



**DISEÑO DE UN AMBIENTE VIRTUAL QUE ESTIMULE EL
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA MATEMÁTICA EN
RELACIÓN CON ELEMENTOS TRANSVERSALES COMUNES DE
LA MÚSICA PARA ESTUDIANTES DE SÉPTIMO Y OCTAVO
GRADO DE LA IED LUIS ÁNGEL ARANGO BOGOTÁ COLOMBIA**

OSCAR LEONARDO GUERRERO VACA

HELIO GIOVANNY GARZÓN GÓMEZ

Universidad EAN

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales

Maestría en Gestión de la Educación Virtual

Bogotá, Colombia

2020

Diseño de un ambiente virtual que estimule el aprendizaje significativo de la matemática en relación con elementos transversales comunes de la música para estudiantes de séptimo y octavo grado de la IED Luis Ángel Arango; Bogotá, Colombia

OSCAR LEONARDO GUERRERO VACA

HELIO GIOVANNY GARZÓN GÓMEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gestión de la Educación Virtual

Director (a):

Adriana Maldonado Currea

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN
Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales
Maestría en Gestión de la Educación Virtual
Bogotá, Colombia
2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Dedicatoria:

Dedicamos este trabajo al Dios de la vida, quien, en su infinita misericordia, nos dotó de grandes talentos, inteligencia y voluntad, para asumir el reto temporal de la existencia y hacer de nuestra vida una ofrenda a través de un oficio abnegado y valiente, procurando un valioso aporte para las generaciones futuras.

A nuestros hijos y compañeras, que incondicionales, apoyaron este proceso, para elevar nuestras vidas a un grado más alto en la búsqueda de la felicidad y la excelencia.

A nuestros padres, quienes, desde su abnegada labor, han acompañado incondicionales cada paso de nuestro proceso, somos resultado y presencia viva de su esfuerzo.

Agradecimientos

Al Dios de la vida, a quien le debemos la honra y la oportunidad de vivir en un mundo que, aunque convulsionado, guarda la esperanza de un tiempo mejor.

A nuestros hijos y compañeras, quienes con su presencia alientan el día a día en el camino hacia la realización plena.

A nuestros padres, quienes, con su amor infinito, desde siempre han apoyado todos y cada uno de nuestros proyectos, sin ellos, nada de esto hubiera sido posible.

A nuestros maestros y compañeros por la oportunidad de haber hecho parte de tan selecto grupo de seres humanos y excelentes profesionales, a todos

Mil gracias.

Resumen

El desarrollo de nuevas tecnologías ha significado mejoras en los procesos de aprendizaje en todos los niveles educativos. La mayor penetración de computadores, tabletas y teléfonos inteligentes ha significado una presión en la creación de nuevos contenidos y en la adaptación de los actuales para que también puedan ser visualizados por diversos usuarios en este tipo de aparatos.

A este fenómeno no son ajenas las nuevas generaciones; los jóvenes que tienen menos de 17 años crecieron en un mundo donde ya existía internet, los teléfonos celulares y donde los computadores iban teniendo una creciente penetración en los hogares y centros educativos.

Por lo anterior es que los programas educativos que se ofrecen hoy en día deben tener cierto grado de apoyo en herramientas tecnológicas; con eso se podría garantizar mejores niveles de atención y comprensión en los sectores más jóvenes de la población, al combinar el estudio con las herramientas que conocen y manejan casi todos los días.

En la presente investigación se hará un análisis sobre el entorno actual de enseñanza de las matemáticas en la IED Luis Ángel Arango en la Ciudad de Bogotá, por tal motivo se diseñó un AVA el cual PRETENDE mejorar las prácticas de enseñanza en el tema de función matemática, apoyado en elementos transversales de la música para los alumnos de séptimo y octavo grado en esta institución, el cual fue puesto a consideración de tres expertos en las respectivas disciplinas de matemática, música y tecnología, cuyos perfiles y experiencia permitieron dar un juicio lo más objetivo posible en relación a su contribución, estructura, fiabilidad y claridad de la herramienta diseñada.

Una vez revisado el instrumento por los expertos, quienes dieron un juicio positivo a favor nuestro en materia de todas las características del AVA y el cumplimiento de los objetivos planteados para el uso de la herramienta, se procedió a realizar un análisis de los resultados, los cuales nos permitieron plantear unas modificaciones que se ven reflejadas en la propuesta de mejora del proyecto.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, música, entorno, matemáticas, virtual.

Abstract

The development of new technologies has meant improvements in learning processes at all levels of education. The increased penetration of computers, tablets and smart phones has meant pressure on the creation of new content and the adaptation of current content so that it can also be viewed by various users on this type of device.

The new generations are no strangers to this phenomenon; young people under 17 years of age grew up in a world where the Internet and cell phones already existed and where computers were becoming increasingly popular in homes and schools.

For this reason, the educational programs offered today must have a certain degree of support in technological tools; this could guarantee better levels of attention and understanding in the youngest sectors of the population, by combining study with the tools they know and use almost every day.

In this research, an analysis will be made of the current environment for teaching mathematics at the Luis Ángel Arango IED in the city of Bogotá. For this reason, an AVA was designed which PRETENDS to improve teaching practices in the area of mathematical function, supported by transversal elements of music for seventh and eighth grade students at this institution, which was put to the consideration of three experts in the respective disciplines of mathematics, music and technology, whose profiles and experience allowed for the most objective judgement possible regarding their contribution, structure, reliability and clarity of the designed tool.

Once the instrument was reviewed by the experts, who gave a positive judgment in our favour regarding all the characteristics of the VPA and the fulfilment of the objectives set for the use of the tool, an analysis of the results was carried out, which allowed us to propose some modifications that are reflected in the proposal for the improvement of the project.

Keywords: teaching, learning, music, environment, mathematics, virtual

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	10
LISTA DE TABLAS.....	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. JUSTIFICACIÓN.....	19
4. MARCO DE REFERENCIA.....	21
4.1. AMBIENTE VIRTUAL.....	21
4.2. PASOS PREVIOS EN LA ELECCIÓN DE UN PATRÓN.....	23
4.3. DIAGNÓSTICO AL INTERIOR DEL AMBIENTE VIRTUAL.....	26
4.4. ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE.....	27
4.5. DISEÑO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE.....	28
4.6. TEORÍAS DE APRENDIZAJE.....	29
4.7. DIDÁCTICA.....	31
4.8. MARCO INSTITUCIONAL.....	36

5. METODOLOGÍA	44
5.1. POBLACIÓN	45
5.2. MUESTRA	45
6. TRABAJO DE CAMPO.....	45
6.1. PRE DISEÑO	45
6.2. PRESUPUESTO PRELIMINAR	47
6.3. DIAGNÓSTICO	47
6.4. DISEÑO DEL AVA.....	49
6.4.1. AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	50
6.4.2. FASES DEL PRE PROYECTO.....	51
6.5. ANÁLISIS DE DATOS A TRATAR.....	51
6.6. PUBLICACIÓN	53
6.6.1. PÁGINAS DE INICIO E INTRODUCCIÓN AL CURSO.....	53
6.6.2. OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	57
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	76
7.1. PROPUESTA DE SECUENCIA DIDÁCTICA, APROBADA POR CADA EXPERTO	96
7.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O BRECHA DE MEJORA	97
7.3. PROPUESTA DEL PLAN DE INTERVENCIÓN	98
7.4. PROPUESTA DE CREACIÓN DEL PLAN DE INTERVENCIÓN	100
7.4.1. GÉNESIS DEL PROYECTO	100
7.4.2. ADAPTACIÓN DE LA PLATAFORMA.....	100

7.4.3.	DESARROLLO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS	101
7.4.4.	PERCEPCIÓN DEL IMPACTO EN LOS APRENDIZAJES DE LOS ALUMNOS	102
8.	CONCLUSIONES	102
9.	REFERENCIAS.....	104
9.1.	REFERENCIAS WEB	108
A.	ANEXO. NOMBRE DEL ANEXO	111

Lista de ilustraciones

Pág.

<u>Ilustración 1. Distribución estudiantes IED Luis Ángel Arango, fuente: IED Luis Ángel Arango</u>	38
<u>Ilustración 2. Mapa resumen general del AVA</u>	46
<u>Ilustración 3. Pagina de inicio de la plataforma MathMusic.....</u>	53
<u>Ilustración 4. Autenticación de usuario.....</u>	54
<u>Ilustración 5. Página de inicio de la plataforma</u>	55
<u>Ilustración 6. Panel de inicio de la plataforma</u>	56
<u>Ilustración 7. Temas de la plataforma</u>	57
<u>Ilustración 8. Publicación de los OVA.....</u>	58
<u>Ilustración 9 Propuesta para el plan de intervención.....</u>	98
<u>Ilustración 10. Funcionamiento cíclico del plan de intervención.....</u>	99

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
<i>Tabla 1. Resultado rúbrica experto 1</i>	77
<i>Tabla 2. Resultado experto 2</i>	79
<i>Tabla 3. Resultado experto 3</i>	80
<i>Tabla 4. Análisis de resultados de los 3 expertos</i>	82
<i>Tabla 5. Segundo resultado del experto 1</i>	85
<i>Tabla 6. Segundo resultado del experto 2</i>	88
<i>Tabla 7. Segundo resultado del experto 3</i>	91
<i>Tabla 8. Análisis de segunda parte de los resultados</i>	94
<i>Tabla 9 Etapas de adaptación para la implementación</i>	100

1. Introducción

Como una forma de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se pretende estudiar una mutua relación entre esta ciencia y la música, señalando cómo a partir de sus características compartidas, los estudiantes pueden lograr un mejor acercamiento mientras aprenden de una forma divertida. A partir de la revisión de referentes bibliográficos involucrados con la relación directa que guardan la música y las matemáticas se mencionan algunos autores que han incidido en este tema.

Pitágoras hacia el siglo VI A.C, planteó las relaciones numéricas entre longitudes de cuerdas. Juan Sebastián Bach, en su obra “El clave bien temperado” (1722, 1744) mostró formas brillantes de hacer Matemáticas de las que sólo fue consciente al final de su vida. Gottfried Leibniz en el siglo XVI puso de manifiesto elementos comunes entre la matemática y la música, afirmando que la música como experiencia placentera que estimula la mente humana, es un proceso intuitivo de conteo.

Las matemáticas hacen parte de la configuración básica pedagógica en la formación de un individuo, este título también es compartido con la literatura. Sin embargo, los niveles de fracaso y deserción en el aprendizaje de esta disciplina, que en parte pueden estar relacionados con la formalidad de los pensum y métodos de enseñanza, hace necesario la búsqueda de elementos novedosos que ayuden a mejorar los procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes.

Por una parte, está la matemática la cual se caracteriza por emplear un lenguaje simbólico y al tiempo la música como un lenguaje en donde sus signos son interpretados como representaciones de fenómenos sonoros. Constituye esto, un elemento de gran interés para el lector dadas las constantes transformaciones en materia de representación visual, auditiva y gestual, las cuales permiten al estudiante utilizarlas como herramienta de argumentación y constatación propia (Cslovjecsek, 2001).

En síntesis, se proponen una serie de actividades a través de las cuales será posible trabajar las principales dimensiones matemáticas, lo cual permite afirmar que los principios

base que direccionan estas áreas del conocimiento comparten percepciones comunes en torno al lenguaje matemático musical

El documento se estructura a partir de investigaciones previas al objeto de estudio (matemáticas aplicadas a través de herramientas musicales) con lo cual se referencian una serie de elementos teóricos que permiten dar peso argumentativo a la investigación y a su desarrollo, además de ser coherente en función de dar una respuesta a una problemática clara.

En este orden de ideas, el presente trabajo tiene su desarrollo en una serie de fases que van desde el diagnóstico realizado a los estudiantes para la identificación de un problema evidente, seguido de un marco teórico, el cual arrojó elementos puntuales para considerar la metodología más adecuada a aplicar en el aula. Posterior a esto, el planteamiento de unos objetivos claros, los cuales se constituyen en el norte de la investigación, la cual apunta al desarrollo de una serie de actividades especialmente diseñadas como OVAs dispuestas en un Ambiente Virtual, las cuales ponen de manifiesto la relación intrínseca entre las matemáticas y la música.

Para la evaluación del material elaborado, se diseñó un instrumento rúbrica de evaluación el cual se puso a consideración de un panel de expertos en cada disciplina, con una experiencia y amplia trayectoria en el ámbito de la educación e investigación, quienes a partir de unos criterios de evaluación que consideran aspectos de claridad, coherencia interna, profundidad y diseño, emitieron sus respectivas observaciones, así como su aval en relación a la propuesta de secuencia didáctica propuesta para tal fin.

Una vez evaluado el AVA y los respectivos Objetos Virtuales de Aprendizaje, se emite un análisis de resultados el cual describe el contexto del proceso de validación, una tabla resumen de los aspectos de la investigación cualitativa que sirve de contexto al proceso de validación por expertos del cuestionario destinado a evaluar los OVAs diseñados y las respectivas fases que hicieron parte del proceso de construcción del instrumento.

Con respecto a la metodología utilizada, se optó por el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje el cual se aloja en una plataforma web 2.0, adicional a esto, la realización de un diagnóstico del grupo poblacional a intervenir en el cual se tuvieron en cuenta aspectos

relacionados con el análisis de proyecto, la selección de objetivos, la selección de usuarios, su expectativa, su organización y planificación, la selección de software, del hardware y la selección del equipo de trabajo.

En la primera parte se define la problemática que se aborda a través de una serie de herramientas que ofrecen solución con el uso de la plataforma, que se basa en la enseñanza de las matemáticas a través de la música. Posteriormente se identifica el marco teórico que da sustento argumentativo a la propuesta y a la forma de responder a la problemática que se define durante la primera parte del documento. Finalmente se hace un análisis sobre los resultados obtenidos y los comentarios de los expertos en los temas relacionados a herramientas musicales, matemáticas y tecnológicas con su respectivo enfoque pedagógico.

1.1. Antecedentes del problema

El creciente avance tecnológico en la última década ha arrojado nuevos planteamientos y dinámicas en relación con la manera en cómo transmitir de una forma más eficiente las bases de estas dos disciplinas (música y matemáticas) que mediadas por este elemento permite entrever su transversalidad, al punto de poder calificar a la música como una matemática sonora (Golding, 1992).

Desde la perspectiva de las teorías del procesamiento de la información, la capacidad multi-representacional de los soportes hipermedia, favorece la codificación, la elaboración y la organización del conocimiento. Con ello la capacidad de almacenamiento de este, la eficiencia de su recuperación y la minimización de las interferencias, el decaimiento y el olvido en el proceso de aprendizaje. (López, 2006, p5)

En la Institución Educativa Distrital (IED) Luis Ángel Arango se encontró una debilidad en los estudiantes referente a la apropiación de conceptos matemáticos básicos que se requieren posteriormente en niveles de formación más avanzados. Además, se observa que los estudiantes no prestan atención a las clases en vista de que algunos docentes no cuentan con las herramientas pedagógicas para mantener la atención de los estudiantes,

la cual se dispersa en vista de que están más tiempo ocupados con sus celulares viendo contenido de redes sociales.

En este dominio de la representación, ya partir de la formalización modelizada establecida por Golding y Kaput, modelo citado por Kaput (1992), estamos en condiciones de abundar en las argumentaciones sobre la capacidad multirepresentacional del soporte hipermedia y su influencia en el procesador de la información matemática en general y en los procesos de simulación en particular.

De igual forma, la tecnología como elemento transversal en los entornos de la enseñanza musical ha proporcionado nuevos elementos que han permitido abordar dicha temática bajo tres principios esenciales: propender por el hecho mismo del aprendizaje, incrementar el principio de la comunicación y difundir actividades propias de la disciplina (Webster, 2001).

La tecnología musical es más que el diseño de un hardware para solucionar un problema de interpretación musical, más que aprender a usar un programa de notación musical. Es más que diseñar una presentación multimedia para una clase de historia de la música o usar un programa de acompañamiento inteligente para ayudar a aprender una obra nueva. Son todas estas cosas, más un modo de relacionarse con la música en un esfuerzo para mejorar la experiencia musical, respetando siempre la integridad de arte (Webster, 2001, p417).

En ese orden de ideas música y matemáticas mediadas por la tecnología se convierten en suma en un escenario propicio para la implementación de las herramientas TIC dadas sus posibilidades en materia de construcción conceptual y abordaje en el aspecto motivacional, siendo la interactividad, la autonomía, el rol del estudiante y el trabajo colaborativo algunos de los aspectos de mayor transversalidad con el uso de las TIC.

Un primer elemento a mencionar en el ejercicio de la enseñanza aprendizaje es la interactividad como dinámica latente en las TIC, en ella el sujeto del acto pedagógico logra relacionarse de manera inmediata con los contenidos abordados con un alto grado de independencia, logrando además establecer un relativo grado de creatividad en su utilización, a su vez el docente consigue en dicha interactividad generar más y mejores

argumentos apoyado en la herramienta digital implementada, como ejemplo Geogebra en la pizarra digital (Sulbarán, 2006). De igual forma, la motivación en los estudiantes se incrementa por la intermediación de las TIC, los contenidos objeto de estudio resultan más interesantes, propiciando a los estudiantes la opción de investigar mientras aprenden jugando (Maquilón Sánchez, 2013).

Al desarrollar una herramienta de enseñanza y aprendizaje, usando a las tecnologías de la información como puente y a su vez combinando dos disciplinas como las matemáticas y la música, la posibilidad de aumentar el interés en los estudiantes es directamente proporcional con la reducción de costos de operación mientras que se logra una amplia difusión aprovechando la penetración que tiene la tecnología entre las nuevas generaciones. El diseño y aplicación de una herramienta moderna permite a los estudiantes mejorar el proceso de aprendizaje mientras usan una herramienta no tradicional como es la música apoyado en las tecnologías de la información, importante herramienta que ha servido como soporte al desarrollo de ambientes virtuales de enseñanza en los últimos años.

1.2. Planteamiento del problema

En el ámbito académico de los estudiantes de nivel primaria, básica y media, la experiencia evidenciada alrededor de la enseñanza de las matemáticas, ha sido de un alto nivel de complejidad, dadas las múltiples aristas que se presentan en dichas dinámicas. En este sentido, Zemelman (1998), sostiene que el fundamento al enseñar matemáticas es procurar que los estudiantes desarrollen sus pensamientos matemáticos. Los alumnos deben desarrollar la capacidad de aprehensión de los conceptos y procedimientos matemáticos adquiriendo la capacidad de ver y asociarlas con su entorno cotidiano como una experiencia de aprendizaje significativo.

En esta dirección, se menciona la que consideramos es la problemática más relevante en la realidad de la institución, en relación a la enseñanza de las matemáticas:

En el nivel de educación primaria la dinámica institucional hace que el docente asignado sea un profesional interdisciplinar con nombramiento en básica primaria según decreto 2277 del año 1979 y 1278 del año 2002, quien, dados los programas académicos

establecidos, no aborda las temáticas de la manera como lo haría un licenciado especialista en el área, por lo que se presumen algunos vacíos en preconceptos, procedimientos y acercamiento a la realidad matemática.

Paralelamente a lo anterior, los resultados en las pruebas SABER, pruebas periódicas para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes colombianos según Ley 1324 de 2009, Decreto 5014 de 2009, en los últimos cinco años de la institución Luis Ángel Arango IED no han sido los mejores, obteniendo puntajes cuyo promedio en matemáticas arrojan un valor de 54,8, en contraste con la media de los primeros cinco colegios de la localidad, la cual es de 57,8, que si bien no son muchos los puntos de diferencia, cabe resaltar que 0,5 puntos en esta escala pueden llegar a representar hasta 50 puestos a nivel local, que comparado con el mejor colegio de Bogotá, nos ubica a casi 30 puntos, lo cual supone una brecha bastante significativa en términos de calidad de educación..

Como contraparte a la matemática, se evidencia el profundo interés de los estudiantes por las actividades musicales, quienes participan activamente en tiempos de clase, formaciones y centros de interés musical, (emisora y grupo ensamble) que tienen lugar a la hora del descanso. Estas actividades comparten un lenguaje común con la matemática, cuya característica fundamental radica en utilizar un lenguaje simbólico y a su vez la música como un lenguaje en el cual su simbología es interpretada como representaciones de fenómenos sonoros. Los objetos matemático-musicales y sus constantes transformaciones en materia de representación visual, auditiva y gestual, permiten al estudiante utilizarlos como herramienta de argumentación y constatación propia (Cslovjecsek, 2001), generando un aprendizaje significativo.

Por otro lado, la planta docente de la institución educativa, hace parte del grupo de migrantes digitales, por lo que uno de los puntos a mejorar, tiene relación con la inclusión de las nuevas tecnologías en el aula, como una manera de estimular las actuales dinámicas de aprendizaje de los estudiantes nativos digitales, según la teoría de Marc Perkins (2001), quienes con una particular manera de concebir el conocimiento, demandan en la actualidad nuevas formas de transmisión de saberes que se adapten a sus intereses y necesidades específicas propias del nativo digital.

En este orden de ideas, al escoger cualquier tema de enseñanza a implementar, el docente se ve vinculado a una problemática en la cual se ven involucrados diversos factores que afectan el aprendizaje, según Gascón (Gascón, 1998) algunos de los elementos que inciden en el aprendizaje son: la naturaleza de los conocimientos previamente adquiridos, la motivación hacia el aprendizaje, la escogencia de los instrumentos tecnológicos de la enseñanza, la diversidad de la población, el cómo enseñar a resolver problemas matemáticos y el cómo evaluar a los estudiantes.

Entendiendo la importancia de enfocarse hacia el mejoramiento de los resultados de las pruebas ICFES y de fusionar todas las posibles alternativas de solución a las situaciones anteriormente expuestas, es posible preguntarse lo siguiente: ¿las herramientas musicales apoyadas en las nuevas tecnológicas y desarrolladas en un ámbito virtual, permiten el uso de diferentes métodos para mejorar el aprendizaje de las matemáticas?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un proceso de enseñanza a través de la implementación del diseño de un ambiente virtual que estimule el aprendizaje significativo del concepto de funciones en relación con las notas y las escalas musicales para los estudiantes de la Institución Luis Ángel Arango en los grados séptimo y octavo

2.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en los grados de séptimo y octavo de la IED Luis Ángel Arango en la ciudad de Bogotá.
- Diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que estimule el aprendizaje del concepto de función a través de las notas y las escalas musicales, que responda a las necesidades de la institución y que se sustente en la teoría del aprendizaje significativo.

- Desarrollar tres objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) que hagan parte del diseño del ambiente virtual de aprendizaje que puedan ser implementados durante las clases de matemáticas de los grados séptimo y octavo.
- Evaluar los niveles de aceptación, validez, claridad, coherencia interna, profundidad y diseño de los OVAs según los criterios expuestos al grupo de expertos en cada una de las disciplinas (música, tecnología y matemáticas), con miras a fortalecer el nivel de participación, satisfacción de uso y contribución al proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Proponer un plan de intervención a partir de las evaluaciones hechas a los OVAs y evidenciadas en las rúbricas evaluadas por los expertos.
- Diseñar un plan de acción para la implementación del diseño del ambiente virtual de aprendizaje para la institución IED LUIS ANGEL ARANGO Bogotá

3. Justificación

La propuesta investigativa establece los elementos básicos para el diseño e implementación de un ambiente virtual para estimular el aprendizaje significativo de la matemática en relación con elementos transversales comunes de la música para estudiantes de séptimo y octavo grado de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango Bogotá Colombia.

En cuanto al propósito académico se pone de manifiesto la importancia de aprovechar la penetración de las tecnologías de la información como una estrategia de motivación en los estudiantes con respecto al gusto por las matemáticas a partir de la argumentación de la relación transversal entre estas dos disciplinas usando al ambiente virtual como herramienta presente en el ámbito académico. Lo anterior serviría para minimizar una tendencia generalizada de desagrado entre los estudiantes cambiando un concepto clásico de enseñanza por uno vanguardista propio de la generación de nativos digitales.

En la última década los métodos utilizados para el ejercicio de la enseñanza aprendizaje en el ambiente matemático en relación con los niveles de educación básica han empezado

a reevaluarse producto del bajo nivel académico evidenciado en los diferentes niveles educativos (Díaz, 2013).

Se debe tener en cuenta que la deserción, como una consecuencia de la dificultad asociada al aprendizaje de las matemáticas, está asociada a la falta de motivación de los estudiantes hacia el ejercicio académico, no obstante, es bien sabido el nivel de alienación de la población juvenil por parte de los medios de comunicación, videojuegos y medios de entretenimiento, siendo esta razón suficiente para realizar un ejercicio reflexivo acerca de la innovación en materia tecnológica en el aula como un enfoque más que una herramienta para capturar la atención del que en últimas es el principio y fin de la actividad pedagógica.

En la IED (Institución Educativa Distrital) Luis Ángel Arango, donde se desarrollará esta propuesta, se cuenta con una infraestructura tecnológica básica, más de 40 computadores con una antigüedad menor a 5 años, es decir, tecnología suficiente basada en TICS que podrá ser aprovechada para el desarrollo de esta nueva metodología. Aunque se pueda notar una preferencia por los métodos tradicionales de enseñanza en la institución, esta metodología adicional a los métodos de enseñanza tradicional debe aprovechar la ventaja que tiene el uso de las TICS en los modelos de enseñanza; es una gran oportunidad para que la institución de un salto importante frente a los retos actuales, especialmente en los relacionados con la enseñanza de esta asignatura compleja para los estudiantes.

Actualmente la IED Luis Ángel Arango tiene un déficit de planta docente, en promedio un profesor debe atender a 30 estudiantes según la Norma Técnica Colombiana NTC 4585 del 24 de noviembre de 1999. La metodología de enseñanza virtual puede contribuir a disminuir la carga operativa en el cuerpo docente a la vez que incrementan la efectividad de las tareas de asesoría y apoyo académico personalizado mientras los estudiantes se benefician de una metodología totalmente compatible con sus intereses actuales, a través de la Tics, usando elementos diferenciadores como la música en el soporte del aprendizaje de las matemáticas.

4. Marco de referencia

4.1. Ambiente Virtual

Un ambiente virtual de aprendizaje es un espacio no físico donde convergen unos elementos propios del proceso educativo como son el contenido, la evaluación, el seguimiento y la orientación como lo relacionó Barbosa en 2004 (Barbosa, Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–, 2004).

En el ámbito pedagógico, los Ambientes virtuales dinamizan el proceso comunicativo de manera multidimensional (textual, visual, auditiva) permitiendo su seguimiento temporal o permanente de forma sincrónica y asincrónica condición que favorece el aprendizaje a distancia o en línea (Jaramillo, 2012).

En un ambiente virtual el contenido incluye la información que se puede subir en varios medios o multimedia; la información puede ser escrita, en videos, audios o podcasts.

Para que un ambiente virtual pueda ser homologado como una herramienta eficiente en la enseñanza, debe cumplir ciertos requisitos y condiciones, como son:

- Flexibilidad en los contenidos de la plataforma
- Un lenguaje claro y universal
- Contar con apoyo técnico vitalicio
- Actualización de la plataforma en función de errores y posibles mejoras.

Los ambientes virtuales deben facilitar la gestión de recursos educativos por ambas partes, estudiantes y profesores, teniendo en cuenta técnicas tradicionales de presentación de la información, disposición de esta, entrega de la información y métodos de enseñanza (Pastor, 2016). En términos generales, se deben tener en cuenta estilos y disposiciones presentes en otros medios de enseñanza, como en textos educativos, libros y revistas especializadas; disposiciones a las cuales las personas se han acostumbrado teniendo en cuenta los hemisferios cerebrales.

La búsqueda por mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje para profesores y alumnos hace que la integración de herramientas que faciliten este proceso sea una actividad de obligatorio cumplimiento; los encargados en las instituciones de educación básica y superior deben estar atentos para integrar herramientas que ayuden a mantener.

Una de las herramientas que más penetración han tenido en los últimos años es el uso de las webs 2.0 en la programación de plataformas educativas que permiten el desarrollo de la educación virtual. Bajo esta metodología se puede enseñar y aprender un tema específico a través de conexión remota. El e-learning se apoya en ambientes virtuales de aprendizaje, que, apoyados en las tecnologías de la información, deben darles a los usuarios (profesores y alumnos) la misma o mejor calidad como si se tratara de un ejercicio presencial.

En el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje se deben tener en cuenta aspectos como los métodos de enseñanza, organización y presentación de los contenidos, técnicas de aprendizaje y evaluación y el tipo de interacción que se dará entre los participantes.

Un entorno virtual de aprendizaje es un software diseñado a la medida de cada institución educativa (SILVER, 2019), donde se deben tener en cuenta temas, público y capacidad. Los entornos virtuales incluyen la gestión de herramientas de soporte como son los foros de discusión, chats, gestión de tareas, gestión de documentos y gestión de evaluaciones como las más importantes.

En el diseño de un nuevo entorno virtual de aprendizaje, se deben tener en cuenta los patrones existentes en el mercado. Este es un punto mayoritariamente técnico, en el sentido que la elección de un entorno en comparación a otro está más relacionada con la interacción que este pueda proporcionar a los respectivos usuarios, sus características específicas, gustos, necesidades y afinidades propias del entorno de los estudiantes de grado séptimo y octavo de la IED Luis Ángel Arango.

Una vez se hayan definido los aspectos técnicos y de interactividad se deben seleccionar y montar los contenidos, ya sean documentos, audios y videos, así como habilitar los diferentes canales que servirán de soporte a la plataforma.

El paso siguiente al diseño del ambiente virtual es el diseño curricular del contenido que soportara el curso de matemáticas en relación con elementos transversales comunes de la música para estudiantes de séptimo y octavo grado de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango Bogotá Colombia. Este ambiente virtual debe estar en todo momento conectado con la página y los recursos disponibles de la IED Luis Ángel Arango.

4.2. Pasos previos en la elección de un patrón

4.2.1. Ambiente Virtual de Aprendizaje

La minería de patrones consiste en identificar qué tipo de secciones de tener el curso virtual de matemáticas en relación con elementos transversales comunes de la música para estudiantes de séptimo y octavo grado de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango Bogotá Colombia inicialmente se deben identificar los patrones de diseño de cursos virtuales (es decir, aquellos módulos que serán parte del que serán aplicados al nuevo ambiente virtual).

En el mercado existen varios tipos de software abierto que pueden ser usados por instituciones educativas, para el caso de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango, Bogotá – Colombia se debe contar con una solución que soporte la enseñanza a un promedio de 60 – 70 estudiantes contando con 4 – 5 usuarios administrativos o profesores.

Las soluciones más conocidas y comunes por su desempeño en el ambiente educativo son Dictate, Blackboard, Teachlr Organizations, Classe 365, Moodle o Looop y Canvas. Se estima que más de 200 tipos de soluciones están disponibles para ser aplicados por parte de instituciones educativas de pequeño y mediano tamaño. El precio de la solución depende en gran medida del número de usuarios que se desea ser atendidos por el ambiente virtual de aprendizaje.

Cualquiera de estas soluciones podría soportar los patrones de diseño propuestos en la presente solución.

Los patrones deben ser:

Patrón de diseño página de entrada: ya sea por un link derivado de la página de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango (siendo esta la forma de entrada más común para acceder a este tipo de cursos virtuales) o a través de una dirección exclusiva, los usuarios tanto estudiantes como profesores podrán registrarse y acceder al curso. La llave de acceso es el correo que tienen asignado por la institución o un correo personal y una contraseña alfanumérica de mínimo 4 caracteres. La página de entrada debe mostrar la opción de recordación de nombre de usuario, sin dejar libre la opción de recordar contraseña. Recordar la clave de acceso también debe estar disponible; en este caso el sistema mostrará un campo para que el usuario ingrese el correo electrónico que tenía previamente registrado y en este correo recibirá las instrucciones para generar una nueva contraseña alfanumérica de mínimo 4 caracteres.

Patrón de diseño de los recursos del curso: es la carta de presentación del curso: una vez logrado el estudiante o profesor accederá a una pantalla de presentación. En este apartado se deben considerar el título del curso que debe estar ubicado en el centro de la pantalla. Los diferentes recursos del curso estarán disponibles para consulta a los costados derecho, izquierdo, superior e inferior. En un escenario de navegación tradicional los recursos deben estar listados en la parte izquierda de la pantalla como se muestra en el ejemplo listado a continuación. Otros elementos, como los datos y forma de contacto para reportar un problema técnico, así como la información legal de soporte del curso, deben estar ubicados en la parte inferior de la pantalla de presentación de curso.

Los recursos que deben estar disponibles en la columna de la izquierda son:

Patrón de diseño de las actividades disponibles del curso: Cada una de las actividades o recursos disponibles del curso deben estar listados en la columna izquierda. Al ubicar las tareas a la izquierda de la pantalla se garantiza que la persona que este navegando por la página del curso cubra con sus ojos toda la pantalla garantizando una mejor comprensión del contenido. Cuando haya una novedad en alguna de las actividades, el sistema debe mostrar una alerta reflejada en un color diferente en el botón de la actividad donde se presente la novedad o con un pequeño número en color rojo sobre el botón de la actividad.

Patrón de diseño de los contenidos del curso: los contenidos del curso estarán divididos entre texto, imágenes, textos con imágenes, audios, videos sin sonido y videos con sonido.

La gestión de contenidos es la más compleja de todo el desarrollo del curso ya que se debe contar con información disponible en plataformas abiertas o por la cual se hayan pagado las respectivas licencias. Estas disposiciones aplican para la información escrita, así como para la información multimedia. Los contenidos del curso deben estar divididos en módulos de acuerdo con el tipo de información disponible, y el acceso debe irse abriendo a medida que el estudiante vaya cumpliendo los objetivos de los módulos inmediatamente anteriores, de manera secuencial. Cada módulo tendrá su propio menú y opciones de acuerdo con el tipo de contenido que se esté mostrando en la pantalla; por ejemplo, la información disponible en formato multimedia permitirá ajustes en imagen y sonido. Los contenidos solo podrán ser adicionados, modificados o eliminados por los perfiles de administradores registrados en la plataforma. El sistema debe permitirles a los alumnos el poder incluir comentarios sobre algún aspecto que les llame la atención del contenido.

Patrón de diseño del glosario del curso: el glosario comprende las definiciones claves relacionadas con palabras con algún tipo de complejidad en el desarrollo del curso. Las palabras con sus definiciones deben estar disponibles en un apartado exclusivo; las definiciones deben ser tomadas de sitios y fuentes de confianza haciendo las citas correspondientes en cada caso. Las definiciones pueden estar acompañadas de recursos gráficos y multimedia si es el caso para facilitar el proceso de entendimiento de alguna palabra específica. Las palabras incluidas en el glosario deben estar resaltadas en todas las instancias en que estas aparezcan en la plataforma, para que así los estudiantes puedan consultar fácilmente su significado en la sección exclusiva destinada al glosario. Se debe cuidar que las definiciones en el glosario sean totalmente relevantes con el contenido del curso, siendo claras, coherentes con la longitud adecuada para permitir la curiosidad de los estudiantes en investigar un poco más en otra fuente por alguna definición específica.

Patrón de diseño del foro del curso: los foros se pueden dividir en temas y subtemas de acuerdo con el contenido secuencial del curso o a temas de interés general como las reglas de juego, evaluaciones y calificaciones. Para un mejor control, los temas de los foros solo deben ser habilitados por los usuarios con perfil administrador en la plataforma, así se garantiza una mejor secuencia y control sobre los temas. Los foros difieren en los chats en

que estos últimos se manejan en tiempo real; los foros se van alimentando con la interacción que hagan los dos tipos de usuarios en la plataforma. Se recomienda usar un módulo de foros y no una sala de chat para tratar temas generales, los chats solo deberán ser usados como apoyo en sesiones virtuales programadas con anterioridad.

Los foros deben permitir visualizar el nombre del usuario en cada interacción. Si la política de información en torno a la calidad del lenguaje es lo suficientemente clara no habrá necesidad de revisar y regular cada comentario realizado por algún estudiante.

Patrón de diseño de las evaluaciones del curso: las evaluaciones solo podrán ser accesibles para ser desarrolladas y diligenciadas cuando sean habilitadas por los administradores de la plataforma. Dependiendo del tema y la rigurosidad del método de enseñanza, las evaluaciones podrán ser una actividad contrarreloj o la asignación de algún trabajo en otro formato, como Word, Excel o PowerPoint, que una vez desarrollada pueda ser subida por el estudiante en la plataforma; esta última opción también puede tener un plazo límite para la recepción de los documentos entregables. Las notas de las evaluaciones serán confidenciales donde cada estudiante solo podrá ver las calificaciones de sus evaluaciones. En algunos casos el patrón de evaluaciones puede tener una tabla de posiciones para orientar al estudiante sobre su desempeño respecto al de sus compañeros o una curva general para que los estudiantes puedan tener algún tipo de motivación adicional en mejorar su desempeño y rendimiento.

4.3. Diagnóstico al interior del ambiente virtual

Realizar un diagnóstico en entornos virtuales de aprendizaje tiene como objetivo valorar la calidad del entorno virtual propiamente dicho, a través del cual se implementa el aprendizaje virtual. En este sentido, el tamaño y la funcionalidad de un campo virtual varía de acuerdo con el tipo de soporte que se dé a un curso en específico o a la institución en donde se implemente. Por eso se mencionan dos tipos de evaluación: formativa o de proceso y diagnóstica. La evaluación diagnóstica se encuentra encaminada al mejoramiento del entorno virtual mientras que la evaluación formativa está dirigida hacia el desarrollo de la mejor estrategia en función de los objetivos formativos y las necesidades (Rubio, 2003).

Una submodalidad que se debe tener en cuenta en el proceso de diagnóstico, que también emerge de la aparición de la educación a distancia fue la enseñanza virtual. Como posible variable de un modelo educativo, la enseñanza virtual tiene implicaciones a nivel de evaluación, donde aplicar un juicio de valor es de por sí un ejercicio de análisis sobre una realidad específica, empleando diversas herramientas que permitan evidenciar el alcance de los objetivos trazados (Cabero, 2009).

El diagnóstico y evaluación de los ambientes virtuales presenta opiniones encontradas entre los estudiosos del tema; estos ambientes incentivan habilidades fundamentales como la comunicación, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico en los entornos modernos, minimizando costes y tiempo por la posibilidad de evaluar grupos, que aunque numerosos y diversos, posibilita nuevas maneras de evaluación retroalimentada e integradas a otras actividades de aprendizaje que arrojan resultados inmediatos, así mismo, permite la práctica constante de conocimientos y habilidades adquiridas, determinando la posibilidad de plagio como el aspecto negativo en un Ambiente Virtual (Devlin, 2002).

4.4. Entornos virtuales de aprendizaje

Los entornos virtuales de aprendizaje son parte fundamental del ambiente virtual general. Un entorno virtual puede estar limitado a una aplicación, sala de chat o foro de discusión.

Descrito en rasgos generales se puede afirmar que un entorno virtual de aprendizaje es una aplicación informática desarrollada con fines pedagógicos, explícitamente su fin es concretamente educativo (Ferreira, 2009). Los entornos virtuales de aprendizaje se diferencian de los ambientes web en que los primeros deben garantizar la formación, mientras que las páginas web se limitan a la entrega de información, muchas veces en una sola vía con nula o poca interactividad (Silva, 2013).

Es un espacio que no es físico, es un espacio en la red donde el estudiante o la institución académica llevan a cabo sus actividades utilizando las herramientas disponibles, documentos y elementos disponibles para tal fin.; según la funcionalidad del entorno virtual, este puede definirse como el espacio donde el estudiante o la comunidad estudiantil

desarrollan las actividades y donde se incluyen todos los elementos hallados en el ambiente, incluso las características socio-culturales para tal trabajo (Salinas, 2004).

En este sentido, la diferencia entre ambiente virtual y entorno virtual, es la disposición de herramientas para el desarrollo de una serie de actividades, ya sean académicas o profesionales, es decir, mientras en el ambiente virtual se dispone de múltiples herramientas que serán identificadas por el usuario, en el entorno virtual ya están predefinidas, sin que el usuario deba seleccionarlas, sino que son previamente seleccionadas por quien programa el entorno.

La acción que principalmente fluye, como herramienta, en el entorno virtual es la comunicación. Para garantizar una adecuada difusión del proceso, las herramientas y las personas involucradas deben integrar la comunicación activa, es decir aportar y participar, para lograr derribar los niveles de incertidumbre que se puedan presentar en un entorno que no es el tradicional. En el mismo sentido los tutores o responsables deben ser los primeros interesados en lograr una dinámica participativa en el entorno.

4.5. Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje

En el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) no solo deben participar ingenieros de sistemas o personas encargadas de soportarlo técnicamente. Los profesores, con el apoyo de la comunidad educativa donde se incluyen a los estudiantes, deben garantizar que el AVA cumpla con la función pedagógica principal, la de formar adecuadamente a los estudiantes (Barbosa, Etapas para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje -AVA, 2004).

Un AVA es un sistema en línea que comprende una gama de herramientas para apoyar y gestionar el aprendizaje. Green, Brown y Robinson (2008). Como sugieren estos autores, los AVA desempeñan el papel de apoyar la instrucción al permitir que los maestros seleccionen y usen diferentes recursos y aplicaciones para revisar el contenido del curso. Un AVA le permite crear cursos en línea e inscribir estudiantes en ellos; dentro de los cursos mismos puede combinar varios recursos con elementos más interactivos, como cuestionarios entre otros (Dudeney & Hockly, p. 153). Por ejemplo, los maestros pueden usar el chat para comunicarse directamente con sus alumnos o enviar un mensaje, y si

desean interactuar con sus alumnos, pueden usar Skype o videoconferencias para organizar una reunión. Estas aplicaciones son ejemplos de cómo las herramientas externas se pueden vincular a un AVA como repositorio.

Esos 3 elementos constituyen lo que se conoce como el triángulo interactivo, donde en el objeto de enseñanza que será puesto a prueba con el uso de las tecnologías de la información, debe ser formado y reformado por los profesores con la ayuda de los estudiantes (Montes, 2017).

Las tecnologías de la información deben estar involucradas en todo el proceso, sin embargo, no se debe dejar de considerar a las formas tradicionales de enseñanza para lograr un impacto más profundo en la educación de los estudiantes. La presencialidad específicamente contribuye a generar un ambiente de mayor efectividad a nivel educativo, donde de forma frecuente se puede evaluar y ajustar las formas en que se está llevando a cabo todo el proceso. Hoy en día, los programas virtuales de mayor efectividad son aquellos que combinan la presencialidad y la virtualidad, siendo esta última la que debe tener el protagonismo en el proceso (Graham, 2006).

La importancia de los ambientes virtuales en el desarrollo de la presente investigación radica en que al ser el elemento innovador en este tipo de metodología de enseñanza – aprendizaje, este debe estar adecuadamente estructurado para incluir posteriormente las diferentes teorías didácticas según sea el caso.

4.6. Teorías de Aprendizaje

4.6.1. Aprendizaje significativo

Este tipo de aprendizaje, dentro de los ambientes virtuales, busca que los desarrollos de tareas por parte de los estudiantes por una parte sean de un nivel relevante y significativo, para que las implicaciones directas de las acciones al aplicar el conocimiento a situaciones reales permitan en ellos la capacidad de elaborar un nuevo conocimiento para resolver otra situación problemática similar en el mundo real (Wilson, 2001).

El objetivo del aprendizaje significativo es la generación de nuevo conocimiento por parte de los estudiantes como consecuencia de sus conocimientos previos y de la interacción resultante en los ambientes virtuales de aprendizaje (Aznar, 2005).

El aprendizaje significativo implica más que un cambio en la conducta, es un cambio en la experiencia en el sentido que se relación con el aspecto cognitivo propio del estudiante; este tipo de aprendizaje no debe hacerse al pie de la letra, en cambio debe soportarse en la relación de la teoría con aspectos específicos de la teoría, así estén desordenados (Ausubel, 1983)

El aprendizaje significativo consta de 3 fases: inicial, intermedia y final (Rivera, 2013). En la fase inicial se encuentra poco o nulo conocimiento sobre el tema que está siendo desarrollado en la plataforma virtual. En esta fase las bases del tema son puestos a consideración para ser aprendidos en forma memorizada.

La fase intermedia incluye una mayor profundización en el tema. La repetición por memoria pasa a ser reemplazada por el análisis abstracto de los contenidos, dejando espacio a la crítica de los contenidos por parte de los estudiantes receptores de la información.

En la fase final el proceso de aprendizaje es más profundo, más abstracto y más práctico. En este punto la información que se ha entregado a los estudiantes debe ser usada de forma casi automática por estos.

4.6.2. Aprendizaje cooperativo y colaborativo

La colaboración en los ambientes virtuales no es un proceso exclusivo del aprendizaje; el comercio electrónico, los servicios de transporte, servicios de hospedajes y páginas de opiniones entre otras, usan la colaboración de sus usuarios para mejorar la dinámica y a su vez enriquecer los contenidos.

El aprendizaje colaborativo busca entre otras cosas socializar diversas miradas, generalizando su manera de entenderlas de manera que puedan ser ejecutadas en diversos ámbitos, esto es posible de diferentes maneras, como trabajo en equipo, debates, discusiones temáticas y presentación de resultados entre otros (Revelo Sánchez, 2015). Otro de los fines del aprendizaje colaborativo es definir procesos de coevaluación entre los

integrantes del grupo con el objetivo de concretar el aprendizaje significativo a nivel colectivo sin establecer competencia, una dinámica grupal consciente de la contribución para la construcción del conocimiento.

Un espacio virtual en el que confluyen e interactúan dos o más sujetos con fines de construcción de aprendizajes acudiendo a la reflexión, a la discusión y a la toma de decisiones se entiende como Aprendizaje Colaborativo en un Ambiente Virtual. Allí el recurso informativo actúa como mediador psicológico eliminando la barrera tiempo-espacio, posibilitando procesos de educación individualizada en un ámbito de interacción social. Mezclar principios como la articulación, el conflicto y la construcción, genera lo que se conoce como el aprendizaje (Borges, 2006).

La articulación hace relación a la vinculación entre el valor educativo y cognitivo, esta se origina en acciones como organizar, justificar y exponer ideas propias a sus interlocutores. A su vez el principio del conflicto se infiere que los beneficios tienen origen a partir de los desacuerdos y de los acuerdos comunes de solución que en doble vía refuerzan acciones de justificación y negociación.

En relación al principio de co-construcción como el hecho de compartir metas cognitivas comunes que conlleven a reformular y construir de manera grupal (Crook, 1998) De esta manera, la interacción social con recursos tecnológicos de por medio genera efectos sobre la percepción, interpretación, motivación, negociación y especialmente sobre el aprendizaje y la adaptación del individuo, reafirmando que los aspectos sociales y sus relaciones son complementarios entre el inter aprendizaje y el intra aprendizaje

4.7. Didáctica

La didáctica es un concepto que proviene de la enseñanza, es el arte de enseñar (Hernández, 2011). La didáctica, que proviene del griego “: didaktiké”, no solo está presente en los procesos formales de educación de los colegios y centros de enseñanza en general; hay didáctica cuando hay un traspaso de una habilidad o conocimiento, donde

una parte se interesa en enseñar o entregar información, mientras que la parte receptora muestra un abierto interés en aprender comprendiendo (Mallart, 2001).

La didáctica es un proceso que conlleva un diagnóstico inicial donde el instructor evaluara o buscara percibir las condiciones generales del o de los estudiantes para así determinar la forma e intensidad de los métodos de enseñanza que serán impartidos para lograr cumplir con los objetivos académicos establecidos.

4.7.1. Didáctica de aprendizaje experiencial

Un factor determinante en el aprendizaje es la vivencia alrededor de lo que se aprende, de esta manera, se infiere que los sentidos juegan un papel determinante en el ejercicio del aprendizaje por la interacción con el medio para construir conocimiento. La habilidad de aprender a través de los sentidos se amplía si se aprenden a usar potencialmente estos a través de estímulos físicos de la mano con la inteligencia matemática y lingüística (Department for Education and Skills, 2006), en otras palabras, la teoría y la práctica se conectan a través del aprendizaje experiencial, consolidándose el conocimiento significativo en contexto, transferible y funcional a través de situaciones reales posibilitando aplicar lo aprendido (Romero, 2010).

Involucrar al estudiante en todas sus dimensiones en una experiencia concreta que lo rete y no le exima de la posibilidad de un nivel de riesgo y fracaso da razón de lo que es el aprendizaje experiencial, a través de este tipo de aprendizaje el individuo se impulsa a plantear problemas e hipótesis a experimentar y a aplicar su ingenio creativo en busca de alternativas que le permitan desarrollar su conocimiento (Itin, 1999).

4.7.2. Didáctica de la matemática

La matemática es una ciencia y como tal, maneja algunas teorías como la teoría de las ecuaciones, la teoría de juegos, teoría del caos y la teoría de conjuntos entre otras. Por ello que se deben aprender ciertos conceptos con rigurosidad. Autores como Dumett (Dumett, 1999) afirman que una teoría del significado es a su vez una teoría de comprensión. En parte se podría inferir que quien conoce el significado de las teorías ha

de comprender el lenguaje con las que están planteadas y por ende ha de entenderlas con mayor claridad logrando hacer aplicaciones a más campos de estudio.

Al escoger cualquier tema de enseñanza a implementar, el docente se ve vinculado a una problemática en la cual se ven involucrados diversos factores que afectan el aprendizaje, según Gascón (Gascón, 1998) algunos de los elementos que inciden en aprendizaje son: la naturaleza de los conocimientos previamente adquiridos, la motivación hacia el aprendizaje, la escogencia de los instrumentos tecnológicos de la enseñanza, la diversidad de la población, el cómo enseñar a resolver problemas matemáticos y el cómo evaluar a los estudiantes.

La enseñanza de las matemáticas requiere un modelo de referencia para hacer comprobaciones de conocimientos aprendidos. Al igual que la didáctica en general, la enseñanza de matemáticas también requiere que haya un traspaso de conocimiento entre el profesor y un alumno, sin embargo, por tratarse de una ciencia que exacta, el conocimiento debe comprobarse contra las teorías del conocimiento usadas para entregar el conocimiento en primer lugar (Martínez, 2016).

En este sentido, en la resolución de un problema evidenciado en la cotidianidad, el estudiante da un sentido al ejercicio desarrollado, dada la comprensión de su objetivo y su aplicación según la necesidad (Godino, 2004)

4.7.3. Didáctica de la música

La didáctica entendida como la ciencia que analiza el conjunto de estrategias necesarias para predisponer las condiciones más oportunas para el aprendizaje también se aplica en la enseñanza y el aprendizaje de la música.

En este orden de ideas, el aprendizaje significativo (Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian. H. 1983) desde una perspectiva musical, integra el pensamiento, el sentimiento y la acción. Lo anterior permite inferir que toda actividad desarrollada en el aula puede involucrar elementos de la música, los cuales se presentan como una alternativa de sensibilización, análisis y ejecución, ya que la interacción con el ejercicio musical concreto, así como el análisis de los diferentes elementos circundantes a esta disciplina, genera un nivel favorable de motivación lo cual puede ser aplicado de forma transversal en otras

áreas de conocimiento. El aprendizaje significativo subyace en la integración, entre el pensamiento, sentimiento y la acción

En la postura de Laeng (Laeng, 1999) la didáctica adquiere su autonomía una vez que las investigaciones incrementan su profundidad, empezando a utilizar otros métodos distintos al experimental, definiéndola como la ciencia que trata la teoría y la práctica de la enseñanza (métodos, estrategias, medios etc.).

El aprendizaje puede ser difícil para algunos estudiantes, no obstante, la investigación ha encontrado que la música puede ayudar a preparar a los estudiantes para las lecciones del día, como un medio de motivación y estímulo cerebral. Incorporar música a las matemáticas puede cambiar la dinámica de las mismas, lo que la convierte en una experiencia más agradable para todos.

La matemática puede ser una asignatura compleja para algunos estudiantes. Muchos presentan dificultades con divisiones y multiplicaciones largas cuando están en la escuela. Algunos estudiantes simplemente se conectan con las matemáticas, mientras que otros necesitan asistencia adicional. Es por eso que se elige incorporar conceptos y herramientas musicales a las clases de matemáticas en tanto la combinación de las dos disciplinas permite generar un ambiente matemático distinto al convencional, más amigable para los estudiantes sujetos de su aplicación. Es decir, la música puede ayudar a mejorar el currículo diario de múltiples maneras.

Así las cosas, la didáctica musical fue motivo de indagación, obteniendo un importante reconocimiento en relación con que las experiencias educativas musicales de igual manera podían ser estudiadas de manera puntual y controlada, de manera que los interrogantes suscitados alrededor de la enseñanza musical tuvieran una respuesta adecuada y los docentes fundaran sus experiencias en resultados de investigación más allá de su intuición (Tafari, 2004).

El objetivo de la didáctica como praxis de la educación es formar, instruir o perfeccionar a través del proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, la didáctica de la música tiene relación directa con los contenidos, objetivos y metas presentes dentro de una clase de música en la que se deben distinguir tres componentes fundamentales: la percepción o

apreciación musical de secuencias sonoras (ruidos, paisajes sonoros...) y musicales (vocales o instrumentales); la interpretación o ejecución musical (imitar secuencias musicales por imitación o ensayo); y la creatividad musical (Arguedas-Quesada, 2015).

En comparación con las matemáticas que siendo una ciencia exacta la didáctica musical puede tener cierta subjetividad en el sentido que tanto el profesor como el alumno pueden tener licencia para interpretar de manera diferente, reescribir o crear nuevas notas o melodías usando el conocimiento aprendido como base para tal fin. El aprendizaje musical podría comenzar en una etapa más temprana en comparación con las matemáticas; desde antes del nacimiento, un bebé puede estar expuesto a diferentes sonidos del mundo exterior y diferentes tonalidades rítmicas o no, en comparación con las matemáticas que pueden llegar en momentos posteriores. La música usa una mayor parte de las habilidades cognitivas y el manejo del cuerpo es más articulado y complejo.

4.7.4. Didáctica de los ambientes virtuales

En relación con la didáctica de ambientes virtuales, estos pueden estar medidos por un modelo didáctico cuyo fundamento tiene origen en una investigación orientada donde la mayor parte de la información procede y se concentra en un solo lugar, servidor o página web bien estructurada y amigable que le permita responder casi en tiempo real a las llamadas de acción que realicen los diferentes usuarios de una plataforma determinada (Borges, 2006).

Frente a la dinámica de la didáctica en ambientes virtuales, se hace relevante el acompañamiento y constante comunicación del docente frente a los estudiantes que se les dificulta más el aprendizaje, en ese orden de ideas, se afirma que las TIC como punto de anclaje en los procesos de aprendizaje ofrecen la posibilidad de generar nuevos espacios y nuevas maneras de presentar la información y de distribuir, exponer y clarificar los contenidos plasmados, de igual forma, la realización y entrega de actividades (López, 2016). Aunque la interacción de los instructores no se elimina totalmente, la calidad de los contenidos debe ser tal que les permita a los estudiantes tener una mayor autonomía que en la educación tradicional, la participación de los instructores debe ser más de acompañamiento y asesoría.

La didáctica incluye una estrategia, en ese sentido, el contenido disponible en una plataforma virtual debe estar acorde al cronograma de enseñanza definido previamente por los instructores y socializado con los estudiantes; para mantener el control y evitar confusiones que puedan afectar el proceso pedagógico no se debe permitir el acceso total a la totalidad del contenido preparado para atender el programa.

4.8. MARCO INSTITUCIONAL

La Institución Educativa Distrital LUIS ÁNGEL ARANGO como entidad perteneciente a la Secretaría de Educación de Bogotá, existe desde el año 1966, su nombre surge en homenaje al abogado y financista antioqueño LUIS ÁNGEL ARANGO, inicia sus actividades en una casa de 2 pisos con los cursos de 1 a 5 de primaria, posteriormente se aprobó el nivel de Secundaria hasta el grado noveno. En la actualidad cuenta con dos sedes (primaria, bachillerato hasta grado once).

Su enfoque pedagógico está basado en el aprendizaje significativo el cual ocurre cuando una información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes, estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionan como un punto de anclaje a las primeras.

El aprendizaje significativo se da mediante dos factores: El conocimiento previo que se tenía de algún tema, y la llegada de nueva información, la cual complementa a la información anterior para enriquecerla. Con respecto a su horizonte institucional es de resaltar el logro de focalizar sus acciones de enseñanza hacia el logro de aprendizajes integrales y significativos que le permiten al estudiante la construcción de un proyecto de vida que lo dignifica como persona de derechos y deberes.

La Institución Educativa Distrital “Luis Ángel Arango”, de carácter oficial ubicada en la localidad novena (9) de Fontibón tiene la misión de satisfacer en forma adecuada, las necesidades educativas de los estudiantes enfocados hacia los procesos comunicativos y de convivencia, mediante el fortalecimiento de competencias ciudadanas implementando

estrategias metodológicas, didácticas, lúdicas, de trabajo colaborativo, integración y participación de la comunidad, para promover el desarrollo integral.

Como Misión, desarrollará en los próximos diez años con la comunidad de la localidad de Fontibón, un proyecto sobresaliente en habilidades comunicativas y en convivencia renovada mediante la consolidación de su identidad, metodologías participativas, trabajo colaborativo, identificación y desarrollo en su propio contexto y la promoción de los principios de convivencia, autonomía, igualdad, respeto, responsabilidad y honestidad para que cada miembro se proyecte como el ser actor dentro de la institución y la comunidad.

La mayoría de las familias pertenecen a estratos 1,2 y 3 las cuales están constituidas en un 56% por madre, padre y/o padrastro o madrastra. Trabajan en su gran mayoría en empleos u oficios informales o como miembros de alguna empresa. El 41% de los padres han cursado primaria completa, el 13 % secundaria incompleta, el 0.65% estudios técnicos o universitarios. En promedio los ingresos económicos mensuales están entre 1 y 2 salarios mínimos.

Los estudiantes llegan a la institución con escolaridad previa en jardines del bienestar familiar o privados en un 80 %. En un 99% los estudiantes llegan al colegio a pie y en un 1% viajan en transporte público o bicicleta.

En los exámenes y controles realizados por el hospital de Fontibón se encontraron los siguientes datos:

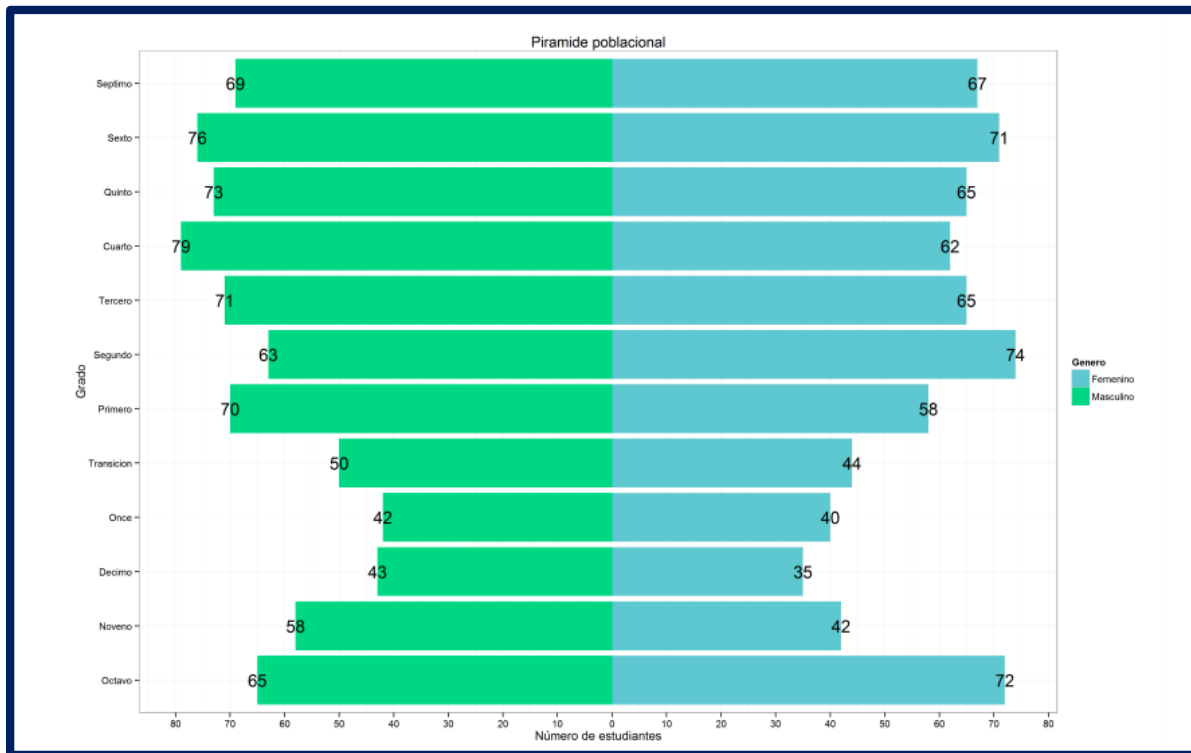
Un 20% de los estudiantes requieren terapia del lenguaje, un 25% presentan dificultades de visión y se les formularon gafas. En cuanto a salud oral, un 35% de los estudiantes fueron remitidos a odontología.

Los estudiantes de primer ciclo generalmente oscilan entre edades de los cinco a ocho años, como tal, sus características se identifican a través de las dimensiones comunicativas, cognitivas (atención, memoria, pensamiento y razonamiento), dimensión corporal, socio afectiva, ética y axiológica.

La institución cuenta con 3 coordinadores generales y una planta de 69 docentes, 35 disponibles para atender a los estudiantes de la jornada de la mañana y 34 para la jornada

de la tarde. El número de estudiantes matriculados desde el año 2012 promedia entre 1400 y 1580 repartidos entre las dos jornadas (secretaría de Educación de Bogotá, 2018)

Ilustración 1. Distribución estudiantes IED Luis Ángel Arango, fuente: IED Luis Ángel Arango



Fuente: Plataforma IED Luis Ángel Arango (2019).

La distribución de estudiantes, entre hombres y mujeres en la institución muestra una casi paridad que no debería afectar la implementación de un ambiente virtual para la enseñanza de las matemáticas a través de la música.

La malla curricular de la asignatura de matemáticas para los estudiantes de grado séptimo en la IED Luis Ángel Arango está compuesta así (IED Luis Ángel Arango):

Unidad 1. El sistema de los números enteros

Capítulo 1. Los números enteros

Tema 1. Construcción del concepto de número entero

Tema 2. Igualdad, desigualdad y valor absoluto entre los números enteros

Tema 3. Adición y sustracción de los números enteros. Propiedades

Tema 4. Estructuras de la multiplicación y división de los números enteros

Tema 5. Potenciación y radicación de números enteros

Capítulo 2. Los números racionales positivos

Tema 1. Relaciones de equivalencia y orden en los números racionales positivos

Tema 2. Situaciones aditivas y sus propiedades en los números racionales positivos

Tema 3. Situaciones multiplicativas y sus propiedades en los números racionales positivos

Tema 4. Potenciación y radicación de los números racionales positivos

Unidad 2. Construyo y Compruebo

Capítulo 1. Realizo construcciones y mediciones

Tema 1. Figuras geométricas

Tema 2. Exploración de teoremas

Capítulo 2. Movimientos en el plano

Tema 1. El plano cartesiano

Tema 2. Simetrías y fractales

Tema 3. Características de figuras semejantes y de figuras congruentes

Capítulo 3. Los sólidos o cuerpos geométricos

Tema 1. Cuerpos o sólidos geométricos. Áreas de cubo, prisma recto y pirámide

Tema 2. Medidas de volumen, peso y capacidad de los sólidos

Capítulo 4. Proporcionalidad

Tema 1. Proporción directa

Tema 2. Proporción inversa

Unidad 3. Introducción al Álgebra

Capítulo 1. Lenguaje algebraico: La comunicación con símbolos

Tema 1. Traducción del lenguaje común al lenguaje algebraico

Tema 2. Traducción del lenguaje algebraico al lenguaje común

Capítulo 2. Ecuaciones lineales

Tema 1. Diferentes formas de ecuaciones lineales

Tema 2. Los paréntesis en las ecuaciones

Unidad 4. Estadística Descriptiva y Probabilidad

Capítulo 1. Tratamiento de datos

Tema 1. Presentación y tratamiento de la información

Tema 2. Medidas estadísticas

Capítulo 2. Combinatoria y probabilidad

Tema 1. Las factoriales

Tema 2. Cálculo de probabilidades

En una malla curricular dividida en 4 unidades donde se busca que el estudiante pase de hacer cálculos y seguir formulas al análisis de los problemas matemáticos, se espera que el porcentaje de aprobación general de la asignatura sea del 80% o superior.

El docente encargado de esta asignatura en este grado cuenta con formación básica en ciencias de la educación y matemáticas de una universidad pública en el país, Esta persona ha estado vinculada a la IED Luis Ángel Arango por casi 12 años.

Durante la vigencia del 2018, el porcentaje de estudiantes que aprobó la asignatura en una primera oportunidad fue el 72%. Aunque este porcentaje se encuentre por debajo del esperado, la evaluación del docente en la institución tiene en cuenta otros factores directamente relacionados con el pensum en este grado, factores que se resumirán en los párrafos siguientes.

La unidad más compleja para los estudiantes es la 3. Al principiar la introducción al álgebra, con el manejo de ecuaciones se percibe una mayor dificultad y es allí donde sobresalen los estudiantes que logran desarrollar más hábilmente su capacidad de análisis. En este punto es importante el tránsito que logre hacer el docente con el estudiante desde el cálculo hacia el razonamiento integral en la resolución de problemas más complejos.

Los textos de consulta y apoyo son los aprobados por la institución y la Secretaría de Educación Distrital, sin que el estudiante no pueda usar libros de apoyo como el Álgebra de Baldor, por ejemplo.

Para que el estudiante pueda completar y seguir su curso académico la institución presta diferentes servicios de apoyo representados en refuerzos y tutorías individuales, así como en la realización de evaluaciones y exámenes adicionales para aquellos estudiantes donde se amerite tal caso.

La malla curricular de la asignatura para el grado octavo es la siguiente:

Unidad 1. Sistemas de los números racionales

Capítulo 1. Construcción del Sistema de los números racionales

Tema 1. Construcción, ubicación y relaciones de los números racionales

Tema 2. Operaciones entre números racionales y sus propiedades

Tema 3. La fracción decimal, conversiones y operaciones entre números decimales

Unidad 2. Geometría

Capítulo 1. Congruencia y semejanza

Tema 1. Teoremas

Tema 2. Criterios de semejanza y congruencia

Capítulo 2. Los sólidos geométricos

Tema 1. Problemas sobre áreas

Tema 2. Problemas sobre volúmenes de sólidos

Unidad 3. Álgebra

Capítulo 1. Expresiones algebraicas

Tema 1. Operaciones entre polinomios

Tema 2. Factorización de polinomios

Capítulo 2. Fracciones algebraicas y funciones

Tema 1. Fracciones algebraicas, equivalencia y simplificación

Tema 2. Gráficas de funciones lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica y polinómica

Unidad 4. Estadística y probabilidad

Capítulo 1. Revisión de conocimientos básicos

Tema 1. Tratamiento y análisis de la información

Tema 2. Medidas de posición, dispersión y forma

Capítulo 2. Combinatoria y probabilidad

Tema 1. Combinatoria

Tema 2. Probabilidad

En contraste con el grado séptimo, la malla curricular para los estudiantes de 8 grado esta mayormente enfocada en la Geometría y el Algebra, teniendo como base el sistema de los números racionales y las nociones de estadística y probabilidad como un complemento a los estudios de ese año.

El docente de esta asignatura en el grado octavo no es el mismo del grado séptimo. Este docente tiene a cargo a los estudiantes de grados octavo y noveno, teniendo en cuenta que las mallas curriculares de estos dos grados tienen un mayor complemento, y la formación docente requiere una especialización más específica en las matemáticas.

El porcentaje de alumnos del grado octavo que aprobaron la malla curricular de matemáticas en un primer intento, es decir, sin ayuda adicional, durante el 2018 fue del 65%. Este porcentaje es ligeramente menor del porcentaje de aprobación de los alumnos del grado séptimo.

El desempeño general en matemáticas no es el esperado para los estudiantes de los grados séptimo y octavo en la institución. Eso queda reflejado en los resultados de las pruebas Saber PRO, donde los resultados en matemáticas de los estudiantes de la IED Luis Ángel Arango son menores que los de otros colegios distritales en la localidad.

En la IED Luis Ángel Arango no se realizan encuestas a los estudiantes, sin embargo, con cierta frecuencia se indaga entre los estudiantes que aspectos se podrían mejorar en la enseñanza prestada en la institución.

Las matemáticas son uno de los puntos que con frecuencia presentan quejas de los estudiantes. Para ellos los métodos junto con la malla curricular presentan algún grado de dificultad, que se ve reflejado en los pobres resultados que presentan en los dos últimos años de bachillerato y por consiguiente en las pruebas Saber 11. Los estudiantes reclaman metodologías diferentes para el aprendizaje, donde se pueda aligerar la carga de la malla curricular mientras se usan ejercicios con aplicaciones prácticas en el mundo real.

5. Metodología

La presente investigación tiene un carácter cualitativo, donde se evaluará una didáctica de enseñanza propuesta por nosotros y desarrollada a través de un AVA la cual se proyectó pensando en hacer una modificación a los procesos de enseñanza actuales para los estudiantes de séptimo y octavo grado de la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango, en la ciudad de Bogotá, con el fin de estimular el aprendizaje significativo de las matemáticas usando la música como herramienta facilitadora en este proceso.

La información, para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, tendrá como base el criterio de un panel de expertos, cuyos perfiles responden a profesionales especializados en cada una de las diferentes disciplinas abordadas en el proyecto. En el área de matemáticas una especialista en pedagogía para la docencia universitaria, magister en didáctica de las ciencias, coautora del proyecto matemática recreativa, asesora pedagógica de docentes y estudiantes del proyecto matemática recreativa de Colombia Aprendiendo.

En tecnología un especialista en Gerencia Social de la Educación, Licenciado en pedagogía; Gerente de Proyectos de formación y acompañamiento de docentes en uso y apropiación de TIC en educación del sector oficial y privado.

Un Músico y Magister en estudios culturales, Doctorado en Ciencias Sociales y Humanas, ellos, desde su juicio evaluativo analizarán los criterios propuestos relacionados con la profundidad de contenido, diseño, coherencia interna y claridad de los OVAs para emitir la aprobación o desaprobación del AVA construida en sus efectos de validación de la didáctica implementada. Otras fuentes primarias incluirán información no confidencial interna sobre la estructura y funcionamiento de la Institución Educativa Distrital.

El enfoque metodológico es cualitativo. El diseño de un ambiente virtual para el aprendizaje de las matemáticas usando la música como elemento facilitador se basará principalmente en la descripción de los procesos actuales más el desarrollo de un ambiente virtual donde también se hará una descripción completa de esta nueva metodología. Por tratarse de un enfoque metodológico cualitativo, se hará una descripción de la temática a desarrollar

teniendo en cuenta los aspectos que vinculan las matemáticas con la música, con la finalidad de propiciar una comprensión más efectiva del estudiante del tema de función matemática asociada a la realidad del fenómeno sonoro presente en la música.

Para el desarrollo de la metodología en mención, se tendrá el instrumento elaborado de acopio de información OVAs, en donde se alojarán datos referidos al objeto, aspecto o fenómeno por evaluar a través de una rúbrica de evaluación diligenciada por expertos en áreas afines a la temática de investigación (música, matemáticas y tecnología).

5.1. Población

La población objeto de estudio es la Institución Educativa Distrital Luis Ángel Arango, en la ciudad de Bogotá, la cual específicamente se caracteriza por tener evidencias y antecedentes de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, generando así retrasos en el proceso de formación escolar. La población es solamente los estudiantes, no se hará un estudio sobre los docentes o familiares de los estudiantes, ya que si bien están relacionados a la población estudiantil no hacen parte de la investigación.

5.2. Muestra

De la población total se ha elegido como muestra los estudiantes del grado 7mo y 8vo de la Institución Educativa, ya que son los estudiantes que están a mitad del proceso educativo y que a medida que avanzan en este requerirán mayores conocimientos aplicados, en vista de la enseñanza de matemáticas mucho más avanzada en grados posteriores.

6. Trabajo de campo

6.1. Pre diseño

A partir de la información obtenida en el diagnóstico, se elaboró una propuesta de diseño del AVA que enuncia los elementos del ambiente. Para cada elemento planteamos qué se

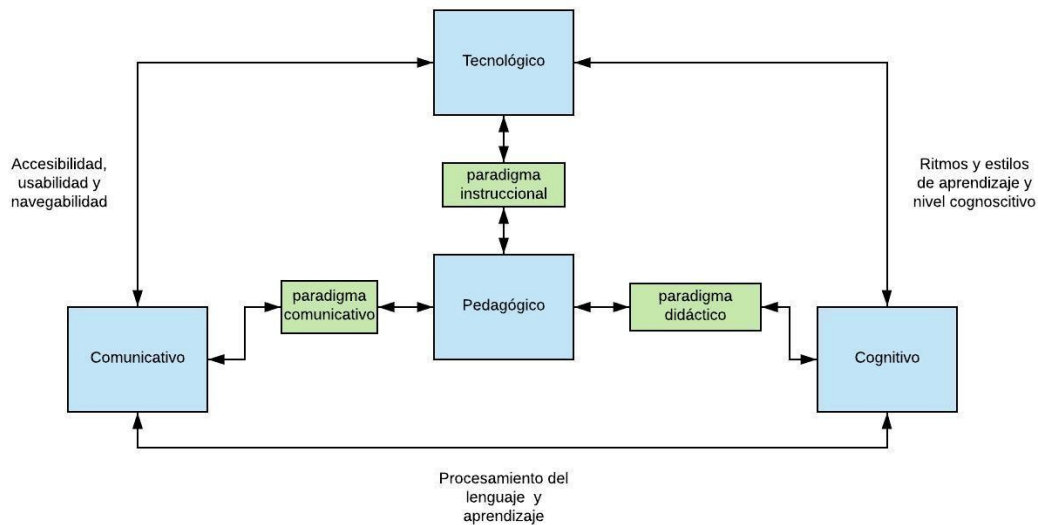
requiere producir, qué insumos se necesitan para producirlo y los recursos requeridos (infraestructura tecnológica, materiales y tiempo).

En el pre diseño, se mencionan los aspectos más relevantes: el mapa general del AVA y la propuesta de capacitación.

Mapa resumen general del AVA de los aspectos a considerar:

En el siguiente esquema se exponen las diferentes relaciones entre lo tecnológico, lo cognitivo, lo comunicativo y lo pedagógico, algunas de ellas son los paradigmas didáctico, instruccional y comunicativo, las restantes son ritmos y estilos de aprendizaje, nivel cognoscitivo, procesamiento del lenguaje y aprendizaje, así como la accesibilidad, usabilidad y navegabilidad.

Ilustración 2. Mapa resumen general del AVA



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

En esta parte se presentará el cómo se materializará cada uno de los elementos, esto incluye:

La descripción del ambiente.

- Tipo de objeto de aprendizaje que se propone para materializar el contenido.
- Cómo se propone lograr la interacción y las herramientas necesarias para lograrla.
- Alternativas que se tienen en cuenta para obtener los resultados evaluativos propuestos que se requieren.
- Qué estrategias se proponen para realizar el seguimiento.

6.2. Presupuesto preliminar

Se presentan los costos necesarios para cubrir la producción del AVA proyectado y para cada uno sus elementos. Al tratarse de OVAs alojados en una plataforma de uso libre, al igual que las herramientas requeridas para la construcción y funcionamiento. Dichos costos se reducen al momento de interactuar con el AVA, refiriéndonos puntualmente al uso del internet y utilización del aparato tecnológico desde el cual se accederá al ambiente, los cuales no generan un costo adicional para la institución ya que esta cuenta con estos recursos.

6.3. Diagnóstico

De acuerdo con fuentes internas en el colegio, en cuanto a las matemáticas, los resultados promedio de la prueba SABER 11 del colegio son de 50,9 puntos, mientras que los de otros colegios oficiales en la localidad son de 51,7 puntos y los colegios no oficiales en la localidad obtienen un promedio de 60,5 puntos en esta asignatura.

Por otro lado, para el área de música, no se cuenta con ninguna prueba externa que evalúe este tipo de saberes y habilidades, circunstancia que no permite establecer un rango comparativo entre nuestra institución y otras de carácter público o privado.

Las prácticas pedagógicas habituales en las aulas de la IED Luis Ángel Arango tenían una tendencia conductista, que se evidenciaba en la manera tradicional de clases magistrales para la transmisión del conocimiento, no obstante, algunos docentes de la

nueva generación ya han adoptado dinámicas y metodologías que incluyen el desarrollo de clases con didácticas más lúdicas, consecuencia de modificaciones realizadas en el PEI a comienzos del año 2019, en donde por consenso se llegó a la conclusión de la necesidad de re direccionar las practicas pedagógicas hacia el constructivismo y el aprendizaje significativo con el objetivo de dinamizar el nivel académico de la institución.

En la enseñanza de las matemáticas se utilizan con alguna frecuencia algunos apoyos técnicos o tecnológicos, relacionados con software especializado o equipos de cómputo para la realización de cálculos. Los alumnos pueden usar elementos de apoyo como calculadoras, textos de apoyo, y elementos adicionales en el caso de la geometría.

En la IED Luis Ángel Arango, las matemáticas son enseñadas de acuerdo con los parámetros establecidos en la Ley General de Educación o ley 115 de 1994, desarrollando los conocimientos matemáticos y de esta manera y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos. Los lineamientos de la malla curricular de la asignatura están basados en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas publicados por el Ministerio de Educación Nacional.

Por su parte, la Secretaria de Educación Distrital ha emitido el documento titulado Orientaciones Curriculares para el Campo de Pensamiento Matemático el cual debe ser atendido como eje en la formación estudiantil en esta materia por las entidades educativas adscritas al distrito. En este último documento la IED tiene en cuenta las orientaciones generales, los ejes curriculares para el diseño de la respectiva malla, y los campos de pensamiento matemático mínimos que deben tenerse en cuenta para la enseñanza de esta asignatura en los colegios del distrito.

En contraste con el grado séptimo, la malla curricular para los estudiantes de octavo grado está mayormente enfocada en la geometría y el álgebra, teniendo como base el sistema de los números racionales y las nociones de estadística y probabilidad como un complemento a los estudios de ese año.

El porcentaje de alumnos del grado octavo que aprobaron la malla curricular de matemáticas en un primer intento, es decir, sin ayuda adicional, durante el 2019 fue del 65%. Este porcentaje es ligeramente menor del porcentaje de aprobación de los alumnos del grado séptimo.

El desempeño general en matemáticas no es el esperado para los estudiantes de los grados séptimo y octavo en la institución, esto queda reflejado en los resultados de las pruebas Saber 11, donde los resultados en matemáticas de los estudiantes de la IED Luis Ángel Arango son menores que los de otros colegios distritales en la localidad.

En la IED Luis Ángel Arango no se realizan encuestas a los estudiantes, sin embargo, con cierta frecuencia se indaga entre los estudiantes qué aspectos se podrían mejorar en la enseñanza prestada en la institución, ante lo cual ellos manifiestan la necesidad de una clase más dinámica e interactiva, lo anterior se entiende dada la edad cronológica de los estudiantes, quienes a este momento hacen parte de la generación de nativos digitales según la teoría de Marc Prensky (2001)

Por lo anterior, pensamos que las prácticas educativas actuales, aunque han mejorado, aún presentan una brecha entre el tipo de didáctica del docente migrante digital, quien tiene la responsabilidad de transformar sus concepciones pedagógicas y metodológicas adaptándolas a las necesidades, facilidades e intereses del nativo digital, principal argumento de la presente propuesta.

6.4. Diseño del AVA

Se realiza la construcción de cada uno de los elementos diseñados, recurriendo a las herramientas de software y hardware que corresponda en cada caso. A medida que se avanza y de acuerdo con la dimensión del proyecto, solicitará la revisión y aprobación del usuario.

Se procedió a la elección de la plataforma Moodle ya que permite desarrollar los contenidos de una manera sencilla, amigable, con imágenes y colores agradables, llamativos y donde la navegabilidad del sitio se puede llevar a cabo intuitivamente.

6.4.1. Ambiente Virtual de Aprendizaje

A partir del análisis de la realidad en torno a las diferentes didácticas implementadas en la institución Luis Ángel.

El presente Ambiente Virtual de Aprendizaje, tiene como objetivo presentar una herramienta de carácter virtual que permita a los estudiantes de los grados séptimo y octavo de la IED Luis Ángel Arango relacionar conceptos matemáticos con principios musicales como elementos comunes entre las dos disciplinas.

Las razones por las cuales se ha optado por la implementación de este tipo de herramientas, básicamente responden a la necesidad de ir a la vanguardia con los avances en materia tecnológica en relación con los cambios en las didácticas y currículo educativos en una modalidad b-elearning.

Específicamente la población que se beneficiará de esta herramienta pertenece a los niveles socioeconómicos 1 y 2 de la localidad 9ª de Fontibón de la IED Luis Ángel Arango de los grados séptimo y octavo respectivamente.

En este orden de ideas, se menciona el estado de las asignaturas en la institución educativa, en su orden, la matemática como la asignatura que más dificultad causa dentro de la población estudiantil, dado su estigma de complejidad y procesos un tanto mal enfocados desde grados anteriores y la música como la asignatura que permite el acceso de los estudiantes de manera transversal a diversas áreas del conocimiento de una forma lúdico-conceptual-experimental.

Como resultados de la implementación de esta herramienta, se espera que los estudiantes accedan a un tipo de información a través de actividades motivantes que les permita relacionar los conceptos abordados en ambas asignaturas, fusionando elementos de tres disciplinas: matemática, música y tecnología, incrementando el nivel de motivación y confianza para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático desde la música.

La interacción del estudiante con este tipo de experiencia se logra a través del acceso a un ambiente virtual alojado en una plataforma, la cual permite la visualización y desarrollo de ciertos contenidos que relacionan de manera directa conceptos propios de las dos asignaturas, dinámica a través de la cual se espera el cambio de actitud renuente del estudiante hacia la matemática dada la relación que ha de lograr de la mano con la experiencia musical.

6.4.2. Fases del pre proyecto

6.5. Análisis de datos a tratar

En esta etapa se presenta la información que servirá de base para el acceso a la plataforma para el desarrollo de los OVAS.

La información que se le pide al Usuario tiene que ver con:

- Identificación:
- Nombre.
- Curso

Impacto formativo que se espera lograr:

- Que la música sea utilizada como herramienta para la comprensión de la matemática de una manera más amigable como lúdica.

Papel de docentes y estudiantes:

- Guía acompañante, centro del proceso enseñanza aprendizaje

Qué tipos de interacciones entre los actores son pertinentes en el programa:

- La interacción debe ser mínima, en tanto, la plataforma en la que guía al estudiante.

Estrategia general de tiempos y espacios:

- Las actividades se desarrollarán en tiempos propios de la clase, con insumos proporcionados por el colegio.

Estado de los contenidos:

- El punto de partida tiene lugar en la malla curricular de la institución, en las asignaturas de matemáticas y música de donde se concluye que, aunque existen temas que no son propios del grado, resulta pertinente abordarlos, dados los preconceptos adquiridos en cursos anteriores.

Preparación o selección de los objetos de contenido:

- Se buscaron similitudes entre las cualidades del sonido y el concepto de función matemática.

Estrategia de presentación de los textos:

- Se buscaron términos que, aunque matemáticos, resultaron afines con la edad cronológica del estudiante, apoyados en material de audio.
- Mecanismos de entrega y justificación.
- Desarrollo de las actividades propuestas de evaluación.
- Mecanismos utilizados para que los participantes evidencien su aprendizaje:
- Evaluaciones de tipo reflexivo
- Estrategias de seguimiento.
- A través de entregas de pantallazos de la realización de la actividad.
- Generar un proceso de autorregulación

6.6. Publicación

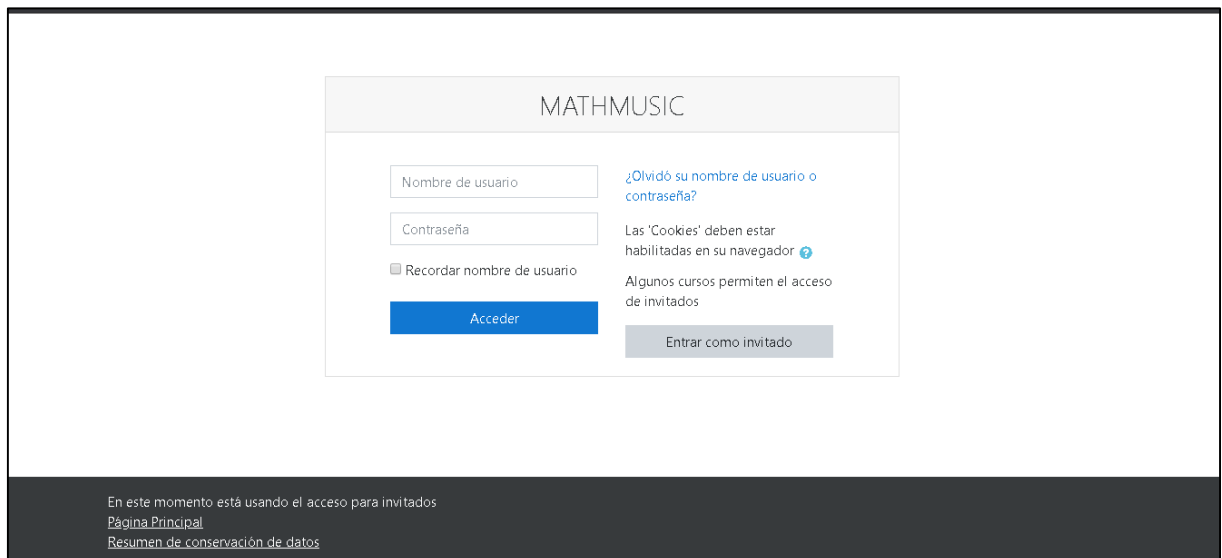
Tiene que ver con la exposición de todos los elementos en el o los soportes adecuados para su operación con los destinatarios, garantizando calidad técnica y pedagógica para su desarrollo

6.6.1. Páginas de inicio e introducción al curso

Este ambiente virtual es para uso exclusivo de los profesores y estudiantes de la asignatura Matemáticas y Música, en los grados séptimo y octavo de la IED Luis Ángel Arango en la Ciudad de Bogotá

El ambiente virtual debe tener una página de entrada o introducción que en primer lugar debe validar el tipo de usuario que está ingresando: estudiante o profesor. Estos dos tipos de usuarios y los usuarios administrativos y técnicos (director académico, rector, web master) tendrán acceso a la plataforma; no habrá permisos para padres de familia.

Ilustración 3. Página de inicio de la plataforma MathMusic



MATHMUSIC

Nombre de usuario [¿Olvidó su nombre de usuario o contraseña?](#)

Contraseña

Recordar nombre de usuario

Acceder

Entrar como invitado

Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador [?](#)

Algunos cursos permiten el acceso de invitados

En este momento está usando el acceso para invitados
[Página Principal](#)
[Resumen de conservación de datos](#)

Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

La página inicial también mostrará información general sobre la institución. Por reglamento interno, la información institucional debe estar disponible en todas las páginas del ambiente virtual, para que estudiantes y profesores puedan acceder a dicha información en cualquier momento. En la parte inferior de todas las páginas del ambiente virtual se debe indicar la leyenda “todos los derechos reservados” para señalarle a los usuarios y al público en general que la información y contenidos consignados en este ambiente virtual son de uso exclusivo de la comunidad educativa de la IED Luis Ángel Arango, y estos no podrán ser copiados ni distribuidos sin autorización del colegio.

Ilustración 4. Autenticación de usuario



Una manera entretenida de escuchar las matemáticas Español - Internacional (es) Usted no se ha identificado. (Acceder)

Para acercarse al concepto el maestro acude al fenómeno de la vibración del sonido desde la pulsación de su guitarra.

Función Básica Senoidal ($Y = \text{Sen } x$)

Usted no se ha identificado. (Acceder)

moodle
Resumen de conservación de datos

Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

Con anterioridad, a los usuarios se les habrá entregado asignado una contraseña, esta puede ser cambiada en el menú de usuario que estará disponible en la esquina superior derecha de la pantalla una vez se haya realizado el registro inicial.

Ilustración 5. Página de inicio de la plataforma



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

La página de acceso dará la bienvenida al curso mostrando una frase y texto relacionado con la enseñanza de las matemáticas usando los elementos comunes de la música. Esta frase cambiara cada mes, entre un grupo de frases subidas previamente por el web master.

En este punto vemos la pantalla de entrada para un estudiante, donde este podrá tener acceso a los siguientes menús desplegables: Acceder al curso, foros, calificaciones y escríble al profesor.

También estará disponible la opción de acceder al perfil de usuario, en la esquina superior derecha de la pantalla, que veremos en detalle más adelante.

Al momento de ingresar el código y la contraseña, el ambiente mostrara la información disponible para el curso del estudiante. En este caso veremos la malla curricular del grado séptimo, malla que está dividida en 4 unidades.

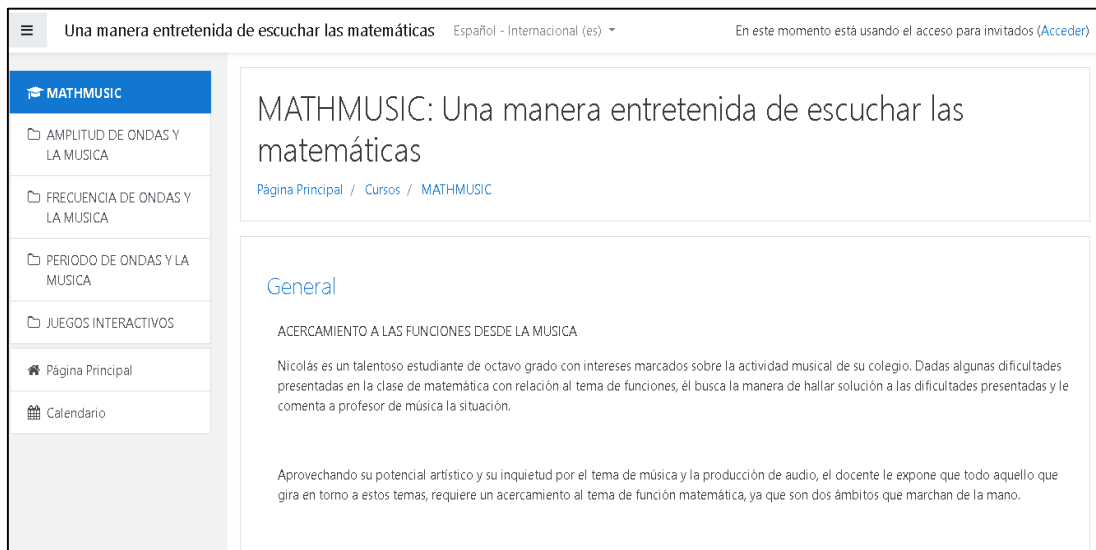
Ilustración 6. Panel de inicio de la plataforma



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

A medida que el estudiante vaya avanzando en la realización del curso, las unidades estarán disponibles para acceder a ellas, esto claramente señalado con el icono de un candado abierto o cerrado en cada caso. Si el estudiante intentara poner el mouse encima de una unidad no disponible, el hipervínculo no se activará y no se creará ninguna acción. Al igual que la página anterior, el ambiente guiará al estudiante a través del contenido según la estructura de la malla curricular.

Ilustración 7. Temas de la plataforma



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

A medida que el estudiante vaya avanzando en la realización del curso, las unidades estarán disponibles para acceder a ellas, esto claramente señalado con el icono de un candado abierto o cerrado en cada caso. Si el estudiante intentara poner el mouse encima de una unidad no disponible, el hipervínculo no se activará y no se creará ninguna acción. Al igual que la página anterior, el ambiente guiará al estudiante a través del contenido según la estructura de la malla curricular.

6.6.2. Objetos Virtuales de Aprendizaje

Para soportar el desarrollo del ambiente virtual, se diseñaron 4 actividades iniciales para el estudio general de la música. Estas actividades serán incluidas en el programa de aprendizaje, de esta forma los estudiantes pueden tener una menos compleja aproximación al estudio de las matemáticas con la comprensión de estas actividades previas. A través de un personaje ficticio llamado Rango, se hará la introducción a cada uno de los temas.

Los temas escogidos para incluir son: ondas sonoras, frecuencia, amplitud, volumen, altura, duración y periodo. Estos temas tienen pertinencia y justificación en vista de que son temas que se abordaran durante el proceso de formación académica de los estudiantes en grados siguientes, por lo cual, hacer énfasis en estos temas implica directamente una ventaja sobre los estudiantes de otras instituciones educativas que no han aplicado estos conocimientos en los grados séptimo y octavo. Las actividades tendrán la siguiente interfaz con su correspondiente contenido:

Ondas sonoras.

Ilustración 8. Publicación de los OVA

¡¡Hola!!



Mi nombre es RANGO,

Mi amigo Nicolás tiene dificultades con el tema de ondas sonoras.

Se me ocurre que como nos encanta la música y tocar guitarra, a partir de esta habilidad, él puede comprender mejor el tema.

¿Me quieres ayudar?

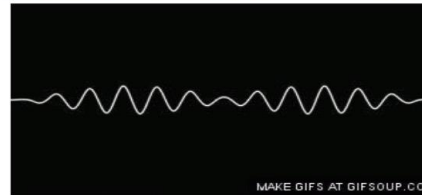
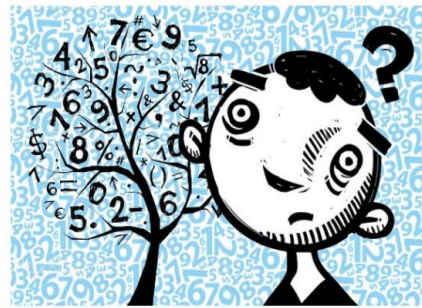


Las dos diapositivas de introducción estarán presentes en todos los módulos de aprendizaje de los temas relacionados con la música.

AMPLITUD, FRECUENCIA Y PERIODO

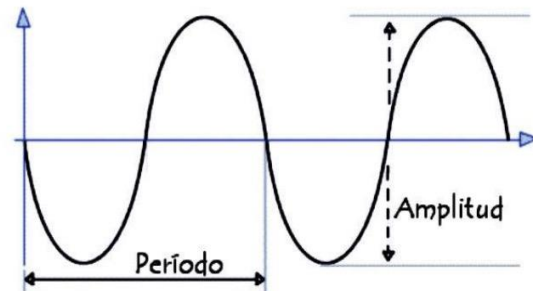
Le han enredado la cabeza a Nicolás.

Los tres son fenómenos que se pueden explicar a través de la música, porque la música en últimas, son ondas acústicas.



MAKE GIFS AT GIFSOUP.COM

AMPLITUD: en matemática, es la cualidad que nos permite experimentar los diferentes niveles de intensidad de diversos tipos de ondas (sonoras, radiofrecuencia, luminicas)

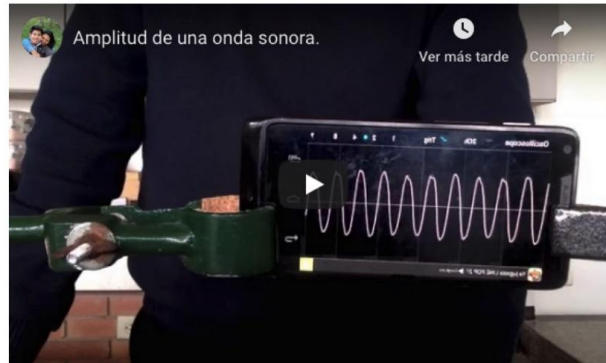


En música, significa **INTENSIDAD**,

En el gráfico podemos observar como se ve la **AMPLITUD** de onda en un plano y cómo se expresa en términos de fuerza.

Se irán explicando los diferentes conceptos usando apoyos gráficos y audios explicativos por parte de los autores de la presente investigación.

Experimento
Cambio de
Amplitud



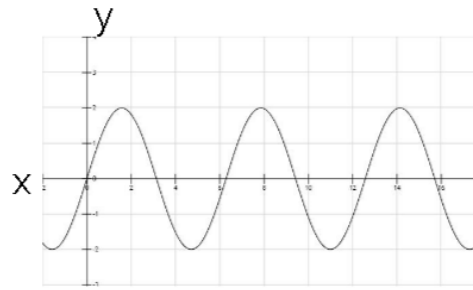
La intensidad de un sonido es equivalente a su amplitud.



CAMBIO DE AMPLITUD



Función Básica Senoidal ($Y = \text{Sen } x$)
Menor Amplitud



Función Senoidal ($Y = 2 \text{ Sen } x$)
Mayor Amplitud

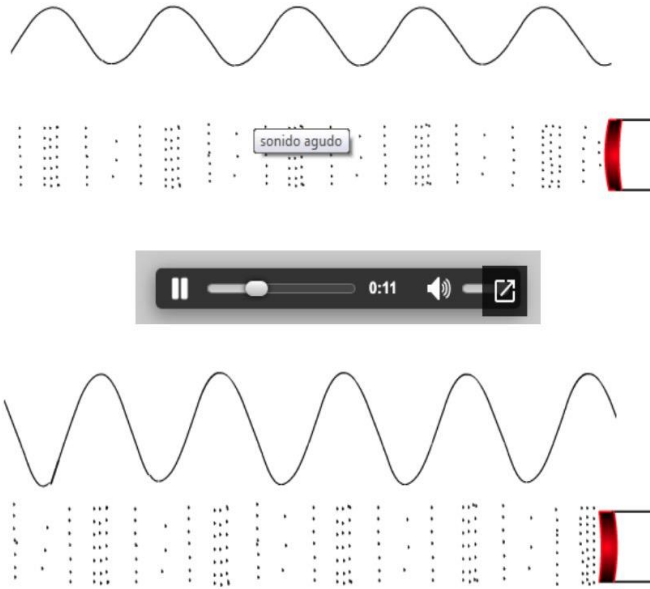


Ejemplo

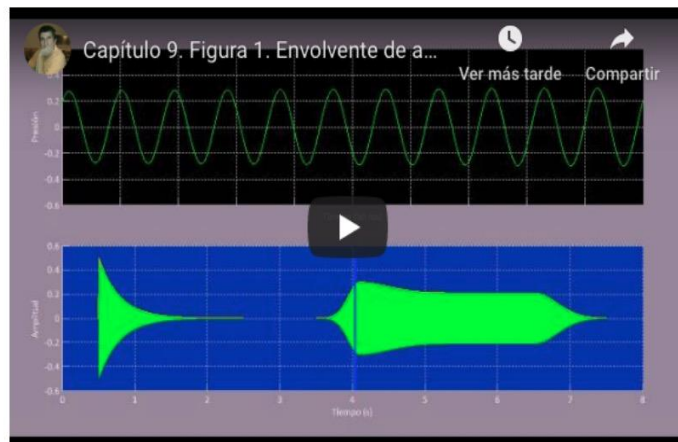
- Sonido de una frecuencia de 1000 ciclos por segundo y amplitud pequeña (sonido agudo suave).



- Sonido de una frecuencia de 1000 ciclos por segundo y amplitud grande (sonido agudo intenso).



¿Cómo se ve y se escucha el cambio de amplitud?



Para reforzar los conceptos y ejemplos, se buscó apoyo en videos de YouTube donde expertos establecen las diferencias entre los diferentes conceptos.

Ejemplo musical

La famosa obra "Las cuatro estaciones" del célebre compositor italiano Antonio Vivaldi.

Podremos percibir los diferentes niveles de fuerza,

En términos de ondas sonoras significa la **AMPLITUD** que ocupa un rango (como mi nombre) que va desde lo más débil a lo más fuerte del sonido.



Juega y Aprende

Ahora mi compañero Nicolás va a afianzar lo aprendido sobre **AMPLITUD** a través de un juego

¿Le quieres ayudar?



Mediante un sencillo juego se busca que el estudiante aplique lo aprendido en cada una de las secciones.



¡Felicidades!

Ha sido una aventura de aprendizaje muy interesante.

Espero que con esta actividad puedan estar mas claros estos conceptos

Gracias por tu ayuda.

¡Hasta pronto!



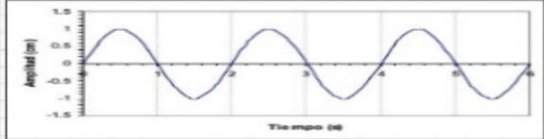
El módulo y todos sus elementos interactivos pueden ser consultados en: <https://view.genial.ly/5e0e4c853270b70fbd188f97/guide-amplitud-2>


El periodo.


Las primeras dos pantallas, las pantallas de introducción, serán iguales en los 4 módulos.


El periodo (T)

El periodo se refiere al tiempo que le toma a la onda en completar un ciclo. El periodo, por ser una unidad de tiempo se mide en segundos.

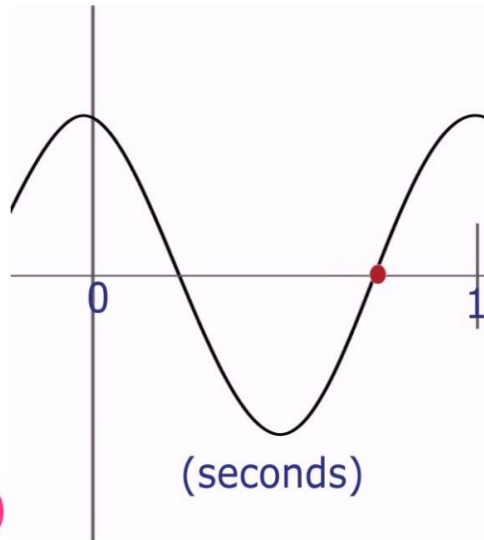






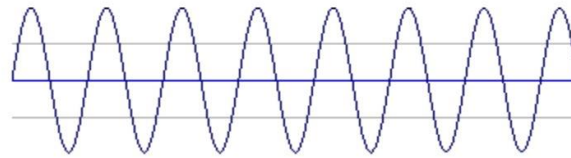


Periodo : En música se refiere a la duración de un sonido, indica el tiempo que se mantiene una onda sonora completa. Se pueden diferenciar sonidos largos o cortos.



Relación Periodo Duración

LA DURACIÓN es el tiempo durante el cual se mantiene un sonido, es proporcional a la cantidad de periodos de una onda.



Sonido largo

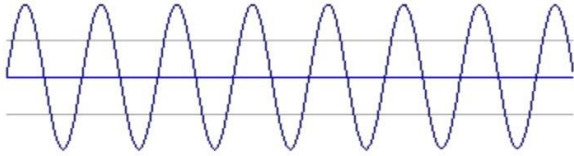


Sonido corto


Relación Periodo Duración




LA DURACIÓN es el tiempo durante el cual se mantiene un sonido, es proporcional a la cantidad de periodos de una onda.


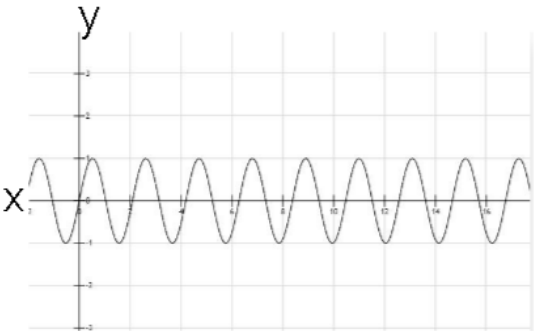
Sonido largo



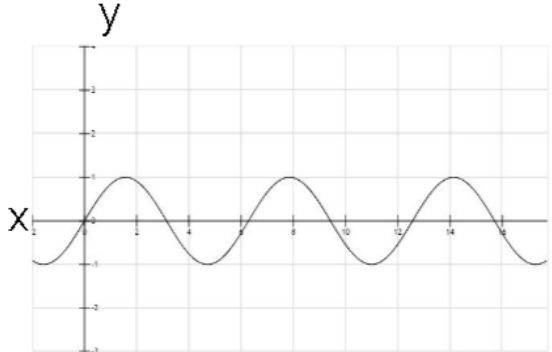
Sonido corto




CAMBIO DE FRECUENCIA Y PERIODO

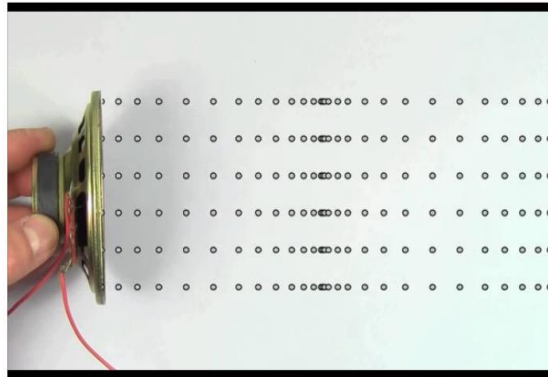
Función Senoidal ($Y = \text{Sen } 3x$)



Función Básica Senoidal ($Y = \text{Sen } x$)



Ejemplo de
Periodo de
onda = Duración



Juega y
Aprende

Ahora mi compañero Nicolás
va afianzar lo aprendido sobre
PERIODO a través de un juego



¿Le quieres ayudar?





En la gráfica observamos la FUNCIÓN SENOIDAL expresada en un PLANO CARTESIANO.

En el cuadrante 1 vemos 4 botones A, B, C, D,

Donde A representa la AMPLITUD y B representa LA FRECUENCIA y EL PERIODO,

Esto es lo que nos ocupa en este momento

Dichos botones pueden ser manipulados horizontalmente, de tal manera que cualquier modificación será evidenciada en el gráfico de la función.

ADELANTE!!

Guarda evidencia

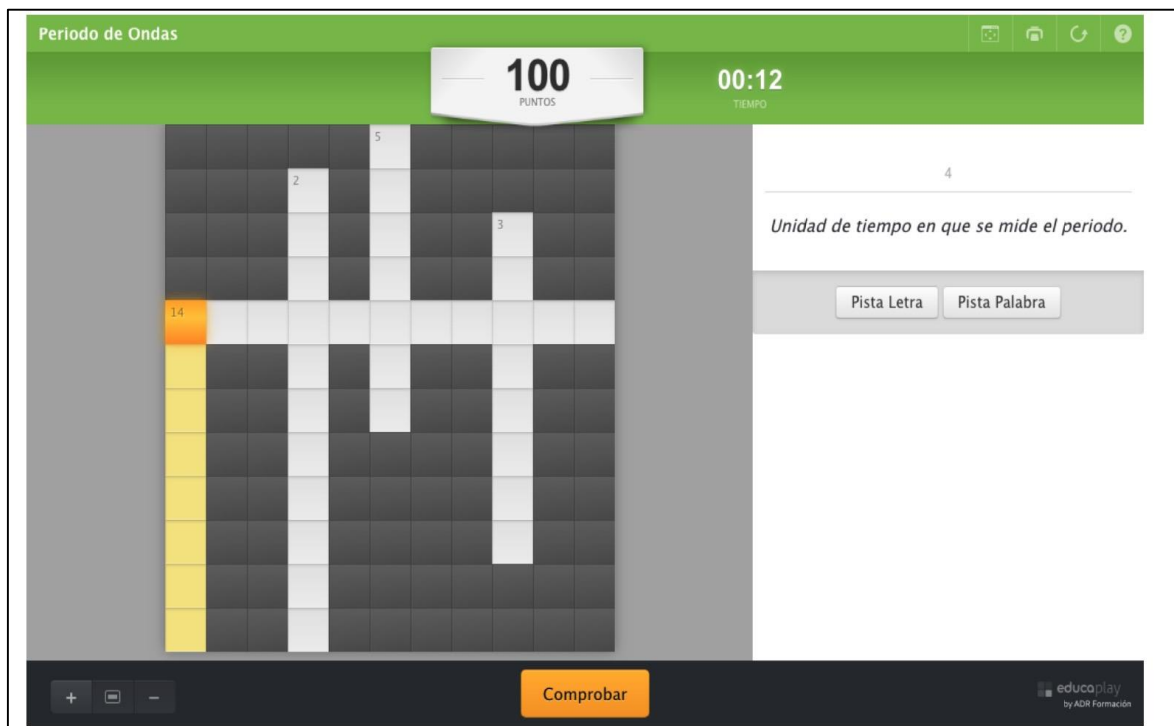
Ingresa al enlace y realiza los ejercicios

Toma una toma de pantalla de:

1. De 1 periodo de la onda entre cero y 2π
2. De 2 periodos de la onda entre cero y 2π
3. De $1/2$ periodo de la onda entre cero y 2π
4. De 4 periodos de la onda entre cero y 2π

Nota: Toma evidencias de cada cambio, guardalas en un documento de word, para la posterior revisión del docente.

[Ingresa Aquí](#)



Periodo de Ondas

100 PUNTOS

00:12 TIEMPO

4

Unidad de tiempo en que se mide el periodo.

Pista Letra Pista Palabra

Comprobar

educaplay by ADR Formación

El módulo y todos sus elementos interactivos pueden ser consultados en:

<https://view.genial.ly/5e04e7e77754a90fa3ee879e/guide-periodo>

Frecuencia

Las primeras dos pantallas, las pantallas de introducción, serán iguales en los 4 módulos.

Frecuencia

Afortunadamente, es un fenómeno del que se habla constantemente en la música, pues se define como el término empleado para indicar la velocidad de repetición de cualquier fenómeno periódico.

Se define como el número de veces que se repite un fenómeno en la unidad de tiempo.



onda de alta frecuencia



onda de baja frecuencia






Relaciones entre sonidos

En la música es muy importante la relación que existe entre la frecuencia de los distintos sonidos.

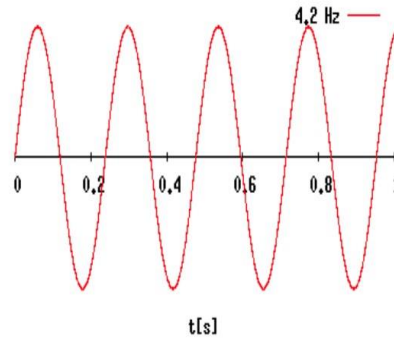
Cada frecuencia emite un sonido diferente, y en la música se han agrupado por intervalos o notas musicales.



		Nota Musical	Frecuencia Hz
	E	Mi	659.26
	D# (Eb)	Re # (Mi b)	622.25
	D	Re	587.33
	C# (Db)	Do # (Re b)	554.37
	C	Do	523.25
	B	Si	493.88
	A# (Bb)	La # (Si b)	466.16
	A	La	440.00
	G# (Gb)	Sol # (La b)	415.30
	G	Sol	392.00
	F# (Gb)	Fa # (Sol b)	369.99
	F	Fa	349.23
	E	Mi	329.63
	D# (Eb)	Re # (Mi b)	311.13
	D	Re	293.66
	C# (Db)	Do # (Re b)	277.18
	C	Do	261.63
	B	Si	246.94
	A# (Bb)	La # (Si b)	233.08
	A	La	220.00
	G# (Gb)	Sol # (La b)	207.65
	G	Sol	196.00
	F# (Gb)	Fa # (Sol b)	185.00

https://www.lpiteLuva.es/~nacho/cdoencia/ing_ond_1/rabajos_06_07/105/public_html/punto2/Figura%203.2.gif

En música la frecuencia equivale a la **ALTURA** que viene siendo como la cualidad que diferencia un sonido agudo (alto) de un sonido grave (bajo) y depende de la frecuencia del sonido, que es la que determina el nombre de las notas.

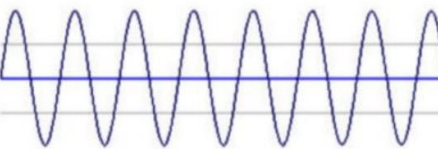
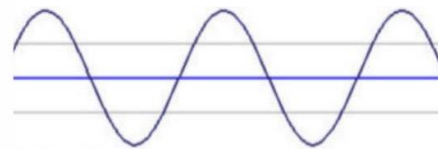


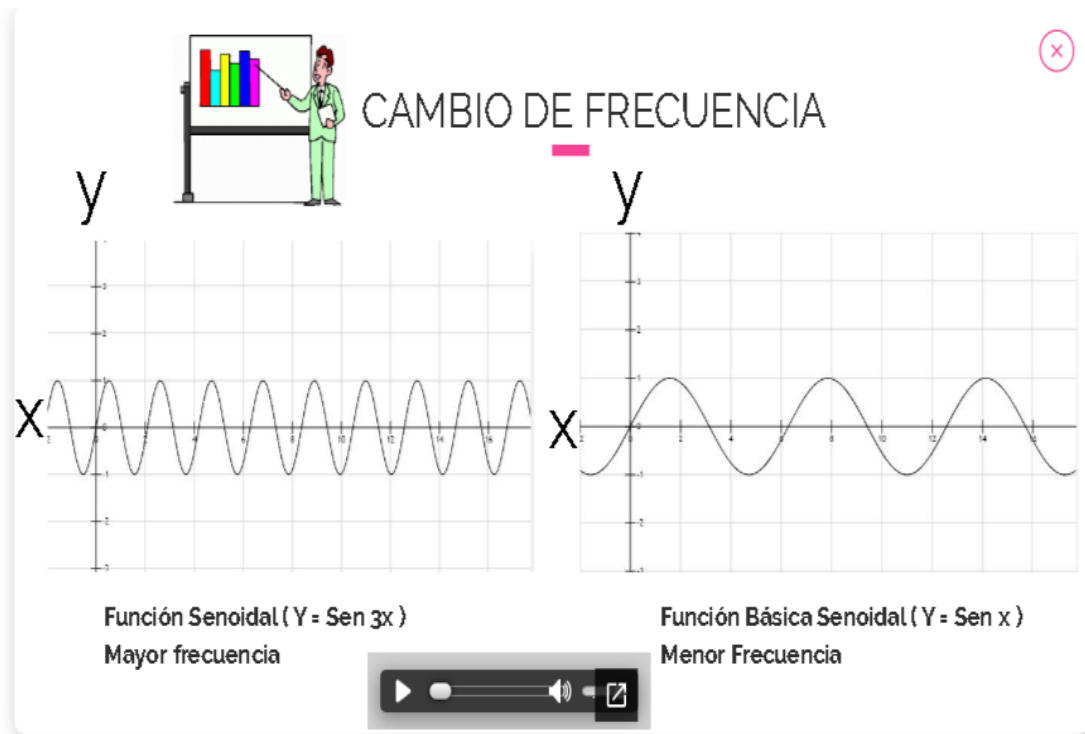
Como conocemos la escala musical, pudimos comprobar que cada sonido de la escala tiene una frecuencia diferente, es decir, una altura diferente.



Tonos graves, agudos y medios

La frecuencia del sonido está relacionada con la altura de la oscilación de la onda sonora.





Tonos Graves
Baja Frecuencia

Frecuencia: 556Hz
Tiempo: 15.4s

youtube.com/DonCuriosidades

▶ 🔊 🔍



En este ejercicio podremos experimentar el cambio de tonos a través del cambio de la frecuencia.

Juega y Aprende



Ahora mi compañero Nicolás va a afianzar lo aprendido sobre FRECUENCIA a través de un juego



¿Le quieres ayudar?



FRECUENCIA

0 / 2
NUM. INTENTOS

100
PUNTOS

00:44
TIEMPO

Está relacionada con la altura del sonido, graves o agudos

Está relacionada con la fuerza o intensidad de la onda

Sonido grave

Sonido agudo

FRECUENCIA

El módulo y todos sus elementos interactivos pueden ser consultados en:

<https://view.genial.ly/5e04e80f7754a90fa3ee883d/guide-frecuencia>

Manipulación de ondas.

Juguemos!

Cada botón hay asignada una función senoidal la cual puede ser modificada, obteniendo como resultado, un cambio en la gráfica.

Para reiniciar los valores iniciales se cuenta con un botón de reset ubicado en la esquina superior derecha del plano cartesiano

INGRESA AQUI



Instrucción en video



- La función básica estará representada así: $f(x) = \sin(x)$. Se pretende manipular la ecuación agregándole uno o dos valores A y B, según se muestra a continuación: $f(x) = A \sin(Bx)$
- Seleccione la función del botón 1. $f(x) = \sin(x)$ y presione ENTER, tenga en cuenta la gráfica y su color. Ahora seleccione la función 4 y presione enter.
- compare los cambios tanto de las gráficas como de las ecuaciones.

AMPLITUD

- ¿Qué observó en la gráfica y en la escritura de la función?
- ¿Qué sucede si en vez de 2 se coloca 3?
- ¿Qué sucede si en vez de 3 se coloca 4?
- ¿Qué sucede si en vez de 4 se coloca 5?
- ¿Qué propiedad cumple la A? AMPLITUD? FRECUENCIA? PERIODO?
- Si quisiera obtener una onda cuya altura sea de 8, que modificación le debo hacer a la escritura en la función?
- ¿y para una altura de 10?



Nota: Toma evidencias de cada cambio, guardalas en un documento de word, para la posterior revisión del docente.

Relación Graves - Agudos
📄 🗂️ 🔄 ?

0 / 2
SUMA INTENTOS

100
PUNTOS

00:05
TIEMPO

$f(x) = 2 \sin x$

Amplitudes distintas

Relación de...

- La función básica estará representada así: $f(x) = \sin(x)$. Se pretende manipular la ecuación agregándole uno o dos valores A y B, según se muestra a continuación: $f(x) = A \sin(Bx)$
- Seleccione la función del botón 1, $f(x) = \sin(x)$ y presione ENTER, tenga en cuenta la gráfica y su color. Ahora seleccione la función 4 y presione enter.
- compare los cambios tanto de las gráficas como de las ecuaciones.

AMPLITUD

- ¿Qué observó en la gráfica y en la escritura de la función?
- ¿Qué sucede si en vez de 2 se coloca 3?
- ¿Qué sucede si en vez de 3 se coloca 4?
- ¿Qué sucede si en vez de 4 se coloca 5?
- ¿Qué propiedad cumple la A? AMPLITUD? FRECUENCIA? PERIODO?
- Si quisiera obtener una onda cuya altura sea de 8, que modificación le debo hacer a la escritura en la función?
- ¿y para una altura de 10?



Nota: Toma evidencias de cada cambio, guardalas en un documento de word, para la posterior revisión del docente.



—

¡Felicitaciones!

Ha sido una aventura de aprendizaje muy interesante.
Espero que con esta actividad puedan estar mas claros estos conceptos.

Gracias por tu ayuda.

!Hasta pronto!



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

El módulo y todos sus elementos interactivos pueden ser consultados en:

<https://view.genial.ly/5e18a8373270b70fbd1e04b9/guide-toma-de-decisiones>

7. Discusión de resultados

En relación a los OVA es notable una serie de comentarios que permiten la mejora del diseño de la plataforma tecnológica, con lo cual se pueden realizar cambios que permitan no solo definir de forma más clara el funcionamiento de la plataforma, sino también las herramientas e instrumentos pedagógicos a disposición de los estudiantes para que hagan uso efectivo de la plataforma en función de mejorar y generar apropiación de los conocimientos en el área de matemáticas.

Es de gran importancia la aplicación de las observaciones expuestas ya que son la retroalimentación inmediata que permiten dar efectividad al diseño y desarrollo de la plataforma, de tal modo será posible mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes al atender las observaciones expuestas, como, por ejemplo:

- Necesidad de establecer mayor vínculo musical
- Explicar el proceso de adaptación
- Mejorar aspectos de agilidad
- Esclarecer algunas explicaciones
- Mejorar la interfaz
- Definir la duración de cada periodo

Al atender estas sencillas recomendaciones la implementación y el desarrollo de la plataforma será aprobado y por tanto viable para su ejecución, entrando así en su etapa piloto en los alumnos de los cursos séptimo y octavo para posteriormente ser aplicados a la totalidad de los grados escolares de la Institución.

En las tres tablas siguientes se especifican los resultados obtenidos después de la evaluación de los expertos en los OVAS.

Desde sus áreas específicas, los expertos emiten sus observaciones las cuales se relacionan directamente con el proyecto a desarrollar, a su vez, a cada una se le realizó un análisis con el propósito de dar claridad y énfasis al desarrollo del proyecto y sus alcances.

PABÓN ROJAS MARIA VICTORIA

Tabla 1. Resultado rúbrica experto 1

PROPUESTA SECUENCIA DIDÁCTICA	SI	NO	OBSERVACIONES
La propuesta responde a las necesidades manifestadas por los investigadores	X		
La propuesta es coherente	X		
La propuesta se adapta a las eventuales temáticas propias de los grados séptimo y octavo	X		
Coherencia entre los objetivos, actividades, y evaluaciones.	X		
Cuenta con autoevaluaciones que permiten la retroalimentación de aprendizajes al estudiante.		X	
Los instrumentos contienen instrucciones claras y precisas para su desarrollo	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.	X		
Su uso genera interés como herramienta de aprendizaje.	X		

Los OVAS logran mantener el interés del estudiante por aprender	X		
La navegación por el objeto es fácil, intuitiva y ágil.	X		
El instrumento puede ser utilizado en distintos escenarios de aprendizaje	X		
Los OVAS pueden ser adaptados fácilmente a diferentes grupos de alumnos o de profesores	X		
La propuesta se adapta fácilmente para ser usada por otros instructores	X		
Los OVAS tienen consigo todo lo necesario para cumplir su función educativa		X	Considero falta hacer enlaces bibliográficos o links
El estudiante tiene acceso a la totalidad de los recursos necesarios que le permitan cumplir el propósito educativo para el cual fue pensado.		X	No se puede establecer este ítem

Fuente: Pabón 2020.

El experto no aprobó 3 elementos:

- El relacionado con las autoevaluaciones, considerando que no hay la suficiente retroalimentación de aprendizaje del estudiante
- Menciona que los OVAS no tienen todo lo necesario para cumplir con la función educativa y por ende requiere ajuste
- Se menciona que el estudiante no cuenta con acceso total a los recursos para el desarrollo completo del propósito educativo

SMITH BAUTISTA JIM PAUL

Tabla 2. Resultado experto 2

PROPUESTA SECUENCIA DIDÁCTICA	SI	NO	OBSERVACIONES
La propuesta responde a las necesidades manifestadas por los investigadores	X		
La propuesta es coherente	X		
La propuesta se adapta a las eventuales temáticas propias de los grados séptimo y octavo	X		
Coherencia entre los objetivos, actividades, y evaluaciones.	X		
Cuenta con autoevaluaciones que permiten la retroalimentación de aprendizajes al estudiante.	X		
Los instrumentos contienen instrucciones claras y precisas para su desarrollo	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.	X		
Su uso genera interés como herramienta de aprendizaje.	X		
Los OVAS logran mantener el interés del estudiante por aprender	X		
La navegación por el objeto es fácil, intuitiva y ágil.	X		

El instrumento puede ser utilizado en distintos escenarios de aprendizaje	X		
Los OVAS pueden ser adaptados fácilmente a diferentes grupos de alumnos o de profesores	X		
La propuesta se adapta fácilmente para ser usada por otros instructores	X		
Los OVAS tienen consigo todo lo necesario para cumplir su función educativa	X		
El estudiante tiene acceso a la totalidad de los recursos necesarios que le permitan cumplir el propósito educativo para el cual fue pensado.	X		

Fuente: Bautista (2020).

Este experto aprueba todos los elementos de la propuesta secuencia didáctica, en tanto su percepción apunta a dar una opinión favorable con respecto a la viabilidad y funcionabilidad del instrumento.

JUAN SEBASTIÁN OCHOA

Tabla 3. Resultado experto 3

PROPUESTA SECUENCIA DIDÁCTICA	SI	NO	OBSERVACIONES
La propuesta responde a las necesidades manifestadas por los investigadores	X		
La propuesta es coherente	X		
La propuesta se adapta a las eventuales temáticas propias de los grados séptimo y octavo	X		

Coherencia entre los objetivos, actividades, y evaluaciones.	X		
Cuenta con autoevaluaciones que permiten la retroalimentación de aprendizajes al estudiante.	X		
Los instrumentos contienen instrucciones claras y precisas para su desarrollo	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación		X	Algunas explicaciones son un poco confusas, como, por ejemplo, el tema de la duración
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.		X	
Su uso genera interés como herramienta de aprendizaje.		X	
Los OVAS logran mantener el interés del estudiante por aprender		X	
La navegación por el objeto es fácil, intuitiva y ágil.	X		Es fácil e intuitiva, pero no ágil
El instrumento puede ser utilizado en distintos escenarios de aprendizaje	X		
Los OVAS pueden ser adaptados fácilmente a diferentes grupos de alumnos o de profesores		X	No se percibe cómo podría adaptarse. Los contenidos están cerrados

La propuesta se adapta fácilmente para ser usada por otros instructores	X		
Los OVAS tienen consigo todo lo necesario para cumplir su función educativa		X	Las explicaciones siguen siendo bastante teóricas y generan poco vínculo con lo musical, por lo cual, dificultan el aprendizaje significativo
El estudiante tiene acceso a la totalidad de los recursos necesarios que le permitan cumplir el propósito educativo para el cual fue pensado.	X		

Fuente: Ochoa (2020).

El experto no aprobó 6 elementos:

Concluye que los ítems no permiten el desarrollo de los objetivos de la investigación

Menciona que los ítems no son suficientes, por lo cual, según esto, sería necesario agregar más, según el experto.

Para el experto no hay interés en el uso de la plataforma como herramienta de aprendizaje.

Señala que los OVA no mantienen el interés de los estudiantes.

No aprueba la flexibilidad y adaptabilidad de los OVAs.

Considera que los OVAs no cuentan con todo lo necesario para cumplir su función educativa.

En la siguiente tabla se presenta un análisis general por experto que abarca los 17 ítems a evaluar la propuesta de enseñanza.

Tabla 4. Análisis de resultados de los 3 expertos

Experto	Concepto
<p>María Victoria Rojas Pabón ¹</p>	<p>De los 17 elementos de la propuesta secuencia didáctica, la experta emite el concepto de no cumplimiento en tan solo tres elementos, afirmando que hace falta mayor bibliografía relacionada a la temática de investigación. Sin embargo, al contar con 14 elementos aceptados se emite como decisión una respuesta positiva en cuanto al desarrollo del proyecto en vista de que los ajustes que requiere son mínimos y que no se requieren mayores cambios estructurales.</p>
<p>Jim Paul Bautista Smith²</p>	<p>El experto emite concepto positivo de aprobación en cada elemento de la OVA que califica, no obstante, hace algunos comentarios relacionados con los iconos e imágenes que se utilizan para dar explicación de lo que se pretende con el uso de la plataforma. De este modo se aplicarán los comentarios realizados con el fin de que la propuesta quede completamente estructurada, teniendo en cuenta estos comentarios.</p>

¹ Especialista en pedagogía para la docencia universitaria Fundación Universitaria del Área Andina. Magister en las ciencias Fundación Universidad Autónoma de Colombia

² Especialista en Gerencia Social de la Educación de la Universidad Libre de Colombia, Licenciado en Psicología y Pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional. Gerente de proyectos de formación y acompañamiento de docentes en uso y apropiación de TIC y en educación y TIC en el sector oficial y privado

<p>Juan Sebastián Ochoa³</p>	<p>Este experto en música y magister en estudios culturales hace hincapié en los aspectos musicales que se utilizaran para el desarrollo de dinámicas de enseñanza de las matemáticas, expresando que: <i>“La explicación no usa suficientemente a la música como ejemplo para lograr un aprendizaje significativo.”</i> Comentarios como estos se han tenido en cuenta para poder diseñar herramientas que permitan a los estudiantes y a los docentes de forma más sencilla los aspectos más relevantes del proyecto. El experto manifiesta que el proyecto es aplicable siempre se que atiendan las observaciones pertinentes.</p>
--	---

Fuente: Garzón, Guerrero (2020).

Es notable que, a través de la tabla anterior, los expertos han coincidido en afirmar que el proyecto cuenta con validez, siempre y cuando se responda a ajustes y correcciones de forma, como ampliar la bibliografía, mejorar las imágenes, contar con una explicación mucho más clara.

A continuación, se exponen tres tablas las cuales presentan de forma individual los resultados obtenidos por los expertos al realizar la respectiva evaluación de los OVAs. Dicha evaluación contempla los aspectos de diseño, claridad, profundidad y coherencia interna

³ Músico y magíster en estudios culturales, doctorado en ciencias sociales y humanas, Pontificia Universidad Javeriana

MARÍA VICTORIA PABÓN

Tabla 5. Segundo resultado del experto 1

OVA			AMPLITUD	FRECUENCIA	PERIODO	OBSERVACIONES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Claridad	Objeto Virtual de Aprendizaje bien organizado y claramente presentado	X	X	X	
		Objeto Virtual de Aprendizaje bien focalizado, pero no suficientemente organizado				
		Objeto Virtual de Aprendizaje impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.				
	Coherencia interna	Temática correctamente organizada, coherente en	X	X	X	

		relación al objetivo plateado				
		Temática con algunas imprecisiones en relación al objetivo plateado				
		Falta claridad en el tema y elementos que articulen las dos disciplinas de manera coherente				
	Profundidad	Descripción clara y sustancial del tema y buena cantidad de detalles	X	X	X	
		Descripción ambigua del tema, algunos detalles que no clarifican el tema.				
		Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos.				

		La estructura visual propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en pantalla. El texto y el audio son comprensibles. Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados	X	X	X	
		El diseño de la información en los OVAS arroja algunas confusiones que dificultan la comprensión de la temática planteada				
	Diseño	El diseño de la información en los OVAS es muy plano con tendencia hacia la monotonía				

Fuente: Pabón (2020).

JIM PAUL BAUTISTA

Tabla 6. Segundo resultado del experto 2

OVA			AMPLITUD	FRECUENCIA	PERIODO	OBSERVACIONES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Claridad	Objeto Virtual de Aprendizaje bien organizado y claramente presentado	X			
		Objeto Virtual de Aprendizaje bien focalizado, pero no suficientemente organizado		X	X	
		Objeto Virtual de Aprendizaje impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.				
	Coherencia interna	Temática correctamente organizada,	X	X	X	

		coherente en relación al objetivo plateado				
		Temática con algunas imprecisiones en relación al objetivo plateado				
		Falta claridad en el tema y elementos que articulen las dos disciplinas de manera coherente				
	Profundidad	Descripción clara y sustancial del tema y buena cantidad de detalles	X	X		En términos de recursos, el objeto presenta mayores opciones. Se sugiere tener en cuenta los comentarios anteriores
		Descripción ambigua del tema, algunos detalles que no clarifican el tema.			X	
		Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos.				

Diseño	<p>La estructura visual propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en pantalla. El texto y el audio son comprensibles. Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados</p>	X	X	X	<p>En términos del diseño es importante el uso de íconos identificadores para las actividades propuestas; por otra parte, se sugiere que el archivo de audio sea complementario al texto que aparece en el slide y que no sea narración de este.</p> <p>Si bien la estructura de las OVA debe ser similares, se sugiere que las imágenes y recursos se modifiquen de manera que el desarrollo de los contenidos sea más dinámico</p>
	<p>El diseño de la información en los OVAS arroja algunas confusiones que dificultan la comprensión de la temática planteada</p>				
	<p>El diseño de la información en los OVAS es muy plano con tendencia hacia la monotonía</p>				

Fuente: Bautista (2020).

JUAN OCHOA

Tabla 7. Segundo resultado del experto 3

OVA			AMPLITUD	FRECUENCIA	PERIODO	OBSERVACIONES
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Claridad	Objeto Virtual de Aprendizaje bien organizado y claramente presentado				El tema de la duración está un poco confuso. Solo se relaciona con más o menos periodos, si la frecuencia es la misma. Un sonido puede durar menos que otro y tener más periodos si su frecuencia es mayor. Esto está confuso en el video.
		Objeto Virtual de Aprendizaje bien focalizado, pero no suficientemente organizado	X	X	X	
		Objeto Virtual de Aprendizaje impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.				
	Coherencia interna	Temática correctamente organizada,				

		coherente en relación al objetivo plateado				ejemplo para lograr un aprendizaje significativo. Los ejemplos musicales son muy pocos.
		Temática con algunas imprecisiones en relación al objetivo plateado				
		Falta claridad en el tema y elementos que articulen las dos disciplinas de manera coherente	X	X	X	
Profundidad		Descripción clara y sustancial del tema y buena cantidad de detalles				
		Descripción ambigua del tema, algunos detalles que no clarifican el tema.	X	X	X	

		Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos.				
	Diseño	La estructura visual propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en pantalla. El texto y el audio son comprensibles. Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados	X	X	X	La interfaz es un poco aburrida. Los audios abren en una ventana aparte. Deben editar mejor los videos y audios (hay un poco de ruido al final de algunos audios)
		El diseño de la información en los OVAS arroja algunas confusiones que dificultan la comprensión de				

		la temática planteada				
		El diseño de la información en los OVAS es muy plano con tendencia hacia la monotonía				

Fuente: Ochoa (2020)

A continuación, se toma el modelo OVA para centralizar y observar de forma unificada las decisiones de los expertos en relación al proyecto frente a las características relacionadas con diseño, claridad, profundidad y coherencia interna, de esta forma será visible que los expertos han dado validez al proyecto siempre que se atiendan unas observaciones específicas.

Tabla 8. Análisis de segunda parte de los resultados

OVA		COMENTARIOS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Claridad	Objeto Virtual de Aprendizaje bien organizado y claramente presentado
		Objeto Virtual de Aprendizaje bien focalizado, pero no suficientemente organizado
		Objeto Virtual de Aprendizaje impreciso y poco claro, sin coherencia entre las partes que lo componen.

En cuanto a la claridad dos de los tres expertos ven que el OVA está claramente presentado, sin embargo, uno de los expertos comenta que, a pesar de estar bien focalizado, no

			está lo suficientemente organizado
Coherencia interna	Temática correctamente organizada, coherente en relación al objetivo planteado	Frente a la coherencia interna dos de los tres expertos señalan que la temática está organizada y coherente, sin embargo, el experto en música manifiesta que falta claridad y sugiere mejorar la explicación.	
	Temática con algunas imprecisiones en relación al objetivo planteado		
	Falta claridad en el tema y elementos que articulen las dos disciplinas de manera coherente		
Profundidad	Descripción clara y sustancial del tema y buena cantidad de detalles	En relación a la profundidad se observa que dos de los tres expertos consideran que hay una buena cantidad de detalles y que se deben aplicar comentarios previamente hechos, sin embargo, el experto en música considera que algunos detalles no están lo	
	Descripción ambigua del tema, algunos detalles que no clarifican el tema.		
	Descripción incorrecta del tema, sin detalles significativos o escasos.		

			suficientemente claros.
Diseño		La estructura visual propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en pantalla. El texto y el audio son comprensibles. Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados	Finalmente, en cuanto al diseño, los tres coinciden en que la estructura propuesta es clara y que hay un orden bien establecido con las gráficas y tablas que se han presentado.
		El diseño de la información en los OVAS arroja algunas confusiones que dificultan la comprensión de la temática planteada	
		El diseño de la información en los OVAS es muy plano con tendencia hacia la monotonía	

Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

7.1. Propuesta de secuencia didáctica, aprobada por cada experto

En cuanto a la secuencia didáctica los expertos coinciden en 10 de los 17 elementos de la propuesta dando vía libre y validez al proyecto. Es notable que los expertos en pedagogía coinciden en 14 de los 17 elementos, haciendo visible que el experto en música ha expuesto varios comentarios que ya se han especificado y a los cuales se darán respuesta desde la propuesta aquí expuesta.

Esto deja de manifiesto que el desarrollo del proyecto depende exclusivamente de ajustes que si bien son importantes no representan un cambio estructural en la propuesta, así que se harán las respectivas correcciones atendiendo a observaciones de expertos, con el fin de tener una propuesta de proyecto 100% viable y validada, dando lugar a cada una de las observaciones de los expertos que han dedicado gran parte de sus vidas a trabajar sobre los temas específicos que se despliegan en este proyecto.

En función de las rúbricas y de las observaciones manifiestas, es notable una brecha que separa la fase de formulación y la de implementación por muy poco, en el sentido de la necesidad de aplicar ajustes que, si bien son sencillos de resolver, tomaran tiempo, ya que implica al menos un cambio estructural en la interfaz, con el fin de que esta sea más amigable con el usuario, en este caso los estudiantes.

Además, es necesario el desarrollo de un lenguaje mucho más simple y directo en cuanto a la explicación del funcionamiento de la plataforma, ya que son estudiantes de bachillerato los que harán uso de esta. Asumiendo este rol, la propuesta se retroalimentará de forma constante, generando versiones beta y actualizaciones constantes que respondan a las necesidades de los usuarios.

En comparación con plataformas basadas en la web 2.0 es notable que estas siempre están en constante actualización, es decir, no hay una versión final definitiva que se mantenga a perpetuidad, siempre existen procesos de mejora que generan cambios en la interfaz, contenidos, navegabilidad, entre otros aspectos, con lo cual se define un dinamismo coherente a los cambios contextuales y necesidades de los estudiantes.

Esta plataforma inicialmente será utilizada como una herramienta adicional a las clases ya impartidas en la institución desde el área de matemáticas a través de herramientas pedagógicas basándose en la música como principal medio de comunicación y lenguaje de transmisión del conocimiento. No obstante, se espera que a largo plazo la plataforma soporte no solo el área de matemáticas, sino todas aquellas en la que los alumnos requieran refuerzo, así las cosas, podrán acceder desde sus casas a contenidos adicionales que no representen una carga académica mayor a la que ya tienen en la Institución educativa.

7.2. Identificación de oportunidad o brecha de mejora

En vista de las pruebas Saber-11 aplicadas a los estudiantes de último grado de bachillerato de la institución, además de los simulacros realizados en los grados subsiguientes, se concluyó que en el área de matemáticas se requería un refuerzo y un proceso de mejora a través del cual los resultados fueran mejores al ser comparados con otras instituciones educativas oficiales.

Así las cosas, la propuesta aquí expuesta es una oportunidad para la atención de dicho refuerzo en vista que cuenta con la potencialidad de mejorar los resultados previamente obtenidos. De tal modo que los estudiantes que se beneficien de la información de los módulos ofrecidos en la plataforma podrán apropiarse de conocimientos que permitirán la solución a problemas y situaciones matemáticas expuestas en las pruebas Saber-11.

Al comparar los resultados de las pruebas Saber 11 de la IED Luis Ángel Arango, con la mejor institución educativa oficial del país, se tendrá una referencia que será el punto de llegada. No aplica una comparación con instituciones educativas de carácter privado dado que los módulos y formas de enseñanza varían y son más heterogéneos si se comparan con las metodologías de enseñanza utilizadas en los colegios públicos.

7.3. Propuesta del plan de intervención

El proceso del plan de intervención se estructura de la siguiente forma:

Ilustración 9 Propuesta para el plan de intervención



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

La etapa de planeación en este caso se divide en dos partes:

Planificación de carácter teórico: se seleccionan variables de análisis y datos que contribuyen al desarrollo de estrategias que a su vez permiten el logro consecutivo de los objetivos propuestos.

Planificación de carácter práctico: Es donde se define e implementan acciones que llevan directamente al logro de objetivos, las cuales en conjunto representan un proceso de retroalimentación que garantiza la mejora continua y el flujo de información que permite a su vez tomar mejores decisiones.

Además del esquema de intervención anterior se desarrolla de forma cíclica una serie de procesos que garantizan la perpetuidad y la mejora continua de los resultados propuestos.

Ilustración 10. Funcionamiento cíclico del plan de intervención



Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

7.4. Propuesta de creación del plan de intervención

La plataforma se desarrolla en una serie de etapas, cuyas características se describen a continuación:

7.4.1. Génesis del proyecto

A partir de la inquietud de fortalecer la enseñanza de la ciencia matemática basada en la indagación a través de la inclusión de TIC y de herramientas musicales, se identifica a MathMusic como un recurso con alto potencial en este campo, teniendo en cuenta tanto las características de la plataforma como las necesidades de formación de los estudiantes de la institución educativa.

Con la puesta en marcha de la plataforma se generará el interés necesario para explicar a los estudiantes y docentes el propósito de su implementación, de tal modo que se reconoce y se acepta por los integrantes de la comunidad académica. En esta fase de la implementación se da a conocer la información relacionada a los beneficios de la plataforma a través de un video explicativo y un flyer informativo.

7.4.2. Adaptación de la plataforma

La plataforma responde a las necesidades formativas de los estudiantes que requieren refuerzos en el área de matemáticas, además de incentivar a los que cuentan con una fortaleza en esta área, a que adelanten temas relacionados a niveles superiores y cuenten con los conocimientos necesarios para garantizar unos resultados académicos de alto nivel.

Tabla 9 Etapas de adaptación para la implementación

Sensibilización: Es el momento en el que se da a conocer la información más general sobre los beneficios y usos de la plataforma a la comunidad académica

Capacitación: Es el proceso a través del cual los docentes y los estudiantes conocen los elementos básicos que les permitirán hacer uso efectivo de la plataforma en función de sus necesidades académicas

Desarrollo: La puesta en marcha inicia con los grupos de estudiantes y profesores que hacen uso por primera vez de la plataforma y se benefician de los contenidos que en esta se alojan.

Fuente: Garzón, Guerrero (2019).

7.4.3. Desarrollo de secuencias didácticas

Cada docente del área de matemáticas será capacitado en el uso de la plataforma para el desarrollo de conocimientos y herramientas didácticas aplicables al proceso de formación:

Se desarrollan en esta fase de implementación las siguientes acciones:

- Capacitar a los docentes de forma periódica (dos veces por semestre) en el uso de la plataforma y las diferentes herramientas que se implementen a medida que la plataforma se actualice.
- Reunirse con los docentes al inicio de cada periodo académico para planificar los tiempos y formas de implementación de las secuencias
- Identificar temas potentes dentro de las secuencias que pudieran actuar como disparadores o conceptos-ancla para retomar temas importantes
- Acompañar a los docentes en la implementación de las secuencias en el aula cuando éstos lo requirieran a través de foros informativos, donde se realicen preguntas y se respondan a medida que surjan, además de dar asistencia técnica a los docentes que lo requieran.

- Reunirse con los directivos para tenerlos al tanto de las acciones y avances que los estudiantes han tenido frente al uso de la plataforma, haciendo referencia al conocimiento adquirido, así como para programar acciones futuras o eventos específicos.
- Registrar y comunicar el avance del proyecto a través de foros informativos, en el que se deje ver la evidencia del progreso de los estudiantes en el área de matemáticas y como los docentes cada vez más conocen el uso de la plataforma.

7.4.4. Percepción del impacto en los aprendizajes de los alumnos

Para analizar la incidencia de la plataforma, se consideran las percepciones de los docentes y de los mismos estudiantes acerca de sus aprendizajes como fruto de su participación en el proyecto.

8. Conclusiones

A partir del desarrollo de la presente investigación se llegó a algunas conclusiones entre las que se menciona lo concerniente al diagnóstico del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en la IED Luis Ángel Arango en la ciudad de Bogotá, a través del cual surge necesidad de implementar una migración del modelo conductista que se venía implementando en la institución, hacia un modelo basado en el aprendizaje significativo, cuya focalización esté direccionada hacia el mejoramiento de los resultados de las pruebas Saber 11 aprovechando la oportunidad de mejora que existe por el vínculo entre estudiantes pertenecientes a la era digital, cuyas habilidades como nativos digitales están enfocadas al uso de la tecnología en su cotidiano vivir. Así mismo, la coyuntura generada con las clases de música, asignatura con la cual se comparten percepciones y lenguajes comunes y en la cual los estudiantes exteriorizan su gusto y afinidad.

En vista de los resultados del diagnóstico, se diseñó un ambiente virtual de aprendizaje cuyas características lo definen como una herramienta accesible, amigable, llamativa e intuitiva, la cual estimula el aprendizaje del concepto de función matemática a través de los conceptos de Amplitud, Frecuencia y Periodo, como sustento del aprendizaje significativo. A través de este ambiente se pretende mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje a corto, mediano y largo plazo de los estudiantes, considerando las diversas relaciones entre lo tecnológico, lo comunicativo, lo cognitivo y lo pedagógico en relación con aspectos de accesibilidad, usabilidad y navegabilidad del ambiente.

Apoyarse en el desarrollo y aplicación de Objetos Virtuales de Aprendizaje alojados en el ambiente virtual de aprendizaje diseñados para los grados séptimo y octavo de la IED Luis Ángel Arango, supone un ejercicio que además de incentivar el gusto por las matemáticas apoyados en elementos transversales de la música como disciplina con la que comparten elementos comunes, fortalece en gran medida el uso de tecnologías asociadas a dinámicas propias de una generación inmersa en elementos de esta naturaleza, en este sentido, algunas de las conclusiones que arrojó la elaboración de estos objetos estuvieron ligadas a aspectos relacionados con la respuesta positiva por parte de los expertos, quienes manifiestan la importancia de utilizar más a la música como medio para lograr un aprendizaje significativo. Adicional a lo anterior, manifestaron la necesidad de realizar un proceso de sensibilización para dar a conocer información de la plataforma, sus beneficios y usos.

Los criterios expuestos al grupo de expertos en cada una de las disciplinas (música, tecnología y matemáticas), quienes avalaron en un 78% la propuesta de secuencia didáctica en lo concerniente al nivel de participación, satisfacción de uso, interés de los estudiantes, el orden lógico de las temáticas propuestas, la coherencia entre objetivos, actividades y evaluaciones, la concordancia del diseño de los OVAs en relación a los objetivos propuestos y su contribución al proceso de enseñanza – aprendizaje, se configuran como aspectos que corroboran los niveles de aceptación, validez, claridad, coherencia interna, profundidad y diseño de los OVAs y el ambiente diseñado. No obstante, una observación a tener en cuenta se relaciona con la falta de una instrucción para poder guiar a los estudiantes al ingreso del ambiente.

Se diseñó un plan de intervención que tiene que ver con una serie de pasos en el que se involucran las acciones propuestas por los expertos, estos pasos están relacionados con las etapas de sensibilización, capacitación y desarrollo, direccionando dicho plan hacia el dar respuesta a las observaciones hechas por el panel de expertos, así como el dar respuesta a las necesidades de la institución, la cual enfoca sus esfuerzos hacia la optimización de sus recursos y material humano en la relación al mejoramiento de la calidad educativa, formación integral de sus estudiantes y los resultados de las pruebas Saber 11 a corto, mediano y largo plazo.

9. Referencias

Arguedas-Quesada, C. (2015). Educación musical, desarrollo infantil y adolescente y enfoque de derechos humanos: Una reseña bibliográfica. *Revista Educación*, 79 - 103.

Ausubel, N. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Ciudad de México: Trillas.

Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian. H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México D. F., México: Editorial Trillas.

Aznar, M. (2005). *El Mapa Conceptual: una nueva herramienta de trabajo y diseño de una práctica para fisiología*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Barbosa, J. C. (2004). *Etapas para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje -AVA*. Documentos Universidad Javeriana, 1- 7.

Barbosa, J. C. (2004). *Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje –AVA–*. Bogotá: Universidad Javeriana.

Borges, F. (2006). *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales*. Madrid: Narcea.

- Cabero, J. (2009). Construcción de un instrumento para la evaluación de las estrategias de enseñanza de cursos telemáticos de formación universitaria. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1 - 26.
- Crook, C. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.
- Cslovjecsek, M. (2001). *Mathe macht Musik: Impulse zum musikalischen Unterricht mit dem Zahlenbuch 1 und 2*. Zug: Klett und Balmer.
- Department for Education and Skills. (2006). *Learning Outside the Classroom, Manifesto*. Nottingham: Department for Education and Skills.
- Devlin, M. (2002). *Assessing Learning in Australian Universities*. Melbourne: Centre for the Study of Higher Education.
- Díaz, C. (2013). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas, prevención y actuación. *Prevención en dificultades del desarrollo y del aprendizaje*, 237 - 252.
- Díaz, M. (2010). *Aportaciones teóricas y metodológicas a la educación musical. Una selección de autores relevantes*. Barcelona: Grao.
- Dumett, M. (1999). La teoría del significado en la filosofía analítica. *Cuaderno Gris*, 91 - 102.
- Ferreira, A. S. (2009). Hacia un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 10 - 21.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 - 33.
- Godino, J et al. (2004). *Didáctica de las matemáticas para docentes. Proyecto Edumat - Docentes*. Universidad de Granada.
- Golding, E. (1992). On developing a unified model for the psychology of mathematical learning and problem solving. In. *Proceedings of the Sixteenth Annual Meeting of the*

International Group for the Psychology of Mathematics Educa University of New Hampshire. Durham: W. Geeslin & K. Graham.

Graham, C. (2006). Blended learning systems. Definition current trends, and future directions. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs.*, 3 - 18.

Hernández, A. (2011). *Didáctica General (2010-2011)*. Jaen: Universidad de Jaen.

Itin, C. (1999). Reasserting the Philosophy of Experiential Education as a Vehicle for Change in the 21st Century. *Journal of Experiential Education*, 91 - 98.

Jaramillo, A. M. (2012). *Ambientes Virtuales en el Proceso Educativo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Laeng, M. (1999). *Pedagogía sperimentale*. Venezia: La Nuova Italia.

López, M. A. (2016). *Aprendizaje competencias y TIC*. México: Pearson.

Mallart, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. En F. Sepúlveda, *Didáctica general para psicopedagogos* (pág. 574). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Maquilón, J. (2013). Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 537 - 554.

Martínez, B. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. La Rioja: Universidad Internacional de la Rioja.

Ministerio de educación. (1979, septiembre 14). decreto 2277. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103879_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación. (2002, junio 19). DECRETO 1278. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación. (2010, marzo 17). Decreto. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-221588_archivo_pdf_decreto_869.pdf

Montes, P. A. (2017). DISEÑO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA POTENCIAR LA COMPRESIÓN LECTORA EN ESTUDIANTES DE LOS GRADOS 3°, 4° Y 5° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLOMBIA, SEDE LA SIRIA BAJO MODALIDAD PEDAGÓGICA ESCUELA NUEVA EN LA CIUDAD DE PEREIRA. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Pastor, D. (2016). Patrones de diseño para la construcción de cursos on-line en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Chilena de Ingeniería*, 157 - 171.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. Disponible en línea: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Revelo Sánchez, O. (2015). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, 115 - 134.

Rivera, J. (2013). El Aprendizaje Significativo y la Evaluación de los Aprendizajes. *Revista de Investigación Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 47 - 52.

Romero, M. (2010). El Aprendizaje Experiencial y las Nuevas Demandas Formativas. *Revista de Antropología Experimental*, 89 - 102.

Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *Revista Electrónica de Educación y Evaluación Selectiva*, 101 - 120.

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Pedagogía*, 469 - 481.

Sánchez, A. (2010). Estrategias para la interacción virtual en contextos educativos y de teletrabajo. Medellín: Fundación Universitaria Católica del Norte.

Secretaria de Educación de Bogotá. (22 de octubre de 2018). Colegio Luis Ángel Arango IED. Obtenido de https://www.educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO_LUIS_ANGEL_ARANGO_IED.pdf

Silva, J. E. (2013). LA VIRTUALIDAD UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR EN EDUCACIÓN: UN MODELO PARA EL DISEÑO DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 1 - 22.

Sulbarán, E. (2006). Repercusión de la interactividad y los nuevos medios de comunicación en los procesos educativos. *Investigación y Postgrado*, 187 - 209.

Tafari, J. (2004). Investigación y Didáctica en Educación Musical. *Revista de Psicodidáctica*, 2 - 12.

Webster, P. -H. (2001). Based Adaptation and Continued Validation of The Measures of Creative Thinking in Music. *Bulletin of The Council of Research in Music Education*, 19 - 23.

Wilson, B. (2001). Cognitive Teaching Models. *The Handbook of Research for Educational and Communications Technology*, 47 - 64.

Zemelman, S., Harvey, D y otros, *Best Practice: New Standards for Teaching and Learning in America's Schools*, 2a ed., Editorial Hinemann. (1998)

9.1. Referencias Web

AMAZONAWS. (2018). Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/91213bac-943c-4c02-b539-b9b935876e13.gif?genial&1581613658620>

AMAZONAWS. (2018). Amplitud y Periodo. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/91ac27a2-bcb6-4936-b228-481b1a894937.png>

AMAZONAWS. (2018). Imagen 2. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/7a03c85f-cbe8-4d02-9a03-a587a8ba8b5e.png>

AMAZONAWS. (2018). Imagen 3. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/c45d8d28-5fc8-48ce-8e8c-94506d1f46c0.gif?genial&1581612993156>

AMAZONAWS. (2018). Imagen 4. Frecuencia. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/36974e61-21ea-4919-b3b1-e696e6ec3443.jpeg>

AMAZONAWS. (2018). Onda. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/22099a6f-44ff-496f-9d2e-9f9c4e5e000f.jpeg>

AMAZONAWS. (2018). Sonido Intenso. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/ac777a50-078d-4481-978b-3d10b61261bb.png>

AMAZONAWS. (s.f.). Sonido Agudo. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/21e31ebd-efab-420c-a47d-498567fc09f4.png>

Cifuentes, J. (2017). Amplitud de una onda sonora. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=_dSBYji1F1I&feature=youtu.be

Curiosidades, D. (2019). Test auditivo Tonos graves baja frecuencia de 750 Hz a 0 Hz. Obtenido de <https://youtu.be/an-yLrfVPn4>

Garzón, H. G & Guerrero, O. L. (2019). Imagen Periodo. Obtenido de <https://view.genial.ly/5e04e7e77754a90fa3ee879e/guide-periodo>

Garzón, H. G & Guerrero, O. L. (2019). Rango Guitarrista. Obtenido de <https://view.genial.ly/5e04e80f7754a90fa3ee883d/guide-frecuencia>

Amplitud 2. Obtenido de <https://view.genial.ly/5e0e4c853270b70fbd188f97/guide-amplitud-2>

Garzón, H. G & Guerrero, O. L. (2019). Math music. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=y28-l8XPICY&t=4s>

GIFSOUP. (2018). Imagen 1. Obtenido de <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/genial.ly/5df90a1736364c0fee9c75c6/a7b2c285-4ce2-45bf-bb62-bc32b06d8cef.gif?genial&1581612452254>

González, h. (s.f.). seno generalizado. Obtenido de <https://www.geogebra.org/m/CmS4QZ9t>

Propiedades del sonido (amplitud, periodo y frecuencia) | Física | Khan Academy en español. (2019). Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=5JHUCYtmM_M&feature=youtu.be

A. Anexo. Nombre del anexo

Flyer Math music

Rúbrica de evaluación por expertos

