiantes tienen acceso principalmente a dispositivos móviles como smartphones o equipos portátiles para el desarrollo de actividades educativas, aunque por el contexto de la región no todos tienen acceso a estos recursos tecnológicos. Estos recursos tecnológicos permiten el desarrollo de habilidades y competencias computacionales que les ayudará en el proceso académico en otras áreas académicas como lo son matemáticas. Le es llamativo el uso de las tecnologías a los estudiantes por la practicidad y hacer actividades distintas a las que normalmente se dan en clase. Sin embargo, el acceso a internet es más complejo para los estudiantes, dado que los padres de familia no tienen el recurso económico suficiente para costear este servicio, en ese sentido la gran mayoría de estudiantes tienen el smartphone sin acceso a internet o en algunos casos con recargas de unos cuantos pesos.

La institución educativa cuenta con tres sedes las cuales se encuentran en lugares estratégicos del municipio. La sede no. 3, dónde se encuentra la secundaria; cuenta con alrededor de 18 aulas de clases, una sala de bilingüismo,

un laboratorio de química y la sala de sistemas. El cuerpo docente que atiende a los estudiantes de los últimos grados está compuesto por nueve (9) docentes los cuales tienen formación de doctorado, maestría, especialización y profesional universitario.

## **1.5. Objetivos y metas**

### **1.5.1. Objetivo general**

Mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa de la ciudad de San José del Fragua en Colombia.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- a) Incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media.
- b) Desarrollar capacidades en el uso de las TIC a los docentes del área de matemáticas para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media.
- c) Involucrar a los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

### **1.5.3. Metas de ocupación**

Un docente del área de tecnología e informática, dos docentes del área de matemáticas.

### **1.5.4. Metas de atención**

Cincuenta estudiantes de secundaria de décimo grado, cuarenta y siete estudiantes de secundaria de undécimo grado.

### 1.5.5. Metas de capacitación

Dos docentes capacitados en el uso de los recursos tecnológicos para mejorar las competencias matemáticas, tres directivos docentes capacitados en la propuesta.

### 1.5.6. Metas de implementación

Dos talleres de capacitación a docentes en el uso de los recursos TIC durante el desarrollo de la propuesta, dos jornadas de socialización de la propuesta a la comunidad educativa.

### 1.5.7. Metas de producción

Seis Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), dos encuestas en línea a través de Google Forms, dos guías de elaboración de OVA, dos documentos instructivos del OVA, dos checklist.

## 1.6. Estrategias y actividades

Las TIC son una herramienta aliada en el proceso enseñanza-aprendizaje, por ello en esta propuesta de innovación educativa se pretende mejorar el desarrollo de competencias matemáticas a través de recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza. En consecuencia, para la propuesta se plantean un conjunto de trayectorias que responden a los objetivos formulados.

**Tabla 1**  
*Objetivos y trayectorias*

<b>Objetivo general:</b> Mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa de la ciudad de San José del Fragua en Colombia.	
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Trayectorias</b>
Incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solicitud a las directivas de la institución el establecimiento de alianzas con entidades para apoyar a la mejora de infraestructura especializada del área de estudio.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de recursos educativos para capacitar a los docentes del área de matemáticas en el uso de las TIC.</li> <li>• Diseño de sesiones de aprendizaje que incorporen el uso de las TIC.</li> <li>• Análisis de la programación anual de estudios y la metodología utilizada hasta el momento.</li> </ul>
Desarrollar capacidades en el uso de las TIC a los docentes del área de matemáticas para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar a los docentes a la integración de las tecnologías en sus currículos.</li> <li>• Acompañamiento al docente durante el desarrollo de la propuesta.</li> <li>• Actualización a docentes en nuevos métodos de enseñanza.</li> </ul>
Involucrar a los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de encuentros con los padres de familia.</li> <li>• Difusión de la propuesta de innovación educativa.</li> <li>• Revisión del manual de convivencia donde realmente se vea el compromiso del padre de familia en el desarrollo académico de su hijo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta de innovación que se plantea tendrá una duración de un año académico/escolar. Para el desarrollo de la propuesta se considerará cinco etapas las cuales se describen a continuación:

La primera considera un momento de **sensibilización y de información** en donde se pone en conocimiento a directivos y docentes sobre la idea de propuesta. Se expone la problemática presentada por los estudiantes en cuanto al desarrollo de las competencias matemáticas, se les menciona la importancia que tienen las TIC en esta sociedad de información y como a través de su integración permiten llevar el conocimiento a los estudiantes logrando desarrollarlas. Para ello se les menciona los aportes que tendrán la propuesta y los antecedentes que los sustentan. De igual manera, se solicita el apoyo de la institución educativa para su realización.

A continuación, viene la etapa de **planificación**. Esta etapa incluye el trabajo coordinado entre el docente del área de informática y los docentes de matemática para establecer los recursos a incorporar en la metodología. De esta manera, se plantea el siguiente cuadro que incluye las temáticas y los recursos TIC posibles a integrar:

**Tabla 2**  
*Temáticas y recursos TIC a integrar*

TEMÁTICA	RECURSO TIC
Manejo de sistemas de medición angular	Objeto virtual de aprendizaje (OVA)
Demostración de identidades trigonométricas	
Ángulos y sistemas de medición	
Triángulos rectángulos Teorema de Pitágoras	
Funciones circulares	
La ley de los senos y de los cosenos	
Rectas paralelas y rectas perpendiculares	
Desigualdades e inecuaciones	
Funciones reales	
Límites de funciones trigonométricas	
Derivada	
Máximos y mínimos de una función	

Fuente: Elaboración propia.

Durante la planificación, además, se diseñan los talleres para docentes de acuerdo a las necesidades e intereses y objetivos de la propuesta. Estos talleres tienen como temas:

- a) Conceptualización sobre las TIC.
- b) Manejo y uso del recurso TIC (OVA).

En la etapa de **implementación**, se organizan los recursos TIC según temas. Esto será la tarea de los docentes de informática y matemática. Es factible que se puedan trabajar desde el área de tecnología e informática y luego en matemática. Se diseña la programación anual teniendo en cuenta los recursos TIC que se incorporan a la metodología, desde un enfoque socioconstructivista.

Durante tres semanas se evaluará la pertinencia de cada recurso. Esta evaluación la realizará con base a una encuesta aplicada a los estudiantes. Teniendo listo el material se ejecutarán las sesiones de clase que podrá contar en algunos casos con la presencia de los docentes de ambas áreas.

Durante la **ejecución** de las sesiones integradas con TIC, el docente del área de matemática tendrá el acompañamiento del docente del área de tecnología e informática. Se les ofrece el recurso tecnológico o educativo a los estudiantes de forma off u on line.

Finalmente, en el transcurso de las actividades se realizará la **evaluación y monitoreo** (transversal) de cada actividad y el cumplimiento de los objetivos. Estará realizada por el docente gestor de la propuesta. Se aplicará con base a los instrumentos elaborados, así mismo se tendrán en cuenta allí el desarrollo y apreciación por parte de los estudiantes evaluando cuantitativamente y cualitativamente.

**Figura 5**  
*Etapas de la propuesta de innovación educativa*



Fuente: Elaboración propia.

## 1.7. Contingencias – riesgos

Se tendrá en cuenta las preguntas sugeridas por Lewis (2004) (como se citó en Suárez Díaz, s/f, p. 70) las cuales son: ¿qué podría salir mal? y ¿qué podría impedirnos cumplir con nuestros objetivos? Para abordar los riesgos y contingencias que se puedan presentar durante el desarrollo de la propuesta

¿Qué podría salir mal?

- a. La no aprobación de la propuesta por parte de las directivas de la institución educativa y del docente del área de estudio por no comprender el alcance y el impacto de la propuesta educativa.

Para evitar este riesgo, la estrategia será desarrollar una serie de sensibilizaciones y promoción de los beneficios que traerá el desarrollo de la propuesta en todos los ámbitos que la abarcan.

- b. No contar con el recurso tecnológico y parte presupuestal para desarrollar la propuesta.

La contingencia ante esta situación será de evitar gastos innecesarios y ajustarse a lo mínimo indispensable para desarrollarla, así mismo de proponer aportar los recursos tecnológicos mínimos necesarios.

- c. No poder implementar la propuesta educativa en la presencialidad, debido a los lineamientos y directrices de nivel Nacional circular No. 020 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2020) y de la Secretaria de Educación Departamental del Caquetá Departamental (2020) circular No. 000052.

Frente a la posibilidad de no poder llevar a cabo la propuesta de innovación en la presencialidad, se plantea hacer uso de las TIC a los estudiantes que tengan acceso a estas como mediadoras de la implementación.

Por otra parte, ¿Qué podría impedirnos cumplir con nuestros objetivos?

- a. No poder incluir herramientas o recursos tecnológicos en el aula.

Para prevenir este riesgo se planea tener en cuenta todos los beneficios que tendrá toda la comunidad educativa permitiendo una mayor atención y empoderamiento de la situación.

- b. Las propuestas de innovación educativa a veces ocasionan malestar con los docentes del área que será intervenida.

Para evitar este panorama, se brindará las socializaciones y capacitaciones necesarias y, asimismo, se motivará el uso de nuevas herramientas en sus clases.

- c. La falta de apoyo a los estudiantes por parte de los padres de familia a pesar de las reuniones convocadas.

Con el fin de no seguir con esta dinámica, se expondrá los beneficios que adquirirán los estudiantes al desarrollar la propuesta.

### **1.8. Roles de los actores**

Entre los actores de la propuesta de innovación educativa se encuentran los siguientes con sus respectivos roles:

**Docente:** Será el orientador del proceso, dado que conoce su área de matemáticas. Facilitará sus espacios académicos para llevar a cabo la ejecución de la propuesta, asimismo estará presente del avance de los estudiantes. Por otra parte, junto con el docente gestor de la propuesta apoyaran el proceso de planeación de las actividades y temáticas a desarrollar.

Igualmente facilitará documentos relevantes para la propuesta como es el plan de estudios del área de matemáticas, además desde su experiencia puede identificar expeditamente los problemas de los estudiantes con su área.

**Estudiante:** Serán la población objetivo y van ser de los dos últimos grados de educación media. Van a tener la oportunidad de beneficiarse con la propuesta de innovación, dado que es algo totalmente nuevo para ellos. Permitirá generar los conocimientos necesarios para cumplir con el objetivo planteado, además desde su experiencia después de la ejecución permitirá hacer retroalimentación

y generar oportunidades de mejora.

**Docente gestor de la propuesta:** Será quien propone y coordina la propuesta. Teniendo en cuenta las etapas estarán en cada una de ellas, además evalúa el proceso y podrá hacer un análisis de este. A su vez, elabora los recursos educativos planteados, aprovechando su perfil profesional tiene los conocimientos en cuanto a la planeación y ejecución de estos. Finalmente, desde sus espacios académicos que son de tecnología e informática podrá llevar a cabo parte de la ejecución de la propuesta.

**Directivos:** Serán los encargados de supervisar el proceso.

### **1.9. Monitoreo y evaluación**

Por lo que refiere al monitoreo se propondrá un seguimiento en las clases del docente donde se obtendrá una escala valorativa de acuerdo a la percepción de los estudiantes y el docente mismo frente al uso de la herramienta o recurso tecnológico. Esto se hará en cada clase por el docente gestor. Igualmente, se dispondrá de una bitácora o diario pedagógico en la nube (Google Drive) donde compartirá su experiencia en el desarrollo de la presente propuesta.

La evaluación de la propuesta (formularios y checklist), se realizará teniendo en cuenta las fases planteadas. La primera fase se realizará al inicio de la propuesta, seguidamente a mitad del proceso se evaluarán las dos siguientes fases. Finalmente, las dos últimas fases serán evaluadas al final del proceso de la propuesta de innovación respecto al cumplimiento de los objetivos y teniendo en cuenta lo anterior.

### **1.10. Sostenibilidad**

La propuesta será sostenible, dado que tendrá apoyo total por parte de las directivas y de la relación con la comunidad educativa. Es importante el valor agregado al desarrollar la presente propuesta, permitiendo mejorar el quehacer

educativo. Se espera que se pueda institucionalizar o por lo menos ser incluida en el plan de estudios del área intervenida. A través de las fases o etapas de la propuesta, se garantiza el pertinente desarrollo de la misma.

Por otra parte, la sostenibilidad económica está prevista que se garantiza por los recursos propios de la institución educativa, igualmente del apoyo de entidades como la secretaría de educación departamental y gobernación del Caquetá.

### 1.11. Presupuesto

En la siguiente tabla se presenta el presupuesto.

**Tabla 3**  
*Presupuesto de la propuesta educativa en pesos colombianos*

Actividades según estrategias	Remuneraciones		Bienes		Servicios		Sub Total
	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	
<b>Componente N°1: Sensibilización y de información</b>							
Elaborar un oficio de presentación al rector de la institución manifestando el interés y viabilidad de la propuesta	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000			2250000
Elaborar una presentación con recursos de apoyo para exponer ante las directivas de la institución y docentes	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000			2250000
Elaborar una presentación con recursos de apoyo para exponer ante los estudiantes y padres de familia	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000			2250000
<b>SUB TOTAL 2</b>		<b>6600000</b>		<b>150000</b>			<b>6750000</b>
<b>Componente N°2: Planificación</b>							
Establecer los recursos a incorporar en la metodología coordinado entre el docente del área de informática y los de matemática	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000	Internet	8000000	3050000

<b>SUB TOTAL 3</b>		<b>2200000</b>		<b>50000</b>		<b>8000000</b>	<b>3050000</b>
<b>Componente N°3: Implementación</b>							
Realizar el diseño de las sesiones y/o recursos	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000	Internet	8000000	3050000
<b>SUB TOTAL 4</b>		<b>2200000</b>		<b>50000</b>		<b>8000000</b>	<b>3050000</b>
<b>Componente N°4: Ejecución</b>							
Poner en práctica las sesiones integradas con TIC	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000	Internet	8000000	3050000
<b>SUB TOTAL 5</b>		<b>2200000</b>		<b>50000</b>		<b>8000000</b>	<b>3050000</b>
<b>Componente N°5: Evaluación</b>							
Realizar la evaluación de cada actividad y el cumplimiento de los objetivos	1 docente gestor	2200000	Útiles de escritorio	50000	Internet	8000000	
<b>SUB TOTAL 6</b>		<b>2200000</b>		<b>50000</b>		<b>8000000</b>	<b>3050000</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1540000</b>		<b>350000</b>		<b>4000000</b>	<b>18950000</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 1.12. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma para la propuesta de innovación educativa

**Tabla 4**

*Cronograma de la propuesta de innovación educativa*

Actividades según componente	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Componente No. 1: Incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza</b>																								
Solicitud a las directivas de la institución el establecimiento de alianzas con entidades para apoyar a la mejora de infraestructura.		X	X																					
Elaboración de recursos educativos para capacitar a los docentes del área de matemáticas	X			X					X					X					X					X



## 2.1. Planificación de la experiencia piloto

Para la experiencia piloto se seleccionó sólo al grado décimo sección B y se planteó el siguiente objetivo: *incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza de las temáticas manejo de sistemas de medición angular cíclico y demostración de identidades trigonométricas para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del grado décimo B.*

En el grado décimo B es donde se va a demostrar las identidades trigonométricas las cuales son igualdades matemáticas que involucran funciones trigonométricas y que son verdaderas para cualquier ángulo. Estas identidades permiten reducir expresiones trigonométricas y simplificar cálculos al establecer relaciones entre diferentes razones trigonométricas. En resumen, las identidades trigonométricas son herramientas matemáticas que facilitan el trabajo con funciones trigonométricas y que tienen diversas aplicaciones en diferentes áreas de las matemáticas y otras ciencias (Vázquez-Bautista, 2020, p. 33), el autor también explica que para verificar una identidad trigonométrica se debe confirmar que la igualdad propuesta es válida para cualquier valor del ángulo que se presenta en ella. Por otra parte, en el manejo de sistemas de medición angular, donde permiten representar y medir los ángulos trigonométricos, existen tres sistemas convencionales: sistema sexagesimal, centesimal y radial (*Sistemas sexagesimal centesimal radial de medición angular y sus conversiones problemas resueltos preuniversitarios pdf*, s.f.).

Las temáticas que se han escogido para trabajar con el grado décimo B constituyen una parte fundamental para la asignatura de matemáticas en los estudiantes de básica secundaria del grado décimo; aún no se ha orientado clases o tenido la experiencia con este tipo de estrategia innovadora o herramienta pedagógica, por ende, este tipo innovación en el aula hace que la experiencia piloto se ajuste a la propuesta de innovación.

De esta manera, el planteamiento de la experiencia piloto busca convalidar lo que Olmedo Plata et al. (2013) mencionan acerca de los Objetos de Aprendizaje

(OA) o también llamados Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), los cuales no involucran solamente conceptos y teorías, sino también experiencias prácticas que buscan mejorar la práctica educativa y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Los OA y OVA son una herramienta valiosa que busca mejorar la calidad educativa y ayudar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En ese sentido, la integración de las TIC en las áreas que se van a innovar permitirá crear una nueva forma de orientar, puesto que es necesario para la enseñanza de las matemáticas. En concordancia, como plantea Cruz Pichardo y Puentes Puente (2012), durante los últimos años, las TIC han tenido un impacto significativo en las aulas de matemáticas, siendo una herramienta útil para la realización de clases más interactivas y dinámicas. Las TIC proporcionan una amplia variedad de recursos para representar situaciones problemáticas, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades para resolver problemas y tener una mejor comprensión de los conceptos matemáticos que se están abordando.:

## **2.2. Objetivo y metas**

### **2.2.1. Objetivo de la experiencia piloto**

Incorporar recursos tecnológicos en la metodología de enseñanza de las temáticas manejo de sistemas de medición angular cíclico y demostración de identidades trigonométricas para mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes del grado décimo B.

### **2.2.2. Metas de ocupación**

Un docente del área de tecnología e informática, un docente del área de matemáticas.

### **2.2.3. Metas de atención**

Dieciséis estudiantes de secundaria del grado décimo B.

#### **2.2.4. Metas de capacitación**

Un docente capacitado en el uso de los recursos tecnológicos para mejorar las competencias matemáticas.

#### **2.2.5. Metas de implementación**

Un taller de capacitación a docentes en el uso de los recursos TIC durante el desarrollo de la experiencia piloto.

#### **2.2.6. Metas de producción**

Dos Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), una encuesta en línea a través de Google Forms, una guía de elaboración de OVA, un checklist.

### **2.3. Contingencias – riesgos**

En la experiencia piloto se tuvo en cuenta algunos riesgos y contingencias y se tomaron previsiones, algunas de ellas como las siguientes sucedieron y otras no llegaron a suceder:

- a. No contar con los equipos tecnológicos necesarios y presupuesto para la experiencia piloto.

Para ser frente a esta contingencia se asumió por parte del docente gestor todo lo necesario para desarrollar e implementar la experiencia piloto. No obstante, los equipos portátiles fueron brindados por la institución.

- b. No implementar la experiencia piloto en presencialidad, a causa de la pandemia generada por el SARS-COV-2 (COVID-19).

Respecto a la posibilidad de que la institución no pueda desarrollar sus clases de manera presencial, y por ende no realizar la experiencia piloto, se planeó usar las TIC para llegar al estudiante para su implementación.

- c. No contar con las herramientas o recursos tecnológicos necesarios.

A fin de prevenir este riesgo se tuvo en cuenta previamente la cantidad de estudiantes versus los recursos tecnológicos disponibles.

- d. La no participación del docente del área a intervenir para la ejecución de la experiencia piloto.

Dada la posibilidad de presentarse esta situación, se brindó las socializaciones necesarias, asimismo, se motivó al docente en el uso de nuevas herramientas en sus clases.

#### **2.4. Rol de los actores**

En el desarrollo de la experiencia piloto se tendrán en cuenta los siguientes actores y roles que estos asumieron:

**Docente:** Fue el docente del área de matemáticas. Se encargó en apoyar la planificación de la experiencia piloto y el diseño del recurso educativo. Además, estuvo en los espacios académicos que el brindó para la ejecución del piloto.

**Estudiante:** Los estudiantes de décimo B fueron la población objetivo de la experiencia piloto. Tuvieron como finalidad la de aplicar el recurso educativo, evaluar el proceso y autoevaluarse.

**Docente gestor de la propuesta:** Propone y coordina la experiencia piloto. Fue quien planificó el piloto y aplicó la evaluación de está. Además, fue el docente del área de tecnología e informática.

#### **2.5. Monitoreo y evaluación**

El monitoreo de la experiencia piloto estuvo a cargo del docente maestría. Se hizo un seguimiento en las clases del docente donde se obtuvo una escala

valorativa de acuerdo a la percepción de los estudiantes y el docente mismo frente al uso de la herramienta o recurso tecnológico. Esto se hizo al finalizar el OVA por el docente gestor.

Al igual que el monitoreo, la evaluación estuvo a cargo del docente maestriza. Se ejecutó a través de un checklist al inicio del piloto con la finalidad de tener conocimiento de las fortalezas y debilidades en el uso educativo de las TIC y una encuesta en línea al final de la experiencia piloto para conocer sus logros, percepción cualitativa sobre el cumplimiento del objetivo. Además, se hizo una charla con el docente del área de matemáticas con la finalidad de conocer sobre la percepción que tuvo en el piloto y el desempeño de los estudiantes para lograr el objetivo planteado.

Lo concerniente a la viabilidad de la experiencia piloto, se planeó el uso de la sala de informática y sus recursos tecnológicos como lo son equipos de cómputo o acceso a Internet. El OVA fue desarrollado en una herramienta de código abierto a través de una licencia General Public License (GNU). El contenido del OVA es de uso de sus autores, se deja una webgrafía al final de esté. Por otra parte, el docente maestriza o gestor hizo uso de sus propios recursos económicos o tecnológicos para el desarrollo e implementación de cada una de las fases de la experiencia piloto, así como de la propuesta misma.

## **2.6. Sostenibilidad**

La experiencia piloto tuvo el apoyo de las directivas y del docente de matemáticas. Fue importante el desarrollo de la experiencia piloto porque permitió mejorar el proceso de aprendizaje. Se tuvo el apoyo de las directivas para subir los OVA en la página web institucional para el acceso a toda la comunidad educativa. Lo planeado en el piloto permitió que se pudiera desarrollar sin inconvenientes.

Finalmente, la sostenibilidad económica fue garantizada por los recursos propios del docente gestor de la propuesta y de la institución educativa.

## 2.7. Estrategia operativa

El siguiente punto se aborda presentando la Tabla 5, etapas y trayectorias del piloto.

**Tabla 5**  
*Objetivo, etapa y trayectorias de la experiencia piloto*

Etapas	Trayectorias
Sensibilización y de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de la implementación de la propuesta de innovación, exponer a las directivas de la institución y al docente del área de matemáticas la necesidad de realizar la experiencia piloto.</li> <li>• Diseñar sesiones de aprendizaje que incorpore el recurso educativo.</li> </ul>
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los recursos a incorporar en la metodología, consistió en dos objetos virtuales de aprendizaje (OVA).</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar recursos educativos (OVA) en la herramienta exeelearning.</li> <li>• Exportar los recursos educativos de manera portable para ser enviados a una memoria USB</li> </ul>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartir en los equipos de cómputo de la institución educativa los recursos educativos (OVA).</li> </ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de la experiencia piloto se realizará con base a dos instrumentos, los cuales son una rúbrica de evaluación para cada OVA y una encuesta en línea final para cada OVA.</li> </ul>
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cumplimiento de las clases del docente haciendo uso del recurso tecnológico.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, se describe el proceso de ejecución de la experiencia piloto el cual fue realizado en el marco de seis (6) semanas. Esta experiencia piloto se planificó en varias etapas que se explican a continuación:

### 2.7.1. Etapa 1: sensibilización y de información

Se realizó una solicitud de permiso a las directivas de la institución educativa para realizar el trabajo de la propuesta de innovación educativa, además del docente del área de matemáticas donde se expuso la problemática de los estudiantes de educación media frente a la necesidad de mejorar las competencias de esta área, de igual manera se propuso la ejecución de la experiencia piloto aplicando unos recursos educativos a los estudiantes de décimo B que se llevó a cabo en el cuarto periodo académico.

Por otra parte, se concluyó la importancia y beneficios que conllevaría esta propuesta de innovación educativa para la comunidad educativa, en especial los estudiantes de los dos últimos grados de educación media. Además, este puede ser punto de referencia en otras áreas de aprendizaje.

**Figura 6**

*Socialización de la propuesta al docente del área de matemáticas*



Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.2. Etapa 2: planificación

Junto al docente del área de matemáticas, se establecieron los recursos a incorporar en la metodología. El recurso educativo consistió en dos objetos virtuales de aprendizaje (OVA), donde se integran el contenido, actividades de aprendizaje y rúbrica de evaluación. De esta manera, se plantean las siguientes temáticas: manejo de sistemas de medición angular y demostración de identidades trigonométricas.

El tiempo estimado para la planificación (ver anexo 2 y anexo 3) y elaboración del OVA fue de aproximadamente dos semanas. En esta planificación se puede hallar con detalle los siguientes apartados:

### **OVA 1: MANEJO DE SISTEMAS DE MEDICIÓN ANGULAR**

- Introducción.
- Créditos.
- Licencia.
- Objetivo de aprendizaje.
- Contenido:
  - Sistema de medida angular.
    - Ángulo
    - Ángulos positivos y negativos
    - Tipos de medidas
    - Sistema sexagesimal (inglés)
    - Sistema centesimal (francés)
    - Sistema Radial o Circular
    - Métodos de conversión entre los sistemas de medida de ángulo
    - Pasar de radianes a grados sexagesimales
    - Pasar de radianes a grados centesimales
    - Pasar de grados sexagesimales a radianes
    - Pasar de grados sexagesimales a grados centesimales
    - Pasar de grados centesimales a grados sexagesimales
  - Actividades.
    - Actividad no. 1: Actividad de elección múltiple
    - Actividad no. 2: Lista desplegable
    - Actividad no. 3: Elección múltiple
    - Actividad no. 4: Falso y verdadero
    - Actividad no. 5: Ordenamiento

### **OVA 2: MANEJO DE SISTEMAS DE MEDICIÓN ANGULAR**

- Introducción.

- Créditos.
- Licencia.
- Objetivo de aprendizaje.
- Contenido:
  - Identidades trigonométricas.
    - Identidades trigonométricas de cociente
    - Identidades Trigonométricas Pitagóricas
  - Demostración de identidades trigonométricas.
    - Ejercicios resueltos
- Actividades.
  - Actividad no. 1: Actividad de elección múltiple
  - Actividad no. 2: Lista desplegable
  - Actividad no. 3: Elección múltiple
  - Actividad no. 4: Falso y verdadero
  - Actividad no. 5: Ordenamiento

Agregando a lo anterior, se diseñó una rúbrica de evaluación (ver anexo 4) la cual se realizaba junto con el estudiante. Está compuesta por cuatro (4) aspectos (Contenido, Comprensión, Evidencias, Participación) y cuatro (4) tipos de valoraciones (Excelente, Satisfactorio, Mejorable, Insuficiente).

Por otra parte, la herramienta que se usó en la elaboración de los OVA fue Exelearning. Este es un programa de código abierto que facilita la creación de contenidos educativos, además es multiplataforma y permite integrar contenidos multimedia como imágenes, vídeos, páginas web, entre otros recursos. Al permitir integrar los diferentes recursos en la herramienta, este permite ser funcional sin tener acceso a Internet. Algunas ilustraciones como la bienvenida, contenido y actividades fueron editadas de freepik.es para generar una mejor visualización al estudiante. Los OVA fueron alojados localmente en cada equipo de cómputo para su uso, además se hizo uso de Google Forms para elaborar las encuestas.

Finalmente, se puede mencionar que estos recursos educativos pueden ser

alojados en la página web institucional, permitiendo el acceso ilimitado de la población educativa y en general. Además, se llevó a cabo unos conversatorios para el docente sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su uso.

### 2.7.3. Etapa 3: implementación

Inicialmente, se realizó reuniones con los docentes de informática y matemáticas, con la finalidad de organizar los recursos de acuerdo a sus temas. Previamente, se llevó a cabo una indagación e investigación en la red para determinar cuáles iban hacer los documentos o información seleccionada para su análisis y depuración. Con la información ya definida, se diligenciaba el formato de planeación de OVA y se guardaba. Asimismo, se realizaba con los archivos multimedia. De esta manera, se realizó el primer objeto virtual de aprendizaje con los contenidos que se observan en la figura 7.

**Figura 7**  
Aparte de contenidos temáticos que contendrá el OVA 1

Contenido	Medio	URL
Sistema de medida angular	Sistemas de medidas angulares (vídeo)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QyHfY6UJnk">https://www.youtube.com/watch?v=QyHfY6UJnk</a>
	Sistema de medida angular (página web)	<a href="https://conceptosdetrigonometria.blogspot.com/p/22-sistema.html">https://conceptosdetrigonometria.blogspot.com/p/22-sistema.html</a>
	Ángulo (PDF)	<a href="http://www.cepb.una.py/web/images/pdf/2020/ejercitarios2/1T/1ABTMatemáticaAngulo.pdf">http://www.cepb.una.py/web/images/pdf/2020/ejercitarios2/1T/1ABTMatemáticaAngulo.pdf</a>
	Sistemas de medidas angulares (PDF)	<a href="https://es-static.z-dn.net/files/dce/13acb383ae074e3e324f054fed08d9d.pdf">https://es-static.z-dn.net/files/dce/13acb383ae074e3e324f054fed08d9d.pdf</a>
	Sistema Sexagesimal, radial y centesimal	<a href="https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas_de_medida_de_angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20Unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).">https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas_de_medida_de_angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20Unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).</a>
	Métodos de conversión entre los sistemas de medida de ángulo	<a href="https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas_de_medida_de_angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20Unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).">https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas_de_medida_de_angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20Unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).</a>
	SISTEMAS DE MEDIDAS ANGULARES: Sistema sexagesimal	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sWo40WwuDFY">https://www.youtube.com/watch?v=sWo40WwuDFY</a>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se elaboró las ilustraciones anteriormente mencionadas para darle una visualización más amena. Además, de la introducción, créditos, objetivo de aprendizaje, entre otros apartes. Se elaboraron dos (2) encuestas finales en línea y una lista de chequeo (checklist) inicial. Estos datos serán

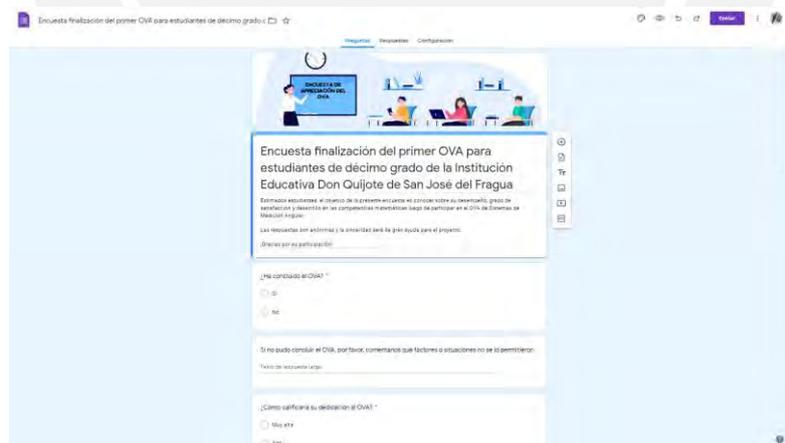
analizados en la etapa cinco (evaluación).

**Figura 8**  
*Presentación OVA*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9**  
*Diseño de encuesta final estudiante*

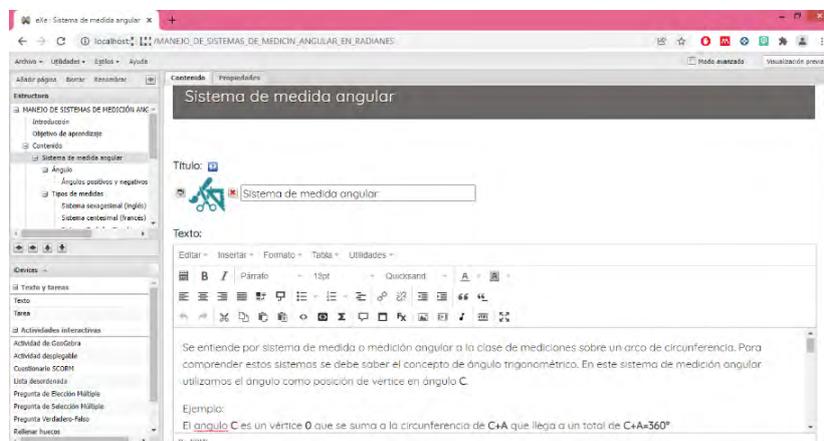


Fuente: Elaboración propia.

Al tener todos los recursos ya definidos, estos finalmente son integrados en la herramienta exelearning para crear el OVA. Esta herramienta es muy intuitiva, ágil, y de fácil manejo. Dentro de iDevices se encuentra todo lo necesario en relación a crear actividades de aprendizaje, agregar contenidos, textos, entre otros. En la figura 10, se puede observar la interfaz de edición. En la figura 11 se

puede observar la interfaz en la cual los estudiantes lograron interactuar.

**Figura 10**  
*Interfaz de edición en exelearning*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 11**  
*Interfaz OVA usuario final*



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los OVA se exportaron de manera portable y se enviaron a una memoria USB extraíble para ser guardados en los equipos de cómputo de la sala de sistemas en la institución educativa. Los estudiantes lograron acceder sin ningún inconveniente, dado que no se requería de Internet o programas especiales para ejecución, solamente requiere de un navegador web con actualizaciones. Un total de dieciséis (16) estudiantes participaron de la experiencia piloto, siendo este el 100% del grado décimo B.

**Figura 12**  
*Estudiantes desarrollando el OVA*



Fuente: Elaboración propia.

#### **2.7.4. Etapa 4: ejecución**

La duración del piloto fue de seis (6) semanas. Con base a la matriz del piloto de innovación (ver anexo 5) se ejecutó la experiencia piloto. La descripción de las semanas que se desarrollaron en el piloto de la propuesta fue así:

##### **Semana uno.**

En la primera semana se llevó a cabo reuniones con el docente del área de matemáticas, la cual se iba a intervenir. Allí se organizaron, definieron y planificaron las actividades de las semanas restantes de la experiencia, además de la planificación y diseño de sesión donde se incorporará el recurso educativo (OVA). Es de gran importancia y relevancia la oportunidad que brindó el docente de matemáticas para facilitar sus espacios de orientación de clases, con el objetivo de ejecutar óptimamente la experiencia piloto.

##### **Semana dos.**

El día 02 de noviembre, el docente gestor de la propuesta se dirige al aula de clase de los estudiantes donde estaba el docente del área de matemáticas, les da un cordial saludo y los dirige a la sala de sistemas. Acto seguido, enciende el

Smart Tv y equipo portátil, además de verificar el llamado de lista a los estudiantes. Seguidamente busca el OVA y lo abre en el navegador (Google Chrome). Al estar listo el OVA para proyectarse, conecta el cable. Antes de iniciar con la inducción, el docente explica la importancia del uso de recursos educativos y las TIC en las distintas áreas. Luego, los estudiantes del grado décimo B recibieron una presentación e inducción del OVA, se les orientó sobre la navegación de este, el desarrollo de actividades, objetivo, metodología y el propósito de realizarlo. En este espacio se solucionaron dudas o inquietudes que surgieron. Los estudiantes manifestaron interés en lo que se iba a realizar, varios tenían expectativas del piloto. Es normal que el estudiante tenga este comportamiento, pues resultaba algo nuevo y novedoso para ellos.

**Figura 13**  
*Inducción OVA a estudiantes*



Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, el día 05 de noviembre en el espacio de matemáticas, el docente gestor ingresa al aula de clase saludando a los estudiantes y al docente del área. Luego se dirigen a la sala de sistemas, donde se llama a lista; tres (3) estudiantes no asistieron al colegio. Pasó seguido, el docente les orienta lo que van a realizar y les da las pautas necesarias para el desarrollo del OVA. El docente les explica nuevamente la estructura del OVA y su navegación. Además, de comentarles que las actividades de aprendizaje se realizaban en otro momento. El docente les comparte el OVA en cada equipo de cómputo y les abre el recurso en un navegador web. A continuación, los estudiantes empiezan a interactuar y a estudiar su contenido. En este momento, se les aplica una lista de chequeo (checklist) (ver anexo 6) a los estudiantes para determinar su apropiación con

esta herramienta. Algunos estudiantes, evidencian un poco de dificultad en cuanto al uso del recurso, en esos casos se les hace acuerdo de lo que se orientó en la inducción. Se hizo cierre de esta sesión manifestando el agradecimiento por parte de los estudiantes, resaltando la importancia y el impacto dentro de su aprendizaje.

Finalmente, los días 06 y 07 de noviembre se hizo una revisión, tabulación y análisis de los resultados obtenidos a través del checklist. Se pudo concluir que la mayoría de estudiantes operan correctamente las herramientas, no obstante, es un poco preocupante por parte de algunos estudiantes al evidenciar falencias en estos aspectos.

### **Semana tres.**

El día 08 de noviembre el docente gestor se dirige al aula de clase de los estudiantes. Ingresar, saluda y les solicita que se dirijan a la sala de informática. En su espacio académico, el docente hace llamado a lista; no asistieron a la institución dos (2) estudiantes. Se indagan a los estudiantes como iban con el desarrollo del recurso, los estudiantes mencionan que se encuentran en la parte de contenido y aún no la terminan. El objetivo principal de esta semana es de terminar de aplicar el primer OVA y ser evaluado. Para ello el docente les manifiesta que pueden continuar en donde quedaron en la última sesión. Algunos estudiantes solicitaron audífonos, con el objetivo de escuchar mejor los videos y dejó en evidencia que es necesario portar con este elemento, dado que al estar todos escuchando en sus equipos esto generó un poco de ruido.

Se continúa con la aplicación del recurso el día 09 de noviembre, el docente de matemáticas nuevamente cede su espacio y junto a los estudiantes se dirigen a la sala de sistemas. El docente gestor hace llamado a lista y no asistieron a la institución educativa dos estudiantes. Se les menciona que quienes iban terminando con los contenidos, podían realizar las actividades de aprendizaje y la evidencia del desarrollo de éstas, las guardaban en un documento Word con sus respectivos nombres, esto iba ser insumo para realizar la rúbrica de evaluación. Al término de la sesión, los estudiantes manifestaron que aún no

habían terminado de realizar todas las actividades, en ese sentido se les comenta que lo pueden hacer en la siguiente clase.

Para el día 11 y 12 de noviembre, tiene como propósito de aplicar los instrumentos de evaluación, en ese sentido el docente gestor se dirige al aula de clase donde previamente le había comentado a otro docente que, si le cedían el espacio, dado que el día 13 no iba ver clases. El docente amablemente acepta. Se dirigen a la sala de sistemas en donde se les menciona a los estudiantes que continúen con el desarrollo de las actividades. Al finalizar las actividades, los estudiantes llaman al docente para verificar lo desarrollado. El docente aplica la rúbrica de evaluación con base a los resultados y otros aspectos.

**Figura 14**  
Rúbrica de evaluación diligenciada

Actividad: SISTEMAS DE MEDICIÓN ANGULAR Fecha: 11/11/2021

Nombre: ALANK JOSEPH COLLAZOS FARRAGA Puntuación: 9.2 (4.60)

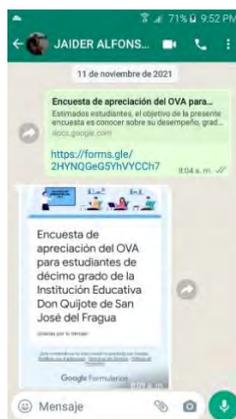
Rúbrica de evaluación OVA

	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 Insuficiente
Contenido	Contiene todas las tareas que se han ido realizando a lo largo del OVA. (1.25) <input checked="" type="checkbox"/>	Fallan una o dos tareas del OVA. (0.875) <input type="checkbox"/>	Fallan tres o cuatro tareas del OVA. (0.75) <input type="checkbox"/>	Fallan más de cuatro tareas del OVA. (0.625) <input type="checkbox"/>
Comprensión	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema. (1.25) <input checked="" type="checkbox"/>	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema. (0.875) <input type="checkbox"/>	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema. (0.75) <input type="checkbox"/>	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema. (0.625) <input type="checkbox"/>
Evidencias	El estudiante evidencia todos los logros en el proceso y en los contenidos demostrando esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (1.25) <input checked="" type="checkbox"/>	El estudiante evidencia la mayoría de logros en el proceso y en los contenidos demostrando esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0.875) <input type="checkbox"/>	El estudiante evidencia algunos logros en el proceso y en los contenidos demostrando algún esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0.75) <input type="checkbox"/>	El estudiante no evidencia ningún logro en el proceso y ni en los contenidos no demostrando esfuerzo, ni calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0.625) <input type="checkbox"/>
Participación	El estudiante mostró gran entusiasmo y se centró en la tarea. Fue servicial a otros cuando se le pidió. (1.25) <input type="checkbox"/>	El estudiante mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Fue servicial a otros cuando se le pidió. (0.875) <input checked="" type="checkbox"/>	El estudiante sí trabajó, pero perdió la concentración o se frustró. No distrajo a otros. (0.75) <input type="checkbox"/>	El estudiante con frecuencia perdió la concentración o se frustró y distrajo a otros. (0.625) <input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia.

El docente les comparte a través de whatsapp la encuesta para que sea diligenciada por parte de los estudiantes. Se les solicita enviar una captura de pantalla o mostrar al docente que ha realizado y enviado la encuesta.

**Figura 15**  
Envío de captura de pantalla de encuesta realizada



Fuente: Elaboración propia.

Referente al día 10 de noviembre, se hizo un ejercicio de revisar las diferentes rúbricas de evaluación. Finalmente, los días 12 y 13 de noviembre se usan para tabular y analizar la información de las encuestas.

### **Semana cuatro**

Esta semana tiene como finalidad de aplicar el segundo OVA, por consiguiente, el día 16 de noviembre, el docente gestor de la propuesta se dirige al aula de clase de los estudiantes donde estaba el docente del área de matemáticas, les da un cordial saludo y los dirige a la sala de sistemas. Acto seguido, enciende el Smart Tv y equipo portátil, además de verificar el llamado de lista a los estudiantes. Seguidamente busca el OVA y lo abre en el navegador (Google Chrome). Al estar listo el OVA para proyectarse, conecta el cable. Antes de iniciar con la inducción, el docente explica la importancia del uso de recursos educativos y las TIC en las distintas áreas. Luego, los estudiantes del grado décimo B recibieron una presentación e inducción del segundo OVA, se les orientó sobre la navegación de este, el desarrollo de actividades, objetivo, metodología y el propósito de realizarlo. En este espacio se solucionaron dudas o inquietudes que surgieron.

Posteriormente, el día 19 de noviembre en el espacio de matemáticas, el docente gestor ingresa al aula de clase saludando a los estudiantes y al docente del área. Luego se dirigen a la sala de sistemas, donde se llama a lista; dos (2) estudiantes no asistieron al colegio. Pasó seguido, el docente les orienta lo que van a realizar

y les da las pautas necesarias para el desarrollo del OVA. El docente les explica nuevamente la estructura del OVA y su navegación. Además, de comentarles que las actividades de aprendizaje se realizaban en otro momento. El docente les comparte el OVA en cada equipo de cómputo y les abre el recurso en un navegador web. A continuación, los estudiantes empiezan a interactuar y a estudiar su contenido. Se hizo cierre de esta sesión manifestando el agradecimiento por parte de los estudiantes, resaltando la importancia y el impacto dentro de su aprendizaje, además de la reciprocidad por realizar el segundo OVA.

Por otro lado, en esta semana se presentaron algunas actividades institucionales generando un poco de contratiempos con lo deseado a realizar.

**Figura 16**  
*Aplicación segundo OVA*



Fuente: Elaboración propia.

## **Semana 5**

A pesar de las vicisitudes presentadas la semana anterior, esta semana tuvo la finalidad de continuar con la aplicación de segundo OVA y asimismo aplicar los instrumentos de evaluación. En consecuencia, el día 22 de noviembre el docente gestor se dirige al aula de clase de los estudiantes. Ingresa, saluda y les solicita que se dirijan a la sala de informática. En su espacio académico, el docente hace llamado a lista; no asistieron a la institución dos (2) estudiantes. Se indagan a

los estudiantes como iban con el desarrollo del recurso, los estudiantes mencionan que se encuentran en la parte de contenido y aún no la terminan. El docente les manifiesta que pueden continuar en donde quedaron en la última sesión. Algunos estudiantes solicitaron audífonos, con el objetivo de escuchar mejor los vídeos y dejó en evidencia que es necesario portar con este elemento, dado que al estar todos escuchando en sus equipos esto generó un poco de ruido. Algunos estudiantes con base a la experiencia del OVA pasado, llevaron audífonos.

Para el día 23 de noviembre se tiene como objetivo continuar con la aplicación del recurso educativo, por consiguiente, el docente de matemáticas nuevamente cede su espacio y junto a los estudiantes se dirigen a la sala de sistemas. El docente gestor hace llamado a lista y no asistieron a la institución educativa dos estudiantes. Se les menciona que quienes iban terminando con los contenidos, podían realizar las actividades de aprendizaje y la evidencia del desarrollo de éstas, las guardaban en un documento Word con sus respectivos nombres, esto iba ser insumo para realizar la rúbrica de evaluación. Al término de la sesión, los estudiantes manifestaron que aún no habían terminado de realizar todas las actividades, en ese sentido se les comenta que lo pueden hacer en la siguiente clase.

Referente al día 24 de noviembre, se hizo un ejercicio de revisar las diferentes rúbricas de evaluación.

En esta semana se presentaron varias actividades institucionales y de movilizaciones.

## **Semana 6**

Durante esta semana, ya era la última para la atención de los estudiantes, en ese sentido la institución educativa la deja como de recuperación o de terminar actividades con los docentes. El día 30 de noviembre, los estudiantes abordan al docente gestor para manifestarle si les podía adelantar la sesión porque ya estaban programados para el 01 de diciembre. El docente acepta, siempre y

cuando la mayoría estuviera disponible. El docente y estudiantes se dirigen a la sala de sistemas, hace el llamado a lista y faltan dos (2) estudiantes. Les menciona a los estudiantes que continúen con el desarrollo de las actividades. Al finalizar las actividades, los estudiantes llaman al docente para verificar lo desarrollado. El docente aplica la rúbrica de evaluación con base a los resultados y otros aspectos.

El docente les comparte a través de whatsapp la encuesta para que sea diligenciada por parte de los estudiantes. Se les solicita a los estudiantes que den aviso de la encuesta diligenciada y enviada.

Algunos estudiantes que no habían terminado de realizar la encuesta, lo hicieron el 01 de diciembre. Por otra parte, los días 01 y 02 de diciembre se realiza una tabulación de los resultados de las encuestas.

#### **2.7.5. Etapa 5: monitoreo**

Se elaboró una bitácora pedagógica (ver anexo 12) como un instrumento didáctico donde se registró información relevante en la aplicación de la experiencia piloto.

Esta bitácora se llevó electrónicamente para ser analizado por parte del gestor de la propuesta y fue de gran utilidad como instrumento de apoyo en el cumplimiento de todas las etapas de la experiencia piloto por lo cual brinda información pertinente para la propuesta de innovación.

#### **2.7.6. Etapa 6: evaluación**

Referente a la evaluación del piloto se hizo uso de dos instrumentos. El primero de ellos fue la rúbrica de evaluación. Esta rúbrica se aplicó para los dos OVA, a continuación, tenemos el siguiente análisis:

Previamente al análisis se codificaron los estudiantes de la siguiente manera; EN, la N corresponde al orden alfabético del primer apellido, así: E1, E2, E3, EN.

Se utilizaron dos rúbricas para evaluar producción de los estudiantes y la aplicación de una encuesta.

### **3. Análisis de resultados**

#### **Rúbrica OVA 1**

Este primer recurso fue sobre el sistema de medición angular. Se aplicaron 14 rúbricas, correspondiente al 87,5% de los estudiantes del grado décimo B. Como se mencionó en la etapa 2 (planificación) está compuesta por unos elementos que se valoraron. El 14,29% obtuvieron una valoración de 4,3 de 5, esto es una valoración buena para el estudiante. El 78,57% obtuvo una calificación de 4,6, que es una calificación sobresaliente y evidencia que la mayoría del curso está sobre el 4,5. El 7,14% correspondió a una valoración de 5 que corresponde a la excelencia (ver anexo 7); aunque es el menor porcentaje, deja entrever que hay estudiantes con excelentes capacidades y competencias en el área de matemáticas.

#### **Rúbrica OVA 2**

El segundo recurso correspondió a demostraciones de identidades trigonométricas. Se aplicaron 14 rúbricas, correspondiente al 93,75% de los estudiantes del grado décimo B. Como se mencionó en la etapa 2 (planificación) está compuesta por unos elementos que se valoraron. En cuanto a la valoración de este segundo recurso se obtuvo que el 86,67% tuvo calificación de 4,6, esto es sobresaliente para la mayoría del grado. Por otra parte, el 13,33% obtuvo 5,0, que equivale a la excelencia (ver anexo 7). Este dato incrementó un poco a consideración de la aplicación pasada.

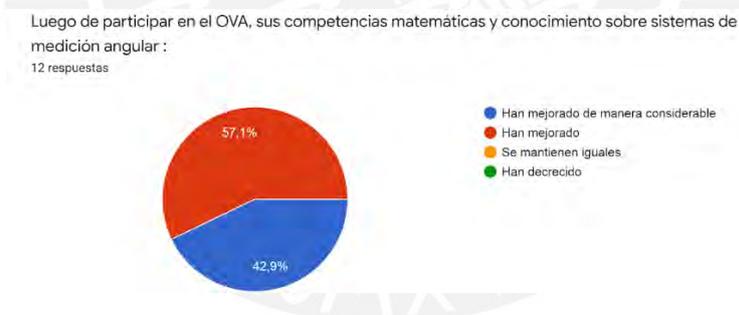
Finalmente, se aplicó una encuesta a los estudiantes con el objetivo de conocer sobre su desempeño, grado de satisfacción y desarrollo en las competencias matemáticas luego de participar en el OVA. Estas se realizaron al momento de ir finalizando cada recurso. El análisis de cada una de estas se dirá a continuación:

## Encuesta OVA 1

De los 16 estudiantes, la respondieron 12 (ver anexo 8) que equivale a un 75%. De estos estudiantes, el 100% concluyó el OVA. Respecto a la calificación de dedicación al OVA el 66,7% fue alta, el 16,7% muy alta y 16,7% media. Se puede deducir que la dedicación de los estudiantes fue excelente. Ahora en el desempeño del OVA el 66,7% menciona que es bueno, el 25% excelente y 8,3% regular. Esto sugiere que la mayoría se desempeñó óptimamente.

Ahora veamos luego de la participación del OVA sus competencias matemáticas y conocimiento sobre sistemas de medición angular el 57,1% afirman que han mejorado, mientras que el 42,9% afirmaron que han mejorado de manera considerable. Este aparte es sumamente importante porque deja en evidencia cómo el uso de estos recursos educativos apoya en mejorar sus competencias.

**Figura 17**  
*Resultados sobre mejoría en competencias matemáticas*



Fuente: Google Forms.

Con respecto a las expectativas que tenía sobre el OVA, el 58,3% mencionó que las ha cumplido, un 33,3% afirmó que las ha superado completamente y un 8,3% señalaron que intentó cumplirlas, pero no lo logró. Analizando esta información, se puede concluir que las expectativas se cumplieron en la gran mayoría de estudiantes. Ahora veamos la metodología del OVA, el 41,7% señalaron que beneficiarán mucho el grado de retención, el 33,3% mencionó que beneficiarán en algo al grado de retención, el 16,7% respondieron beneficiarán, de la misma forma que una clase presencial, el grado de retención y el 8,3% mencionan no beneficiar en nada el grado de retención. Finalmente, el 75% de los estudiantes

mencionaron que participarían en futuros OVA, mientras que el 25% quizás.

Con base a todo lo anterior, se puede afirmar que, para ser la primera vez de los estudiantes en participar de un OVA, se llevó a cabo de la mejor manera. Y en comparación de lo tradicional, fue muy novedoso e innovador. Los gráficos se pueden observar en el anexo 9.

## **Encuesta OVA 2**

De los 16 estudiantes, la respondieron (ver anexo 10) el 100% de los estudiantes, el 100% concluyó el OVA. Respecto a la calificación de dedicación al OVA el 75% fue alta, el 18,8% media y 6,3% muy alta. Se puede deducir que la dedicación de los estudiantes fue muy buena. Ahora en el desempeño del OVA el 62,5% menciona que es bueno, el 18,8% regular y 18,8% excelente. En relación a sus competencias matemáticas y conocimiento sobre sistemas de medición angular el 50% afirman que han mejorado, mientras que el 37,5% afirmaron que han mejorado de manera considerable y el 12,5% se mantienen iguales. Este aparte es sumamente importante porque deja en evidencia como el uso de estos recursos educativos apoyan en mejorar sus competencias.

Sobre las expectativas que tenía sobre el OVA, el 75% mencionó que las ha cumplido, un 18,8% señalaron que intentó cumplirlas, pero no lo logró y un 6,3% afirmó que las ha superado completamente. Analizando esta información, se puede concluir que las expectativas se cumplieron en la gran mayoría de estudiantes.

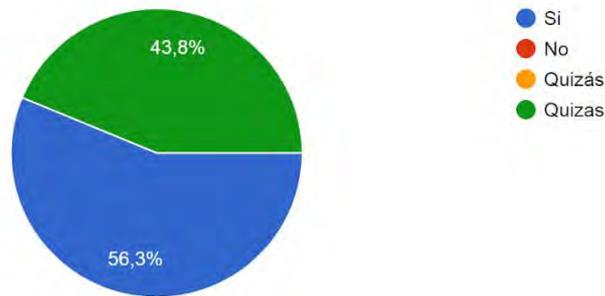
Ahora veamos la metodología del OVA, el 68,8% mencionó que beneficiarán en algo al grado de retención, el 25% señalaron que beneficiarán mucho el grado de retención y el 6,3% respondieron beneficiarán, de la misma forma que una clase presencial, el grado de retención. Finalmente, el 56,3% de los estudiantes mencionaron que participarían en futuros OVA, mientras que el 43,8% quizás.

### **Figura 18**

*Resultado de interés en participar de próximos OVA después de aplicar el segundo OVA*

¿Participaría en futuros OVAS para estudiantes de décimo grado?

16 respuestas



Fuente: Google Forms.

Se puede apreciar una variación de los resultados de la primera encuesta, se debe tener en cuenta diversos factores como finalización de clases, etapa de recuperaciones, estar al día de actividades, entre otras; todo esto puede generar en el estudiante un tipo de estrés o apatía con el estudio, aun así, se puede considerar como positivo este segundo OVA. Los respectivos gráficos se presentan en el anexo 11.

Se elaboró una bitácora pedagógica (ver anexo 12) como un instrumento didáctico donde se registró información relevante en la aplicación de la experiencia piloto.

Esta bitácora se llevó electrónicamente para ser analizado por parte del gestor de la propuesta y fue de gran utilidad como instrumento de apoyo en el cumplimiento de todas las etapas de la experiencia piloto por lo cual brinda información pertinente para la propuesta de innovación.

## Conclusiones

- El impacto positivo de un recurso educativo se basa en tener claro y definido la población objetivo, teniendo en cuenta sus intereses y gustos.
- Es de gran importancia para los estudiantes el uso de recursos educativos mediados por las TIC como los OVA, dado que facilitan y facilitan la apropiación de conocimiento de los estudiantes mejorando sus competencias matemáticas y fortaleciendo su interés por el área académica.
- Las relaciones con los docentes compañeros de la institución educativa es fundamental para mejorar procesos de aprendizaje. Es posible que dos áreas distintas como tecnología e informática y matemáticas se puedan integrar y fortalecer mutuamente brindando a los estudiantes la posibilidad de mejorar competencias conllevando al fortalecimiento de algunas debilidades académicas.
- Se comprueba que las competencias que desarrollan los estudiantes pueden mejorar si se aplican metodologías activas que incluyan el uso de recursos TIC. Las competencias matemáticas de los estudiantes de décimo grado mejoraron. El uso de recursos TIC potenciaron su aprendizaje.
- El hacer uso de objetos virtuales de aprendizaje como apoyo en las estrategias del área de matemáticas puede permitir una exploración más profunda de conceptos matemáticos y visualizaciones de conceptos abstractos para facilitar la apropiación de conocimiento en el estudiante.
- El buen uso de las TIC logra fomentar la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en recursos educativos como los OVA.

## **Recomendaciones**

Las siguientes recomendaciones se realizan en relación al diseño de la propuesta de innovación educativa y a la ejecución de la propuesta de innovación educativa.

En relación al diseño de la propuesta:

- El docente debe ser muy claro y conciso al momento de exponer los objetivos y beneficios del uso de recursos educativos como el OVA, dado que el estudiante puede desconocer totalmente sobre eso generando apatía y distracciones al momento de aplicarlos.
- Es necesario contar y tener a la disposición todos los recursos tecnológicos como equipos de cómputo, Internet y dispositivos móviles para desarrollar adecuadamente la propuesta. La falencia de algunos de estos puede conllevar a la no realización o de manera incompleta.
- Hacer uso de herramientas libres o de código abierto, puesto que el docente o la institución educativa no puede contar con los recursos económicos necesarios para adquirir licencias pagas. Hoy en día son muy competitivas y cumplen con las expectativas.

En relación a la ejecución de la propuesta:

- La planificación de sesiones se puede ver afectadas por factores adversos que no se tuvieron en cuenta al comienzo, como por ejemplo paros sindicales, eventos institucionales, fallas de Internet o electricidad, entre otros. Para esto es bueno contar con una alternativa o tener en cuenta el apoyo de algún docente que permita estar al día académicamente y no verse agobiado y cumplir con lo previamente planificado.
- Es de suma importancia tener en cuenta el contexto local e institucional en el que se plantea desarrollar una propuesta educativa, dado que se debe tener en cuentas las diferentes limitaciones a presentar por esta situación.
- Se recomienda tener un diálogo y presentación llamativa e interesante cuando se vaya a exponer la propuesta de innovación educativa, dado que esto genera desde un comienzo la confianza y el interés en apoyarla y poder ser ejecutada.

- Apoyarse de elementos multimedia para atraer al estudiante y evitar solamente de hacer uso de documentos planos como lecturas para evitar desgana y apatía.
- Atender a los estudiantes que requieran resolver dudas e inquietudes en un lapso de tiempo corto, puesto que demorarse puede conllevar a que el estudiante se distraiga y pierda interés en lo que está haciendo.



### **Referencias**

Albarracín Villamizar, C. Z., Hernández Suárez, C. A., & Rojas Suárez, J. P. (2020). Objeto Virtual De Aprendizaje Para Desarrollar Las Habilidades Numéricas: Una Experiencia Con Estudiantes De Educación Básica.

- Panorama*, 14(26), 111–133. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1486>
- Aparicio Gómez, O. Y., & Ostos Ortiz, O. L. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 11(2), 115–120. <https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2018.0002.05>
- Benavides Pérez, N. (2019). Objeto virtual de aprendizaje (OVA) como estrategia para el acercamiento a los conocimientos científicos. *Bio-Grafía*, 1735–1743.
- Bhattacharjee, B., & Deb, K. (2016). Role of ICT in the training of teachers in the XXI century. *International Journal of Educational and Information Studies*, 6(1), 1–6. [http://www.ripublication.com/ijeis16/ijeisv6n1\\_01.pdf](http://www.ripublication.com/ijeis16/ijeisv6n1_01.pdf)
- Cabrera Medina, J. M. (2014). Un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para el Movimiento Armónico Simple (M.A.S) y sus Aplicaciones. *ENTORNOS*, 28, 71–85.
- Caquetá Travel. (s.f.). *San José del Fragua | Portal de turismo de Caquetá - Caqueta.travel*. Caquetá Travel. <https://caqueta.travel/es/municipios/san-jose-del-fragua>
- Cedillo Ávalos, T. E. (2006). La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11, 129–153.
- Chandra, V., & Briskey, J. (2012). ICT driven pedagogies and its impact on learning outcomes in high school mathematics. *International Journal of Pedagogies and Learning*, 7(1), 73–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.5172/ijpl.2012.7.1.73>
- Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341 de julio 30 de 2009. In *Ley No.1341 30 julio* (pp. 1–34). [http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707\\_documento.pdf](http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf)
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. In *Congreso de la República de Colombia*.
- Cruz Pichardo, I., & Puentes Puentes, Á. (2012). Innovación educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. *Edmetic*, 1(2), 127–144. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4043178>
- Daher, W. M. (2009). Students' perceptions of learning mathematics with cellular phones and applets. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 4(1), 23–28.

<https://doi.org/10.3991/ijet.v4i1.686>

- Drigas, A. S., & Pappas, M. A. (2015). A review of mobile learning applications for mathematics. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 9(3), 18–23. <https://doi.org/10.3991/ijim.v9i3.4420>
- Duque Castillo, A., & Ortiz Rodríguez, J. G. (2013). Pruebas ICFES Saber 11 y su relación con el desempeño académico en estudiantes de primer semestre de psicología. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 13(1), 26–35. <https://doi.org/10.18270/chps.v13i1.1355>
- García López, M. del M., & Romero Albalajedo, I. M. (2009). Influencia de las nuevas tecnologías en la evolución del aprendizaje y las actitudes matemáticas de estudiantes de secundaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), 369–396.
- Garzón Álvarez, J. F. (2013). *OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS*.
- Ginga, U. A., & Zakariya, Y. F. (2020). Impact of a Social Constructivist Instructional Strategy on Performance in Algebra with a Focus on Secondary School Students. *Education Research International*, 2020, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2020/3606490>
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Actitudes De Los Estudiantes En El Aprendizaje De La Matemática Con Tecnología. *Enseñanza De Las Ciencias*, 28, 227–244.
- Hassan, M. M., & Mirza, T. (2020). Impact of ICT in changing the role of a Teacher: An Overview. *Gedrag & Organisatie Review*, 33(03), 440–449. <https://doi.org/10.37896/gor33.03/440>
- Hernández Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26–35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011201008>
- Institución Educativa Don Quijote. (2019). *Proyecto Educativo Institucional*.
- León C., W., & Gómez-Chacón, I. M. (2007). Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Una investigación sobre WebQuests de Geometría. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 9(1999), 17–34.
- Marqués Graells, P. (2013). Impacto de las Tic en la educación: Funciones y

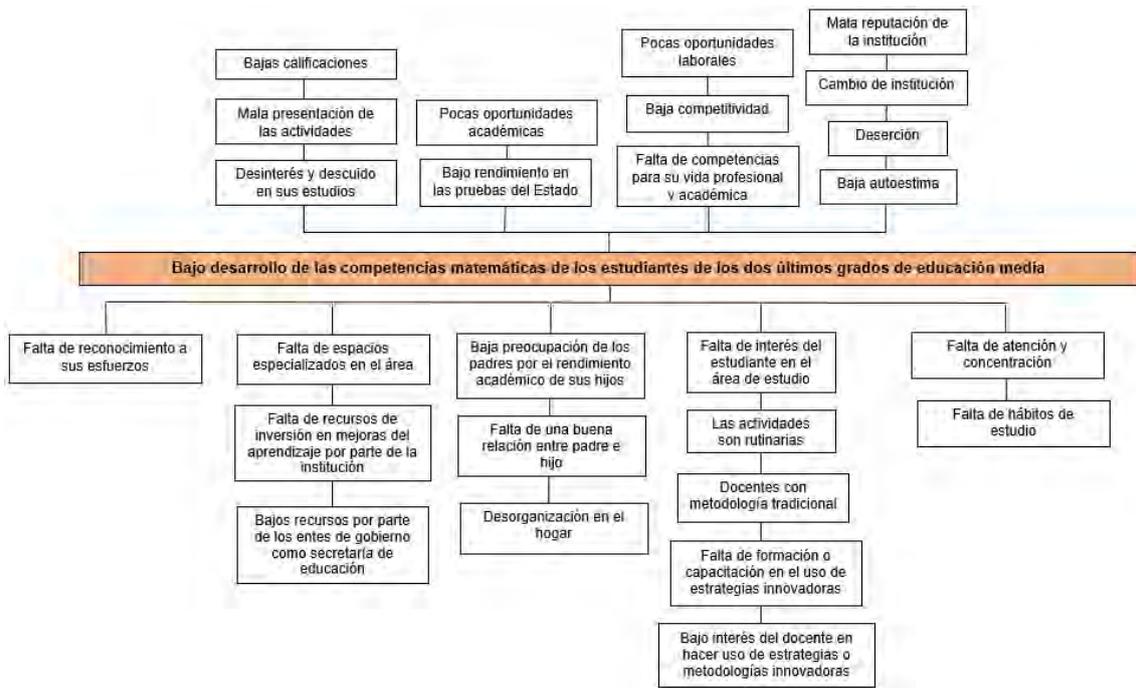
- limitaciones. *3C TIC. Cuadernos De Desarrollo Aplicados a Las TIC*, 2(1), 10–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.17993/3ctic.2013.21>.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.-a). *Estándares Básicos de competencia*.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340021.html?_noredirect=1)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.-b). *Matriz de referencia matemáticas*.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006a). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006b). *Programas para el desarrollo de competencias*.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetencias.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2007). *OBJETOS DE APRENDIZAJE VIRTUAL*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82739.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2019). *Fundamentos conceptuales - Competencias*. 1–8.  
<https://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-printer-299611.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2020). *CIRCULAR 20 - 16 de marzo 2020. Medidas adicionales y complementarias para el manejo, control y prevención del coronavirus (COVID-19)* (p. 5).
- Morales Martín, L. Y., Mendoza, L. G., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127–147.
- Mukuka, A., Shumba, O., & Mulenga, H. M. (2021). Students' experiences with remote learning during the COVID-19 school closure: implications for mathematics education. *Heliyon*, 7.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07523>
- Olmedo Plata, J. M., Gómez Zermeño, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2013). Estrategias innovadoras en el aula: implementación de un objeto virtual de aprendizaje. *Revista Educación y Humanismo*, 16(26), 58–72.

- Piedad Chica, S., & Silva Quiceno, M. (2016). Diseño y Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje para un Curso de Electrónica. *INGE CUC*, 12(1), 9–20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17981/ingecuc.12.1.2016.01>
- Secretaria de Educación Departamental del Caquetá. (2020). *CIRCULAR No. 000052 - 16 de marzo 2020. Medidas adicionales y complementarias para el manejo, control y prevención Suspensión del Coronavirus COVID-19.*
- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1–27.
- Sistemas sexagesimal centesimal radial de medición angular y sus conversiones problemas resueltos preuniversitarios pdf.* (s.f.). Matemáticas N. <https://matematicasn.blogspot.com/2015/11/sistemas-de-medidas-angulares.html>
- Suárez Díaz, M. G. (s.f.). Guía didáctica. Módulo 4: Desarrollo de la investigación. *PUCP*, 1–81.
- Supandi, Ariyanto, L., Kusumaningsih, W., & Aini, A. N. (2018). Mobile phone application for mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012106>
- Valverde Berrocoso, J., Garrido Arroyo, M. del C., & Fernández Sánchez, R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC. *Teoría de La Educación. Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 11(1), 203–229.
- Vázquez-Bautista, O. (2020). Identidades trigonométricas Trigonometric Identities. *Con-Ciencia*, 7(14), 33–34. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/issue/archive>
- Velásquez Arboleda, O. H. (2019). El nuevo rol del docente virtual para entornos virtuales de aprendizaje, “El caso CEIPA.” *Lupa Empresarial*. <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/303>
- Verschaffel, L., Depaepe, F., & Mevarech, Z. (2019). Learning Mathematics in Metacognitively Oriented ICT-Based Learning Environments: A Systematic Review of the Literature. *Education Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3402035>



## **Anexos**

### **Anexo 1. Árbol de problemas**



**Anexo 2. Planificación OVA 1**

**PLANEACIÓN DE OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA)**

<b>NOMBRE DEL OBJETO DE APRENDIZAJE</b>		
MANEJO DE SISTEMAS DE MEDICIÓN ANGULAR		
<b>INTRODUCCIÓN</b>		
<p>El OVA comienza de manera sencilla hacia el estudiante. El estudiante puede explorar el menú donde al inicio de cada bloque, se presenta el tema con unas ideas generales y procurando que el estudiante relacione los contenidos que va a trabajar con otros aprendizajes previos. Es muy importante mostrar al estudiante la conexión del aprendizaje con su entorno próximo y la utilidad de dichos aprendizajes en su vida diaria.</p> <p>Se espera a que el estudiante alcance las competencias de razonamiento y comunicación. Además, el OVA genera el aprendizaje autónomo del estudiante haciendo que este sea el actor principal y lleve el ritmo de su aprendizaje.</p> <p>Las actividades van hacer que mida y refuerce el conocimiento adquirido. Son muy prácticas e interesantes para ellos. Además, se requiere de la disposición y estar presto a tener en cuenta las orientaciones del OVA.</p> <p><b>Créditos</b></p> <p>Esp. Omar Arnaldo J. Esterilla Sánchez <b>Autor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Licencia</b></li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada</p> </div>		
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE</b>		
Comprender el concepto, los tipos de los sistemas de medición angular y su aplicación mediante el desarrollo y ejercitación de diversas actividades y resolución de situaciones matemáticas que contribuyen a alcanzar este objetivo, con la finalidad de mejorar las competencias matemáticas.		
<b>CONTENIDO</b>		
En esta sección se encuentran los contenidos temáticos que contendrá el OVA, se refiere a la teoría necesaria para posteriormente realizar de forma satisfactoria las actividades de aprendizaje. Es de anotar que se brinda contenidos en diferentes formatos, de tal forma que faciliten al estudiante realizar un proceso de identificación y comprensión del objeto de aprendizaje.		
Contenido	Medio	URL
<b>Sistema de medida angular</b>	Sistemas de medidas angulares (vídeo)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QyHfY6IJ7nk">https://www.youtube.com/watch?v=QyHfY6IJ7nk</a>

	Sistema de medida angular (página web)	<a href="https://conceptosdetrigonometria.blogspot.com/p/22-sistema.html">https://conceptosdetrigonometria.blogspot.com/p/22-sistema.html</a>
	Ángulo (PDF)	<a href="http://www.cepb.una.py/web/images/pdf/2020/ejercitarios2/1T/1ABTMateMaticaAngulo.pdf">http://www.cepb.una.py/web/images/pdf/2020/ejercitarios2/1T/1ABTMateMaticaAngulo.pdf</a>
	Sistemas de medidas angulares (PDF)	<a href="https://es-static.z-dn.net/files/dce/13acb383ae074e3e324f054fed0f8d9d.pdf">https://es-static.z-dn.net/files/dce/13acb383ae074e3e324f054fed0f8d9d.pdf</a>
	Sistema Sexagesimal, radial y centesimal	<a href="https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas-de-medida-de-angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).">https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas-de-medida-de-angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).</a>
	Métodos de conversión entre los sistemas de medida de ángulo	<a href="https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas-de-medida-de-angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).">https://ingemecanica.com/tutoriales/sistemas-de-medida-de-angulos.html#:~:text=Un%20radi%C3%A1n%20es%20la%20unidad,Internacional%20de%20Unidades%20(S.I.).</a>
	SISTEMAS DE MEDIDAS ANGULARES: Sistema sexagesimal	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sWo40WwuDFY">https://www.youtube.com/watch?v=sWo40WwuDFY</a>

### ACTIVIDADES

A continuación, se describen las actividades que se implementarán para la autoevaluación del estudiante.

#### Actividad no. 1: Actividad de elección múltiple

Propósito	Descripción	Escenarios
La actividad se realiza con la finalidad de ver la apropiación de los conceptos y parte teórica.	La actividad consta de una serie de preguntas con única respuesta. Es importante que el estudiante haya hecho un buen desarrollo en el OVA.	Se realiza dentro del objeto.

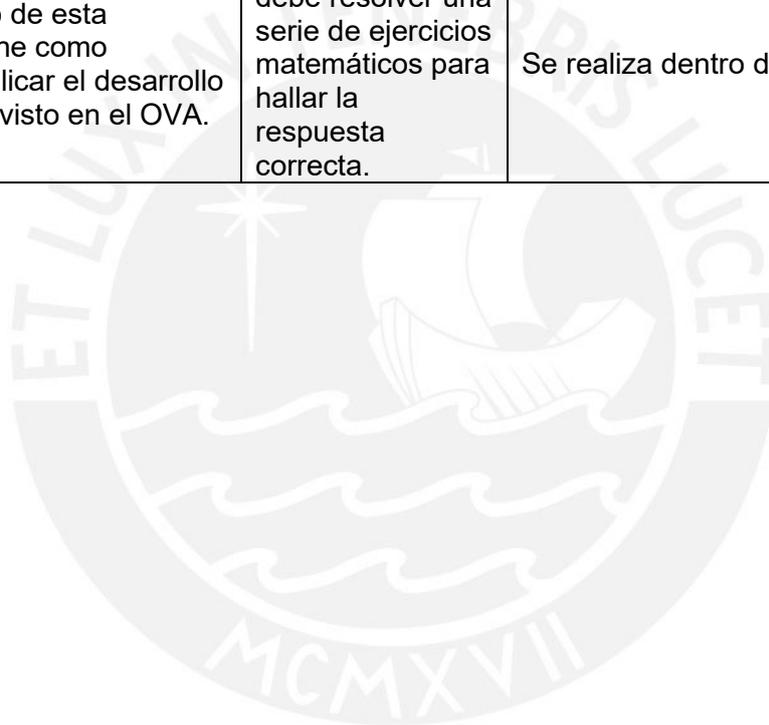
#### Actividad no. 2: Lista despegable

Propósito	Descripción	Escenarios
El objetivo de la actividad es reconocer si el estudiante tiene el concepto claro sobre radián.	Consiste en un texto, donde el estudiante tendrá que completar de manera correcta con base a lo visto en el OVA.	Se realiza dentro del objeto

#### Actividad no. 3: Elección múltiple

Propósito	Descripción	Escenarios
Esta actividad se hace con el fin de ejercitarse matemáticamente aplicando lo visto durante el OVA.	El estudiante debe resolver una serie de ejercicios matemáticos para	Se realiza dentro del objeto

	hallar la respuesta correcta.	
<b>Actividad no. 4: Falso y verdadero</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
La actividad tiene el propósito de responder si son verdaderas o falsas las sentencias dadas partiendo de los conceptos expuestos en el contenido del OVA.	El estudiante tendrá que hacer uso de su raciocinio para determinar que sentencias son las correctas o incorrectas.	Se realiza dentro del objeto
<b>Actividad no. 5: Ordenamiento</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
El desarrollo de esta actividad tiene como propósito aplicar el desarrollo matemático visto en el OVA.	El estudiante debe resolver una serie de ejercicios matemáticos para hallar la respuesta correcta.	Se realiza dentro del objeto



### Anexo 3. Planificación OVA 2

<b>PLANEACIÓN DE OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA)</b>

NOMBRE DEL OBJETO DE APRENDIZAJE		
DEMOSTRACIÓN DE IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS		
INTRODUCCIÓN		
<p>El OVA comienza de manera sencilla hacia el estudiante. El estudiante puede explorar el menú donde al inicio de cada bloque, se presenta el tema con unas ideas generales y procurando que el estudiante relacione los contenidos que va a trabajar con otros aprendizajes previos. Es muy importante mostrar al estudiante la conexión del aprendizaje con su entorno próximo y la utilidad de dichos aprendizajes en su vida diaria.</p> <p>Se espera a que el estudiante alcance las competencias de razonamiento y comunicación. Además, el OVA genera el aprendizaje autónomo del estudiante haciendo que este sea el actor principal y lleve el ritmo de su aprendizaje.</p> <p>Las actividades van hacer que mida y refuerce el conocimiento adquirido. Son muy prácticas e interesantes para ellos. Además, se requiere de la disposición y estar presto a tener en cuenta las orientaciones del OVA.</p> <p><b>Créditos</b></p> <p>Esp. Omar Arnaldo J. Esterilla Sánchez <b>Autor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Licencia</b></li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada</p> </div>		
OBJETIVO DE APRENDIZAJE		
Reconocer identidades y ecuaciones trigonométricas mediante la aplicación del algoritmo para la demostración y verificación en la solución de problemas., con la finalidad de mejorar las competencias matemáticas.		
CONTENIDO		
En esta sección se encuentran los contenidos temáticos que contendrá el OVA, se refiere a la teoría necesaria para posteriormente realizar de forma satisfactoria las actividades de aprendizaje. Es de anotar que se brinda contenidos en diferentes formatos, de tal forma que faciliten al estudiante realizar un proceso de identificación y comprensión del objeto de aprendizaje.		
Contenido	Medio	URL
<b>Identidades trigonométricas</b>	Demostraciones de Identidades trigonométricas (PPTX)	<a href="https://es.slideshare.net/elkin_navarro/demostraciones-de-identidades-trigonometricas">https://es.slideshare.net/elkin_navarro/demostraciones-de-identidades-trigonometricas</a>

	Identidades Trigonómicas (Página web)	<a href="http://mat.uson.mx/~jldiaz/NotasCD_1/Trigonometria/Identidades_Trigonometricas.htm">http://mat.uson.mx/~jldiaz/NotasCD_1/Trigonometria/Identidades Trigonometricas.htm</a>
	Identidad trigonométrica (PDF)	<a href="https://www.uaa.mx/centros/cem/dmf/wp-content/uploads/2015/apuntes/2.%20Geometria%20y%20Trigonometria/Unidad%205.pdf">https://www.uaa.mx/centros/cem/dmf/wp-content/uploads/2015/apuntes/2.%20Geometria%20y%20Trigonometria/Unidad%205.pdf</a>
	Demostración de identidades trigonométricas (Página web)	<a href="https://es.liveworksheets.com/worksheets/es/Matem%C3%A1ticas/Trigonometria/Demostraci%C3%B3n_de_identidades_trigonometricas_td1680733ml">https://es.liveworksheets.com/worksheets/es/Matem%C3%A1ticas/Trigonometria/Demostraci%C3%B3n_de_identidades_trigonometricas_td1680733ml</a>
	DEMOSTRACIÓN DE IDENTIDADES TRIGONOMÉTRICAS - Ejercicio 1 (Vídeo)	<a href="https://youtu.be/6mqBASJ2d3k">https://youtu.be/6mqBASJ2d3k</a>
	Demostraciones de trigonometría	<a href="https://www.matesfacil.com/BAC/trigonometria/demostraciones/demostraciones-igualdad-identidad-seno-coseno-tangente-cosecante-secante-cotangente.html">https://www.matesfacil.com/BAC/trigonometria/demostraciones/demostraciones-igualdad-identidad-seno-coseno-tangente-cosecante-secante-cotangente.html</a>
	Identidades Trigonómicas: Demostraciones	<a href="https://www.matesfacil.com/ESO/trigonometria/identidades/identidades-trigonometricas-demostraciones-ejemplos.html">https://www.matesfacil.com/ESO/trigonometria/identidades/identidades-trigonometricas-demostraciones-ejemplos.html</a>
	Problemas sobre identidades trigonométricas	<a href="https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/trigonometria/ejercicios-de-identidades-trigonometricas.html">https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/trigonometria/ejercicios-de-identidades-trigonometricas.html</a>
<b>Ejercicios resueltos</b>		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bpkf4xYpgAg&amp;list=PLC6o1uTspYwGAmMC3k5sl2VGHFvdlLif&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=Bpkf4xYpgAg&amp;list=PLC6o1uTspYwGAmMC3k5sl2VGHFvdlLif&amp;index=2</a>
		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=8ESRmd-i_qs&amp;list=PLC6o1uTspYwGAmMC3k5sl2VGHFvdlLif&amp;index=3">https://www.youtube.com/watch?v=8ESRmd-i_qs&amp;list=PLC6o1uTspYwGAmMC3k5sl2VGHFvdlLif&amp;index=3</a>
		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QudH1laHCuc">https://www.youtube.com/watch?v=QudH1laHCuc</a>
<b>ACTIVIDADES</b>		
A continuación, se describen las actividades que se implementarán para la autoevaluación del estudiante.		
<b>Actividad no. 1: Actividad de elección múltiple</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
La actividad se realiza con la finalidad de ver la apropiación de los conceptos y parte teórica.	La actividad consta de una serie de preguntas con	Se realiza dentro del objeto.

	única respuesta. Es importante que el estudiante haya hecho un buen desarrollo en el OVA.	
<b>Actividad no. 2: Lista despegable</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
El objetivo de la actividad es reconocer si el estudiante tiene el concepto claro sobre radián.	Consiste en un texto, donde el estudiante tendrá que completar de manera correcta con base a lo visto en el OVA.	Se realiza dentro del objeto
<b>Actividad no. 3: Elección múltiple</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
Esta actividad se hace con el fin de ejercitarse matemáticamente aplicando lo visto durante el OVA.	El estudiante debe resolver una serie de ejercicios matemáticos para hallar la respuesta correcta.	Se realiza dentro del objeto
<b>Actividad no. 4: Falso y verdadero</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>	<b>Escenarios</b>
La actividad tiene el propósito de responder si son verdaderas o falsas las sentencias dadas partiendo de los conceptos expuestos en el contenido del OVA.	El estudiante tendrá que hacer uso de su raciocinio para determinar que sentencias son las correctas o incorrectas.	Se realiza dentro del objeto

#### Anexo 4. Rúbrica de evaluación

Actividad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Puntuación: \_\_\_\_\_

**Rúbrica de evaluación OVA**

	<b>4 Excelente</b>	<b>3 Satisfactorio</b>	<b>2 Mejorable</b>	<b>1 Insuficiente</b>
<b>Contenido</b>	Contiene todas las tareas que se han ido realizando a lo largo del OVA. (1,25) <input type="checkbox"/>	Faltan una o dos tareas del OVA. (0,875) <input type="checkbox"/>	Faltan tres o cuatro tareas del OVA. (0,75) <input type="checkbox"/>	Faltan más de cuatro tareas del OVA. (0,625) <input type="checkbox"/>
<b>Comprensión</b>	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema. (1,25) <input type="checkbox"/>	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema. (0,875) <input type="checkbox"/>	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema. (0,75) <input type="checkbox"/>	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema. (0,625) <input type="checkbox"/>
<b>Evidencias</b>	El estudiante evidencia todos los logros en el proceso y en los contenidos demostrando esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (1,25) <input type="checkbox"/>	El estudiante evidencia la mayoría de logros en el proceso y en los contenidos demostrando esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0,875) <input type="checkbox"/>	El estudiante evidencia algunos logros en el proceso y en los contenidos demostrando algún esfuerzo, calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0,75) <input type="checkbox"/>	El estudiante no evidencia ningún logro en el proceso y ni en los contenidos no demostrando esfuerzo, ni calidad y variedad en el desarrollo del OVA. (0,625) <input type="checkbox"/>
<b>Participación</b>	El estudiante mostró gran entusiasmo y se centró en la tarea. Fue servicial a otros cuando se le pidió. (1,25) <input type="checkbox"/>	El estudiante mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Fue servicial a otros cuando se le pidió. (0,875) <input type="checkbox"/>	El estudiante sí trabajó, pero perdió la concentración o se frustró. No distrajo a otros. (0,75) <input type="checkbox"/>	El estudiante con frecuencia perdió la concentración o se frustró y distrajo a otros. (0,625) <input type="checkbox"/>

**Notas:**



## Anexo 5. Matriz del piloto de innovación

# MATRIZ DEL PILOTO DE INNOVACIÓN

Objetivo GENERAL del piloto: Mejorar el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los dos últimos grados de educación media en una institución educativa de la ciudad de San José del Fragua, Caquetá en Colombia.

## Planificación de la semana 1

Objetivo de la semana: Del 27 al 31 de octubre (planificación experiencia piloto)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/p revisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1	27 de octubre de 2021	Reunión con el docente del área de matemáticas para definir y planificar las actividades de la siguiente semana	3 horas	Organizar y diseñar las actividades de la próxima semana.	Facilitar el espacio y proponer actividades para la planificación de la próxima semana.	Plan de estudios, PC
DIA 2						
DIA 3	29 de octubre de 2021	Reunión con el docente del área de matemáticas para definir y planificar las actividades de la siguiente semana	3 horas	Organizar las actividades de la próxima semana.	Facilitar el espacio y proponer actividades para la planificación de la próxima semana.	Plan de estudios, PC

DIA 4	30 de octubre de 2021	Planificación y diseño de sesión donde se incorpore el recurso tecnológico (primer OVA)	4 horas	Diseñar las sesiones para el desarrollo de la experiencia piloto	Apoyar el proceso de diseño de la planeación para incorporarlo en la sesión de clase	Plan de estudios, PC
DIA 5	31 de octubre de 2021	Planificación y diseño de sesión donde se incorpore el recurso tecnológico (primer OVA)	4 horas	Diseñar las sesiones para el desarrollo de la experiencia piloto	Apoyar el proceso de diseño de la planeación para incorporarlo en la sesión de clase	Plan de estudios, PC
DIA 6						
DIA 7						

## Planificación de la semana 2

Objetivo de la semana: Del 02 al 7 de noviembre (Aplicación del primer OVA)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/pr evisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1	2 de noviembre	Inducción al OVA en la clase de matemática. Se les dirá a los estudiantes como ingresar al recurso educativo, como navegar en él, como desarrollar los contenidos, como realizar las actividades y el objetivo con el cual se creó.	1 hora	Orientar la inducción del OVA a los estudiantes	Apropiarse del uso y manejo del OVA  Oportunidad de generar preguntas sobre dudas o	PC, TV, memoria USB, OVA, checklist

				Propiciar el espacio para resolver dudas e inquietudes	inquietudes al orientador	
DIA 2						
DIA 3						
DIA 4	5 de noviembre	<p>El docente del área de matemáticas cederá su espacio académico para aplicar el OVA. En este espacio los estudiantes podrán acceder a los contenidos y recursos de este. Así mismo el docente gestor estará monitoreando y apoyando en el transcurso de la ejecución del OVA.</p> <p>Por otra parte, se analizará el desempeño de los estudiantes al estar haciendo uso del recurso educativo Allí se podrán identificar las fortalezas y debilidades en el uso educativo de las TIC. Para la obtención de los datos se hará con lista de chequeo.</p>	2 horas	<p>Monitorear el proceso de aplicación del OVA.</p> <p>Solucionar posibles problemas que se lleguen a presentar</p> <p>Realizar lista de chequeo en cuanto a la apropiación de la inducción</p>	<p>Hacer uso del OVA</p> <p>Leer y comprender el contenido del OVA</p> <p>Apropiarse del contenido del OVA</p>	PC, internet, memoria USB, OVA, checklist
DIA 5	6 de noviembre	El docente gestor de la propuesta revisará y tabulará los resultados de la lista de chequeo	3 horas	Tabular los resultados de la lista de chequeo		PC, checklist
DIA 6	7 de noviembre	El docente gestor de la propuesta analizará los resultados de la tabulación.	2 horas	Analizar los resultados de la encuesta		PC
DIA 7						

### Planificación de la semana 3

Objetivo de la semana: Del 08 al 14 de noviembre (Continuación de aplicación del primer OVA, aplicación rúbrica de evaluación, diligenciamiento de encuesta)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/p revisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1	8 de noviembre	En el espacio académico de tecnología e informática, los estudiantes van a continuar con el uso del recurso tecnológico. En esta oportunidad el estudiante podrá continuar con el proceso de apropiación de los conocimientos.	2 horas	Propiciar el espacio para resolver dudas e inquietudes	Apropiarse del uso y manejo del OVA  Oportunidad de generar preguntas sobre dudas o inquietudes al orientador	PC, TV, memoria USB, OVA
DIA 2	9 de noviembre	Se aplicará el OVA en la clase de matemáticas. Allí el docente del área tendrá el apoyo y acompañamiento del docente de tecnología e informática.  Por otra parte, finalizada la apropiación del contenido del OVA, pasará a desarrollar las actividades y evaluación.	2 horas	Monitorear el proceso de aplicación del OVA.  Evaluar el proceso de aplicación del OVA.  Solucionar posibles problemas que se lleguen a presentar	Hacer uso del OVA  Leer y comprender el contenido del OVA  Apropiarse del contenido del OVA  Evaluar los conocimientos adquiridos en el OVA	PC, internet, memoria USB, OVA
DIA 3	10 de noviembre	El docente gestor de la propuesta revisará y tabulará los resultados de la evaluación.	4 horas	Tabular los resultados de la evaluación		PC

DIA 4	11 de noviem bre	<p>Los estudiantes manifestaron no haber terminado de realizar las actividades de aprendizaje, en ese sentido se les da el espacio para continuar.</p> <p>Se les manifiesta que en un documento Word guarden los screenshot de los resultados de las actividades, esto con la finalidad de aplicar la rúbrica de evaluación y ser insumo para ella.</p> <p>Se aplicará una encuesta a los estudiantes para conocer las apreciaciones a cerca de la aplicación del primer OVA para mejorar las competencias matemáticas.</p>	2 horas	<p>Monitorear el proceso de aplicación del OVA.</p> <p>Enviar encuesta vía whatsapp para su diligenciamiento</p> <p>Aplicar la rúbrica de evaluación en conjunto con el estudiante</p>	<p>Realizar las actividades de aprendizaje</p> <p>Diligenciar la encuesta compartida por el docente gestor</p>	PC, encuesta, internet, google form
DIA 5	12 de noviem bre	<p>Los estudiantes manifestaron no haber terminado de realizar las actividades de aprendizaje, en ese sentido se les da el espacio para continuar.</p> <p>Se les manifiesta que en un documento Word guarden los screenshot de los resultados de las actividades, esto con la finalidad de aplicar la rúbrica de evaluación y ser insumo para ella.</p> <p>Se aplicará una encuesta a los estudiantes para conocer las apreciaciones a cerca de la aplicación del primer OVA para mejorar las competencias matemáticas.</p> <p>El docente gestor tabula y hace un análisis de la encuesta.</p>	2 horas	<p>Monitorear el proceso de aplicación del OVA.</p> <p>Enviar encuesta vía whatsapp para su diligenciamiento</p> <p>Aplicar la rúbrica de evaluación en conjunto con el estudiante</p> <p>Analizar los resultados de la encuesta</p>		PC, encuesta, google form
DIA 6	13 de noviem bre	El docente gestor tabula y hace un análisis de la encuesta.	2 horas	Analizar los resultados de la encuesta		PC, encuesta, google form
DIA 7						

## Planificación de la semana 4

Objetivo de la semana: Del 16 al 21 de noviembre (Aplicación segundo OVA)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/p revisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1	16 de noviembre	Inducción al OVA en la clase de matemática. Se les dirá a los estudiantes como ingresar al recurso educativo, como navegar en él, como desarrollar los contenidos, como realizar las actividades y el objetivo con el cual se creó.	1 hora	Orientar la inducción del OVA a los estudiantes  Propiciar el espacio para resolver dudas e inquietudes	Apropiarse del uso y manejo del OVA  Oportunidad de generar preguntas sobre dudas o inquietudes al orientador	PC, TV, memoria USB, OVA, checklist
DIA 2						
DIA 3						
DIA 4	19 de noviembre	El docente del área de matemáticas cederá su espacio académico para aplicar el OVA. En este espacio los estudiantes podrán acceder a los contenidos y recursos de este. Así mismo el docente gestor estará monitoreando y apoyando en el transcurso de la ejecución del OVA.	2 horas	Monitorear el proceso de aplicación del OVA.  Solucionar posibles problemas que se lleguen a presentar	Hacer uso del OVA  Leer y comprender el contenido del OVA  Apropiarse del contenido del OVA	PC, internet, memoria USB, OVA

DIA 5						
DIA 6						
DIA 7						

## Planificación de la semana 5

Objetivo de la semana: Del 22 al 28 de noviembre (Continuación de aplicación del segundo OVA, aplicación rúbrica de evaluación, diligenciamiento de encuesta)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/p revisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1	22 de noviembre	En el espacio académico de tecnología e informática, los estudiantes van a continuar con el uso del recurso tecnológico. En esta oportunidad el estudiante podrá continuar con el proceso de apropiación de los conocimientos.	2 horas	Propiciar el espacio para resolver dudas e inquietudes	Apropiarse del uso y manejo del OVA  Oportunidad de generar preguntas sobre dudas o inquietudes al orientador	PC, TV, memoria USB, OVA
DIA 2	23 de noviembre	Se aplicará el OVA en la clase de matemáticas. Allí el docente del área tendrá el apoyo y acompañamiento del docente de tecnología e informática.	2 horas	Monitorear el proceso de	Hacer uso del OVA	PC, internet, memoria USB, OVA

		Por otra parte, finalizada la apropiación del contenido del OVA, pasará a desarrollar las actividades y evaluación.		aplicación del OVA.  Evaluar el proceso de aplicación del OVA.  Solucionar posibles problemas que se lleguen a presentar	Leer y comprender el contenido del OVA  Apropiarse del contenido del OVA  Evaluar los conocimientos adquiridos en el OVA	
DIA 3	24 de noviembre	El docente gestor de la propuesta revisará y tabulará los resultados de la evaluación.	4 horas	Tabular los resultados de la evaluación		PC
DIA 4						
DIA 5						
DIA 6						
DIA 7						

## Planificación de la semana 6

Objetivo de la semana: Del 29 de noviembre al 05 de diciembre (Continuación de aplicación del segundo OVA, aplicación rúbrica de evaluación, diligenciamiento de encuesta)

N°	Fecha y hora	Secuencia de la actividad (Descripción detallada de las acciones a seguir durante la semana)	Tiempo planificado/pr evisto para la acción programada	Rol investigador	Rol del participante	Uso de recursos
DIA 1						
DIA 2	30 de noviem bre	<p>Los estudiantes manifestaron no haber terminado de realizar las actividades de aprendizaje, en ese sentido se les da el espacio para continuar.</p> <p>Se les manifiesta que en un documento Word guarden los screenshot de los resultados de las actividades, esto con la finalidad de aplicar la rúbrica de evaluación y ser insumo para ella.</p> <p>Se aplicará una encuesta a los estudiantes para conocer las apreciaciones a cerca de la aplicación del primer OVA para mejorar las competencias matemáticas.</p>	2 horas	<p>Monitorear el proceso de aplicación del OVA</p> <p>Enviar encuesta vía whatsapp para su diligenciamiento</p> <p>Aplicar la rúbrica de evaluación en conjunto con el estudiante</p>	<p>Realizar las actividades de aprendizaje</p> <p>Diligenciar la encuesta compartida por el docente gestor</p>	PC, encuesta, internet, google form
DIA 3	01 de diciemb re	El docente gestor tabula y hace un análisis de la encuesta.	2 horas	Analizar los resultados de la encuesta		PC, encuesta, google form
DIA 4	02 de diciemb re	El docente gestor tabula y hace un análisis de la encuesta.	2 horas	Analizar los resultados de la encuesta		PC, encuesta, google form
DIA 5						
DIA 6						
DIA 7						

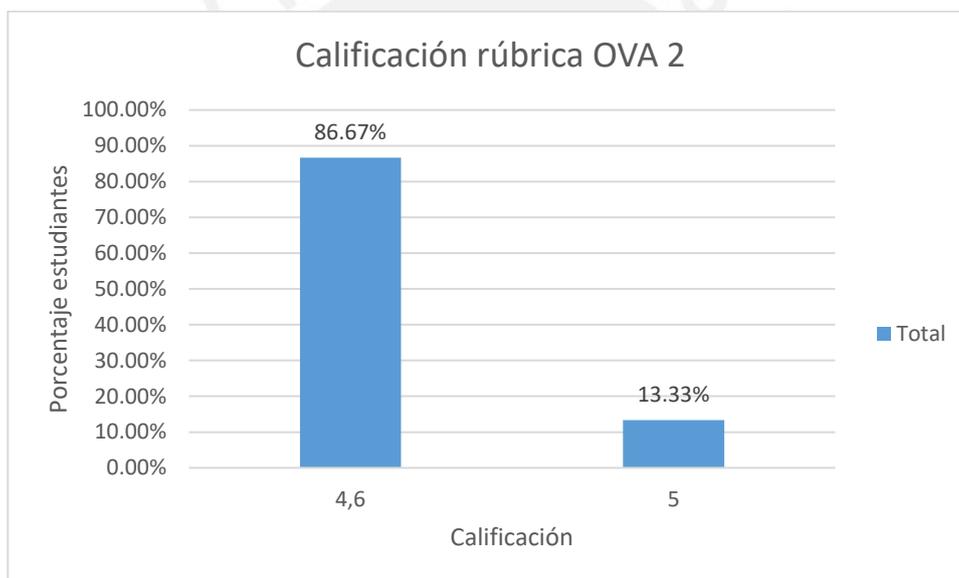
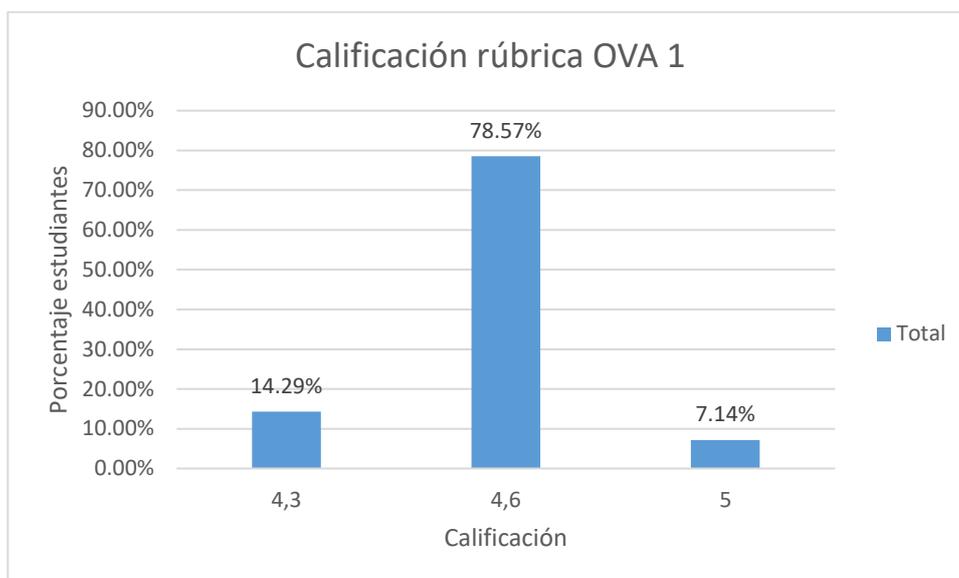
## Anexo 6. Checklist a estudiantes

### CHECKLIST

COMPONENTE	SI	NO	OBSERVACIÓN
¿Hace lectura del contenido del OVA?			
¿Realiza una navegación adecuada, de acuerdo a lo orientado por el docente?			
¿Hace buen uso de los recursos tecnológicos?			
¿Tiene en cuenta las orientaciones dada por el docente en la inducción?			



## Anexo 7. Resultados valoraciones rúbricas



## Anexo 8. Encuesta finalización del primer OVA para estudiantes de décimo grado



**Encuesta finalización del primer OVA para estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Don Quijote de San José del Fragua**

Estimados estudiantes, el objetivo de la presente encuesta es conocer sobre su desempeño, grado de satisfacción y desarrollo en las competencias matemáticas luego de participar en el OVA de Sistemas de Medición Angular.

Las respuestas son anónimas y la sinceridad será de gran ayuda para el proyecto.

¡Gracias por su participación!

  (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

¿Ha concluido el OVA? \*

Sí

No

Si no pudo concluir el OVA, por favor, comentanos qué factores o situaciones no se lo permitieron.

Tu respuesta

¿Cómo calificaría su dedicación al OVA? \*

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

¿Cómo calificaría su desempeño en el OVA? \*

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

Luego de participar en el OVA, sus competencias matemáticas y conocimiento sobre sistemas de medición angular : \*

- Han mejorado de manera considerable
- Han mejorado
- Se mantienen iguales
- Han decrecido

MCMXVII

Sobre las expectativas que usted tenía, el OVA: \*

- Las ha superado completamente
- Las ha cumplido
- Intentó cumplirlas, pero no lo logró
- No las cumplió

Respecto a la metodología del OVA, ¿Cree usted que el uso de recursos educativos, material electrónico y videos, a los que puede acceder en cualquier momento, beneficiarán, en el futuro, el grado de retención de los conocimientos adquiridos en clases presenciales? \*

- Beneficiarán mucho el grado de retención
- Beneficiarán en algo al grado de retención
- Beneficiarán, de la misma forma que una clase presencial, el grado de retención
- No beneficiarán en nada el grado de retención

Brevemente, ¿Cuál es su apreciación respecto a su primera experiencia con un OVA para estudiantes de décimo grado?

Tu respuesta

---

¿Participaría en futuros OVAS para estudiantes de décimo grado? \*

- Si
- No
- Quizás

¿Qué comentario o sugerencia tiene para próximas ediciones de objetos virtuales de aprendizaje para estudiantes de décimo grado?

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



## Anexo 9. Resultados encuesta finalización del primer OVA para estudiantes de décimo grado

¿Ha concluido el OVA?

12 respuestas



Si no pudo concluir el OVA, por favor, comentanos qué factores o situaciones no se lo permitieron.

3 respuestas

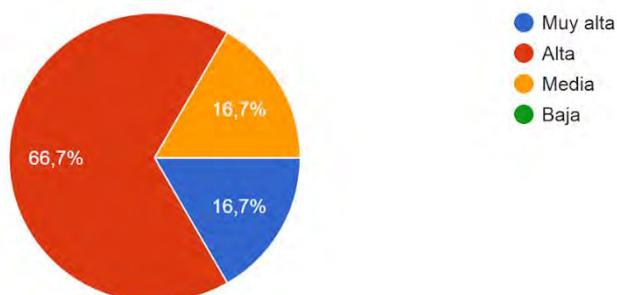
Sí

Si lo pude concluir

Un computador no dejaba abrir el archivo

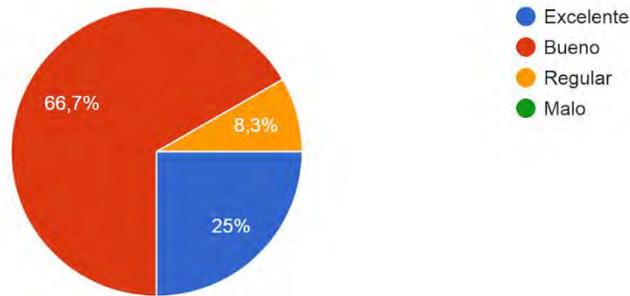
¿Cómo calificaría su dedicación al OVA?

12 respuestas



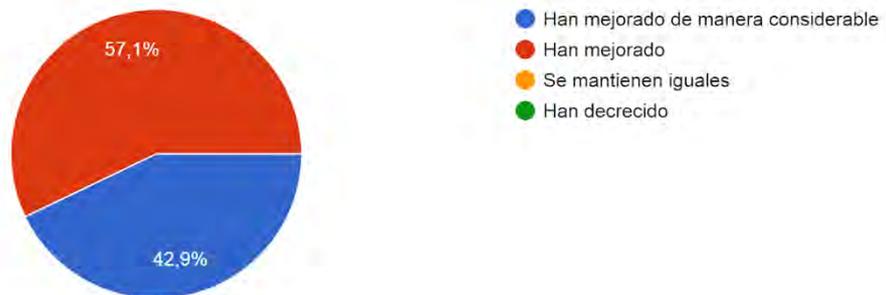
¿Cómo calificaría su desempeño en el OVA?

12 respuestas



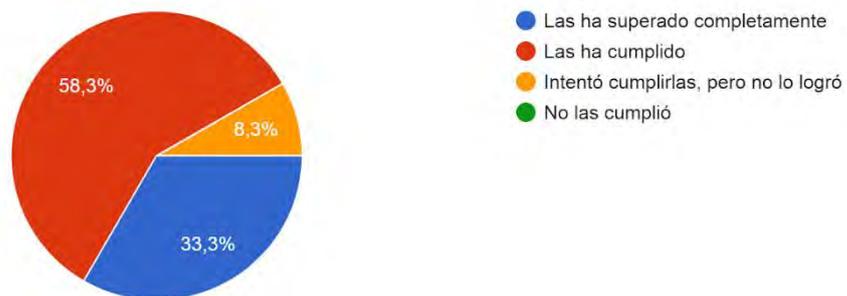
Luego de participar en el OVA, sus competencias matemáticas y conocimiento sobre sistemas de medición angular :

12 respuestas

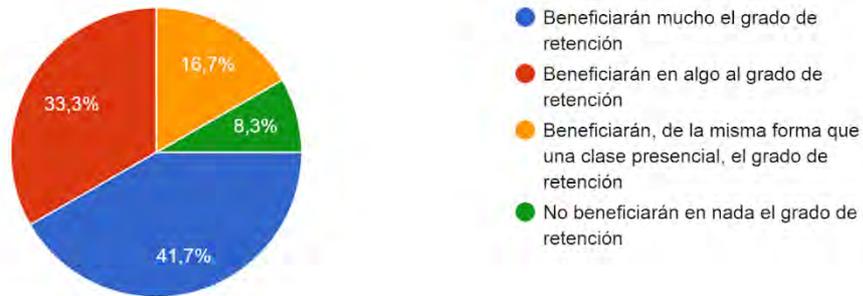


Sobre las expectativas que usted tenía, el OVA:

12 respuestas



Respecto a la metodología del OVA, ¿Cree usted que el uso de recursos educativos, material electrónico y videos, a los que puede acceder en ... conocimientos adquiridos en clases presenciales?  
12 respuestas



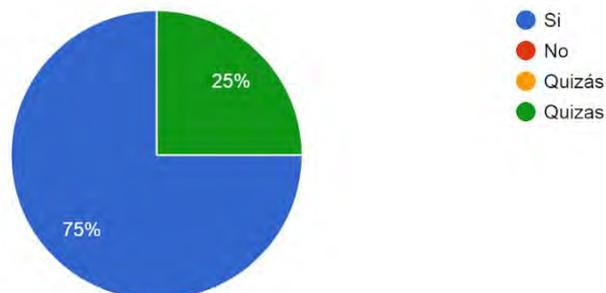
Brevemente, ¿Cuál es su apreciación respecto a su primera experiencia con un OVA para estudiantes de décimo grado?

9 respuestas

- Buena
- Demasiado bueno
- Buena
- Gracias por la ayuda en matemáticas
- Muy buena algo nuevo
- Pues pasable
- No sabía que existía ese tipo de plataforma, me parece muy bueno, nos ayuda en los conocimientos previos de nosotros

¿Participaría en futuros OVAS para estudiantes de décimo grado?

12 respuestas



¿Qué comentario o sugerencia tiene para próximas ediciones de objetos virtuales de aprendizaje para estudiantes de décimo grado?

8 respuestas

Mejorar letra

Que creen otro

Nada

No nada está bueno

Todo muy bien hecho, sin comentarios

Nada por decir

Videos más cortos pero claros

No lo sé



## Anexo 10. Encuesta finalización del segundo OVA para estudiantes de décimo grado



**Encuesta finalización del segundo OVA para estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Don Quijote de San José del Fragua**

Estimados estudiantes, el objetivo de la presente encuesta es conocer sobre su desempeño, grado de satisfacción y desarrollo en las competencias matemáticas luego de participar en el OVA de Demostración de Identidades Trigonométricas.

Las respuestas son anónimas y la sinceridad será de gran ayuda para el proyecto.

¡Gracias por su participación!

  (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)

**\*Obligatorio**

¿Ha concluido el OVA? \*

Sí

No

Si no pudo concluir el OVA, por favor, coméntanos qué factores o situaciones no se lo permitieron.

Tu respuesta

¿Cómo calificaría su dedicación al OVA? \*

- Muy alta
- Alta
- Media
- Baja

¿Cómo calificaría su desempeño en el OVA? \*

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

Luego de participar en el OVA, sus competencias matemáticas y conocimiento sobre demostración de identidades trigonométricas : \*

- Han mejorado de manera considerable
- Han mejorado
- Se mantienen iguales
- Han decrecido

MCMXVII

Sobre las expectativas que usted tenía, el OVA: \*

- Las ha superado completamente
- Las ha cumplido
- Intentó cumplirlas, pero no lo logró
- No las cumplió

Respecto a la metodología del OVA, ¿Cree usted que el uso de recursos educativos, material electrónico y videos, a los que puede acceder en cualquier momento, beneficiarán, en el futuro, el grado de retención de los conocimientos adquiridos en clases presenciales? \*

- Beneficiarán mucho el grado de retención
- Beneficiarán en algo al grado de retención
- Beneficiarán, de la misma forma que una clase presencial, el grado de retención
- No beneficiarán en nada el grado de retención

Brevemente, ¿Cuál es su apreciación respecto a su segunda experiencia con un OVA para estudiantes de décimo grado?

Tu respuesta

---

¿Participaría en futuros OVAS para estudiantes de décimo grado? \*

- Si
- No
- Quizás

¿Qué comentario o sugerencia tiene para próximas ediciones de objetos virtuales de aprendizaje para estudiantes de décimo grado?

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios



## Anexo 11. Resultados encuesta finalización del segundo OVA para estudiantes de décimo grado

¿Ha concluido el OVA?

16 respuestas



Si no pudo concluir el OVA, por favor, comentanos qué factores o situaciones no se lo permitieron.

4 respuestas

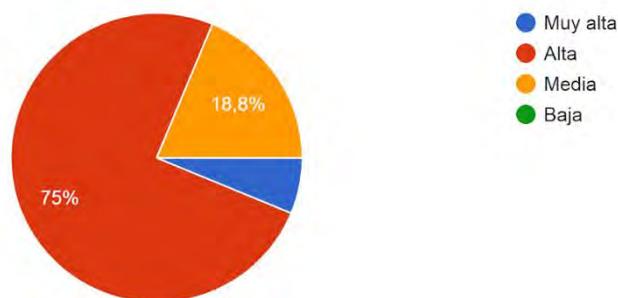
Si

Si, hemos visto con 1,profesor .

Si puedo

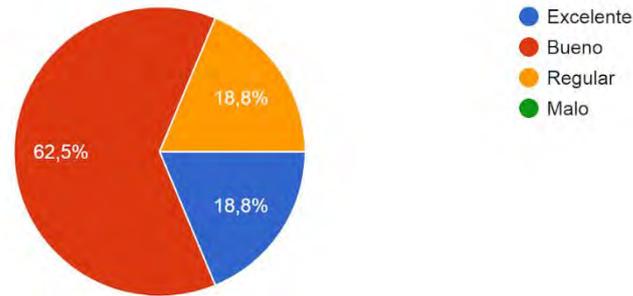
¿Cómo calificaría su dedicación al OVA?

16 respuestas



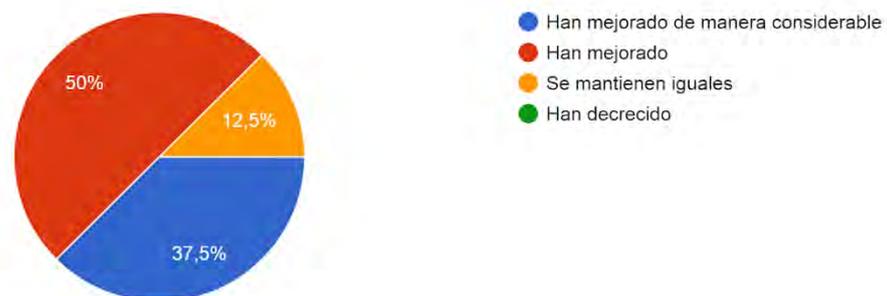
¿Cómo calificaría su desempeño en el OVA?

16 respuestas



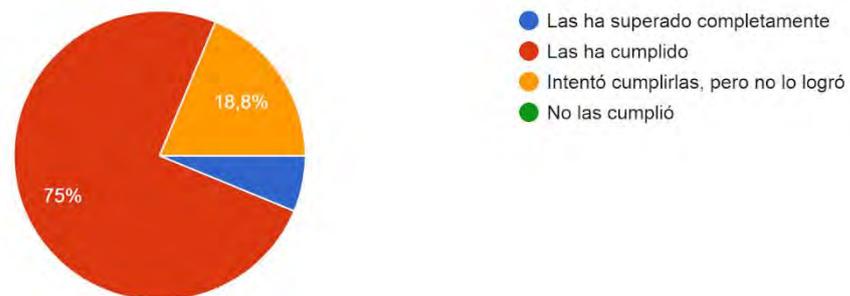
Luego de participar en el OVA, sus competencias matemáticas y conocimiento sobre demostración de identidades trigonométricas :

16 respuestas

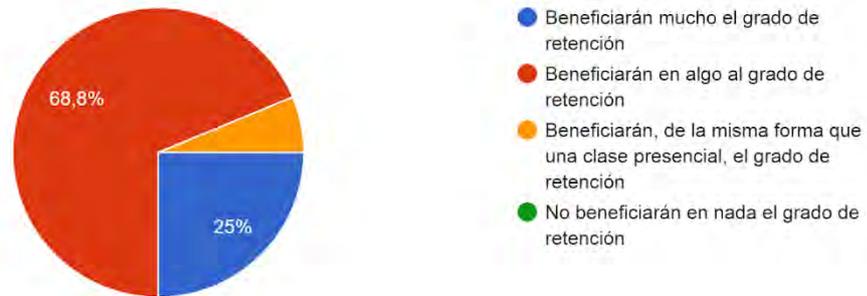


Sobre las expectativas que usted tenía, el OVA:

16 respuestas



Respecto a la metodología del OVA, ¿Cree usted que el uso de recursos educativos, material electrónico y vídeos, a los que puede acceder en ... conocimientos adquiridos en clases presenciales?  
16 respuestas



Brevemente, ¿Cuál es su apreciación respecto a su segunda experiencia con un OVA para estudiantes de décimo grado?

12 respuestas

Buena

Muy buena

Muy buena la verdad sirve mucho

Buena

Muy buena...

Bueno

Exelente

Muy buena la página, aprendí mucho

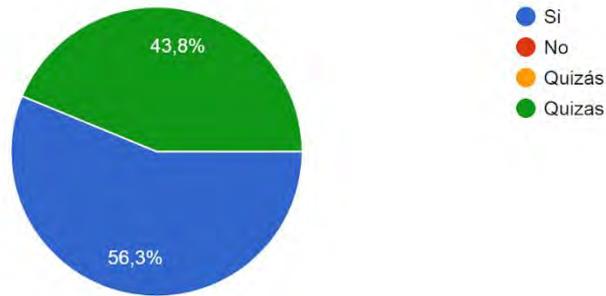
Fue muy regular porque en realidad no me gusta leer

Me ayudo mucho y ahora gracias al ova tengo mejores conocimientos

Muy buena, aprendí un poco

¿Participaría en futuros OVAS para estudiantes de décimo grado?

16 respuestas



¿Qué comentario o sugerencia tiene para próximas ediciones de objetos virtuales de aprendizaje para estudiantes de décimo grado?

8 respuestas

Mas activas

Videos más explicativos

Nada muy buena la verdad

Sin sugerencias...

Ninguno

Nada

Que sea más explicado

Un poco de más dinámicas para que la página sea muy agradable para los jóvenes

## Anexo 12. Bitácora pedagógica

### BITÁCORA PEDAGÓGICA

Fecha: 02 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
1 hora	Aula de clase Sala de informática	<p>En este día me dirijo al grado décimo B donde se encontraba con el docente del área de matemáticas.</p> <p>El objetivo fue de brindarles a los estudiantes la inducción del OVA llevada a cabo en la sala de informática.</p> <p>Se requirió recursos tecnológicos como el Smart TV de la sala y portátil personal, y lo más importante el recurso educativo.</p>	<p>Se dieron las orientaciones necesarias para hacer buen uso del recurso educativo.</p> <p>Algunos estudiantes no cuentan con recursos tecnológicos en casa y, por ende, se veía que desconocían como manejarlas adecuadamente.</p>
<p>Reflexión pedagógica:</p> <p>Los estudiantes al ver este recurso educativo, mostraron aptitudes positivas hacia este, dado que para ellos resultó algo nuevo y novedoso en un área donde generalmente los docentes no hacen mucho uso de la tecnología educativa.</p>			

Fecha: 05 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Aula de clase Sala de sistemas	<p>El docente gestor se dirigió al aula de clase donde estaban los estudiantes y el docente de matemáticas, acto seguido se dirigen a la sala de sistemas donde se aplicó el primer OVA.</p>	<p>Monitoreando el proceso de aplicación del OVA, el docente gestor evidencia algunas situaciones particulares que son resueltas en el momento.</p>

		<p>Previamente, se hace memoria de cómo estaba estructurado y su navegación.</p> <p>Por otra parte, se aplicó una lista de chequeo a los estudiantes donde se determina la apropiación con la herramienta.</p>	<p>Algunos equipos de cómputo estaban en mal estado, pero hubo suficientes para cada uno de los estudiantes.</p>
<p>Reflexión pedagógica:</p> <p>Las herramientas tecnológicas pueden representar un reto para algunos estudiantes al no contar en sus casas con ellas. No obstante, las orientaciones y el apoyo de los docentes hacen que este proceso se llevé a cabo con total normalidad.</p>			

Fecha: 08 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se continuó con el uso del primer OVA, paralelamente se resolvieron dudas e inquietudes por parte de algunos estudiantes.	Falta de accesorios tecnológicos para una mejor aplicación del OVA.
<p>Reflexión pedagógica:</p> <p>Los estudiantes en su mayoría ya sabían como usar el recurso educativo, lo que evidenció una buena abstracción en sesiones pasadas.</p>			

Fecha: 09 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	En este día se empezó a realizar las actividades de aprendizaje y evaluación.	Apropiación del recurso educativo.
<p>Reflexión pedagógica:</p> <p>Los estudiantes demostraron interés en la aplicación del OVA y se puede evidenciar como se han apropiado de este.</p>			

Fecha: 11 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se continuó con el desarrollo de las actividades de aprendizaje, donde se les aplicó una rúbrica de evaluación, además se les compartió a través de WhatsApp una encuesta donde se registró las apreciaciones a cerca.	Apropiación del recurso educativo. Aplicación de rúbrica de evaluación. Aplicación de encuesta.
Reflexión pedagógica:  Los estudiantes demostraron interés en la aplicación del OVA y se puede evidenciar como se han apropiado de este.			

Fecha: 12 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se continuó con el desarrollo de las actividades de aprendizaje, donde se les aplicó una rúbrica de evaluación, además se les compartió a través de WhatsApp una encuesta donde se registró las apreciaciones a cerca.	Apropiación del recurso educativo. Aplicación de rúbrica de evaluación. Aplicación de encuesta.
Reflexión pedagógica:  Los estudiantes demostraron interés en la aplicación del OVA y se puede evidenciar como se han apropiado de este.			

Fecha: 16 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
1 hora	Sala de sistemas	Se realizó una inducción del segundo OVA. Se dieron las orientaciones y pautas necesarias para su buen desarrollo.	Los estudiantes tuvieron una mejor recepción, dado que ya tenían la experiencia del anterior OVA.

		Además, se resolvieron dudas e inquietudes generadas durante el proceso.	
Reflexión pedagógica:			
Se evidenció el nivel de apropiación del recurso educativo, dado que en esta segunda inducción fue menos interrumpida por inquietudes y fue más breve su desarrollo.			

Fecha: 19 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se aplicó el segundo OVA y se hizo recuerdo de la funcionalidad de este.	Algunos equipos de cómputo no estaban funcionando, pero hubo suficientes para los estudiantes.
Reflexión pedagógica:			
Los estudiantes desarrollaron de una manera muy grata la aplicación del OVA, su interés y ganas de terminarlo era manifestado por algunos de ellos. Les pareció pertinentes las apreciaciones del docente.			

Fecha: 22 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se continuó con la aplicación del OVA.	Nuevamente se evidencia la necesidad de accesorios tecnológicos en la sala o por parte de los estudiantes.
Reflexión pedagógica:			
Se puede observar que los estudiantes se han apropiado más de las herramientas tecnológicas y en la usabilidad del recurso educativo, haciendo que su desarrollo sea más sencillo y práctico.			

Fecha: 23 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Cuando se finalizó la apropiación del	Apropiación del recurso educativo.

		contenido, los estudiantes empezaron a desarrollar las actividades de aprendizaje y evaluación.	
--	--	---	--

Reflexión pedagógica:

Por parte de los estudiantes manifestaron que es muy pertinente este tipo de recursos para ellos tener un mejor aprendizaje y mejorar sus competencias.

Fecha: 30 de noviembre de 2021			
Horas realizadas	Lugar (Aula/Otro)	Actividades desarrolladas	Aspectos relevantes de la jornada
2 horas	Sala de sistemas	Se continuó con el desarrollo de las actividades de aprendizaje, donde se les aplicó una rúbrica de evaluación, además se les compartió a través de WhatsApp una encuesta donde se registró las apreciaciones a cerca.	Apropiación del recurso educativo. Aplicación de rúbrica de evaluación. Aplicación de encuesta.
Reflexión pedagógica:			
Finalmente, los estudiantes se sienten agradecidos por los docentes y comentan que fue muy enriquecedora la experiencia con los recursos educativos.			