

**CREACIÓN DE AYUDAS AUDIOVISUALES PARA EL ACOMPAÑAMIENTO A
ESTUDIANTES QUE NO CUMPLEN CON LOS DERECHOS BÁSICOS DE
APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE DÉCIMO GRADO**

ALBERTO LEONARDO PRYME DUFFIS

COD. 1123621916

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
PEREIRA
2019**

**CREACIÓN DE AYUDAS AUDIOVISUALES PARA EL ACOMPAÑAMIENTO A
ESTUDIANTES QUE NO CUMPLEN CON LOS DERECHOS BÁSICOS DE
APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS DE DÉCIMO GRADO**

ALBERTO LEONARDO PRYME DUFFIS

COD. 1123621916

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

DIRECTOR

HOOVER OROZCO GALLEG

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
PEREIRA**

2019

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira 2019

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por su gracia y ser mi fortaleza, a la memoria de mi madre Claribel Duffis por ser la persona que siempre confió en mí, aun cuando yo no creía en mí mismo, igualmente a mi padre Alberto Pryme por siempre apoyar me aun cuando no entendía mis complicaciones y a mi hijo Albert Pryme que cuando la frustración no me dejaba pensar con claridad con su linda sonrisa calmo mi mente y renovar mi fuerza para seguir. Siempre les dije que lo lograría, gracias por su paciencia los amo.

AGRADECIMIENTOS

A esos pocos amigos que siempre han estado pendiente de mí en los momentos más difíciles de este proceso, que sin su ayuda y compresión esto fuera más difícil de lo ya asido este proceso
Anggie Restrepo, Daniela Trejos, Jeiner Moreno y Jesús Garcia.

A mi director de tesis Hoover Orozco Gallego por aceptar acompañarme en este proceso. A la memoria del profesor Carlos Rodríguez por brindarme todo su apoyo en la última fase de carrera.

Y de una manera especial a mi hermana que con la cual conté en muchas ocasiones de mi proceso lejos de casa.

Contenido

LISTA DE ILUSTRACIONES	8
LISTA DE TABLAS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA	14
Pregunta de investigación	14
Hipótesis	14
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
MARCO REFERENCIAL	17
Marco de antecedentes	17
Marco contextual	19
Marco legal	21
Marco teórico	22
METODOLOGÍA	25

Tipo de investigación	25
Población	25
CAPITULO 1	26
Profesores y preconceptos	26
Análisis	32
CAPITULO 2	35
Identificación y análisis de preconceptos	35
CAPITULO 3	39
Modelo de creación de material audiovisual	39
Equipo necesario para la grabación	39
Set principal de grabación	43
Estructura del material audiovisual	45
Edición del material audiovisual	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
CRONOGRAMA	47
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	48

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1, Julio Alberto Ríos	17
Ilustración 2, Salma Amin Khan	18
Ilustración 3, Hermanos lumiere	19
Ilustración 4, Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim, los creadores de YouTube ...	19
Ilustración 5, Samsung S7	39
Ilustración 6, Filmipro	40
Ilustración 7, Micrófono	41
Ilustración 8, PHILIPS modelo BVP143 LED24/CW 100-240V 30W WB	42
Ilustración 9, Trípode	43
Ilustración 10, Set de grabación	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1, Entrevista al docente Uchima	26
Tabla 2, Entrevista al docente Gil	27
Tabla 3, Entrevista al docente Flores	28
Tabla 4, Entrevista al docente Hurtado	30
Tabla 5, Entrevista al docente Otarvalo	31
Tabla 6, Lista de vacíos identificados	33
Tabla 7, Correspondencia de vacíos con las áreas de matemáticas	36
Tabla 8, Influencia de los vacíos respecto a los DBA	37
Tabla 9, Influencia de los vacíos respecto a los Estándares Básicos	37

RESUMEN

Este trabajo parte de la necesidad de los profesores de matemáticas que no cuentan con un método estructurado, oportuno y eficaz para el manejo de los múltiples vacíos que presentan los estudiantes, los cuales no permiten la compresión de los temas pertinentes de sus respectivos grados. El trabajo presenta una alternativa a esta problemática, brindando a los profesores un conjunto de materiales audiovisuales con los vacíos más recurrentes que presentan los estudiantes del grado décimo.

En el capítulo 1 se identifica el porcentaje de estudiantes que presentan vacíos significativos del grado décimo a través de la entrevista de varios docentes de matemáticas que suman más de 30 años de experiencia en la enseñanza, además se identifican los vacíos más importantes y recurrentes que se presentan en los estudiantes.

Luego en el capítulo 2 con la información suministrada por los docentes en el capítulo 1 se analiza los conceptos y operaciones identificados respecto a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, específicamente respecto a los Estándares de competencias de aprendizaje y los Derechos Básicos de aprendizaje de décimo grado, con el fin identificar un conjunto de conceptos u operaciones que todo estudiante colombiano tiene derecho de aprender.

Finalmente, en el capítulo 3 se presenta las herramientas a usar en la elaboración de los materiales audiovisuales partiendo de los conceptos y operaciones identificados en el capítulo 2, teniendo en cuenta las herramientas necesarias para creación de un material audiovisual en sus tres etapas principales de preproducción, producción y posproducción.

ABSTRACT

This research is based on the need of math teachers for not having a structured, timely and effective method for handling the multiple gaps that students present, which do not allow the compression of the relevant subjects of their respective degrees. The work presents an alternative to this problem, providing teachers with a set of audiovisual materials with the most recurrent gaps presented by tenth grade students.

Chapter 1 identifies the percentage of students who present significant tenth grade gaps through the interview of several mathematics teachers who add more than 30 years of teaching experience, and identifies the most important and recurrent gaps They present in the students.

Then in Chapter 2 with the information provided by the teachers in Chapter 1, the concepts and operations identified with respect to the guidelines of the Ministry of National Education are analyzed, specifically with regard to the Standards of learning competences and Basic Tenth Learning Rights degree, in order to identify a set of concepts or operations that every Colombian student has the right to learn.

Finally, Chapter 3 presents the tools to be used in the elaboration of audiovisual materials based on the concepts and operations identified in Chapter 2, taking into account the tools necessary to create an audiovisual material in its three main stages of preproduction, production and postproduction.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo fue inspirado en la problemática que me afronte en mi primera experiencia como docente y fue clarificándose con las tertulias compartidas con mis colegas docentes en diferentes espacios. Y me llena de mucho orgullo poder finalizar esta herramienta audiovisual para mi uso y el uso a todo docente que lo necesite.

Se seleccionaron cinco profesores de matemáticas con 5 años o más de experiencia para que según sus experiencias, identificaran el porcentaje de estudiantes que presentan vacíos, los vacíos más recurrentes, los tres conceptos u operaciones necesarios para un estudiante de décimo grado y si ven en los materiales audiovisuales una ayuda para tratar el acompañamiento a los estudiantes que presentan problemas con temas necesarios para el grado décimo

Como parámetros se tuvo en cuenta los Estándares Básicos de Competencias y los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) para detectar los vacíos ya que estos parámetros son de cumplimiento nacional y segundo es el conocimiento básico que debe tener cada estudiante colombiano.

Además, en la investigación se tuvo en cuenta conceptos importantes de la teoría del aprendizaje significativo tales como: las condiciones necesarias para el aprendizaje significativo, tipos de aprendizaje significativos, entre otros. También se tuvo en cuenta varias prácticas, de reconocidos youtubers, los cuáles fueron usados en el diseño de los materiales audiovisuales.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Según un estudio de la Universidad Nacional el año 2013, el 88,6% de los 'primíparos' repreba la evaluación de matemática básica" este estudio revela la mala preparación que tiene el estudiante al terminar su proceso de educación media, y en consecuencia un mal inicio de su proceso universitario. La periodista Andrea Linares Gómez escribió un artículo en tiempo.com donde afirma que "No hay materia más exacta que las matemáticas, pero tampoco una más odiada" y este odio hacia las matemáticas es de las grandes razones de la deserción universitaria, siendo la ingeniería, arquitectura, matemáticas y ciencias naturales las carreras con máximo nivel de deserción, por su gran contenido de matemáticas que tienen estas carreras.

El profesor cuenta con un plan de área con las temáticas concernientes a cada grado, siguiendo lineamientos y estándares del Ministerio de Educación[1], cuyo objetivo es poder cumplirlo en cada periodo, pero se encuentra con una mayoría de estudiantes que no dominan operaciones con números enteros, números racionales, números irracionales, no saben despejar una incógnita, no resuelven una ecuación, no manejan operaciones básicas entre expresiones algebraicas, todos preconceptos en el manejo de la trigonometría y en funciones que el profesor pretende enseñar. Con estos vacíos se hace difícil avanzar y obtener un buen resultado en el aprendizaje de los estudiantes, así mismo, es difícil dar clases ya vistas y no avanzar en las propias del grado correspondiente.

Así como en la construcción de un edificio se empieza por las bases, igualmente en matemáticas se empiezan conceptos básicos, y si las bases son deficientes el edificio está en constante peligro de desplomarse, de igual forma se frustran varios estudiantes por la falta de preconceptos de teoría de conjuntos, aritmética, álgebra entre otros, necesarios para asumir las temáticas de grados superiores.

Desde la perspectiva de los estudiantes y de los padres de familia, existen una mayoría de estudiantes que, aunque el nivel de esfuerzos varía de estudiante a estudiante y de acudiente a acudiente, tienen algo en común: que no logran entender al profesor, esto tiene lógica, dado que: ¿Cómo entender al profesor si no se tienen los preconceptos necesarios?

- a. **Pregunta de investigación:** Cómo se puede disminuir los vacíos conceptuales y operacionales en los estudiantes de grado décimo en el área de matemáticas, sin afectar de manera significativa la continuidad de las temáticas.
- b. **Hipótesis:** El uso de material audiovisual, puede ayudar a profesores y estudiantes a obtener los preconceptos necesarios para cumplir con los Derechos Básicos de Aprendizaje, sin afectar la continuidad de las clases.

JUSTIFICACIÓN

La situación presentada el año 2018 en el colegio Luis Amigo, donde los estudiantes de décimo grado, presentaron un bajo rendimiento académico colectivo, especialmente en el área de matemáticas y física. En el primer corte, solo dos estudiantes aprobaron matemáticas y solo tres aprobaron física, en el segundo corte, solo un estudiante aprobó matemáticas y cinco estudiantes aprobaron física de veintiuno estudiantes, esta situación se presentó por la acumulación de vacíos conceptuales y operacionales en los estudiantes. En consecuencia, con los datos anteriores, más del 80% de los estudiantes podrían perder el año, esto se debe a que según el manual de convivencia de la institución si el estudiante reprende dos materias no puede ser promocionado al grado undécimo.

El sistema educativo actual es una verdadera reliquia que ha sobrevivido a través de los años, en una sociedad que cambia constantemente y en los últimos años de forma exponencialmente por la revolución científica y tecnológica. Extrañamente el sistema educativo no ha evolucionado de la misma forma ni ha hecho un uso apropiado de la tecnología para modernizar el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes especialmente en los colegios. Por estas razones existen diferencias entre el sistema educativo y los escenarios laborales. Lo correcto sería hacer uso de los avances tecnológicos que por lo general los estudiantes utilizan con más frecuencia y de una mejor forma, por lo tanto, el uso de materiales audiovisuales dentro y fuera del aula de clase es un primer paso que puede hacer un profesor, para aprovechar la tecnología que involucra la creación de videos que se encuentran muy a la mano.

En los últimos años la plataforma de YouTube ha sido un escenario donde se ha visto un crecimiento de contenidos educativos. No solamente se encuentran videos musicales, sino gran cantidad de canales al servicio de la educación, a modo de ejemplo el caso del profesor Julio Alberto Ríos Gallego muy conocido por su canal de YouTube como “Juliprofe” que tiene más de 10 años ofreciendo clases por esta plataforma con muy buenos resultados educativos de los estudiantes que consultan su canal en muchas partes del mundo. Además, existen las plataformas MOOC (Massive Online Open Courses o Cursos online masivos y abiertos) en estas plataformas se encuentran muchos cursos gratuitos, que ofrecen diversas universidades y además ofrecen certificación de las mismas. Cada vez más la educación está implementando el uso de las plataformas digitales, para facilitar la era actual.

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar ayudas audiovisuales que sirvan como herramientas a los docentes para el acompañamiento a estudiantes que no cumplen con los derechos básicos de aprendizaje en la asignatura de matemáticas de décimo grado.

Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de información por medio de entrevistas estructuradas a docentes experimentados del área de matemáticas.
- Realizar la clasificación de los preconceptos encontrados en las entrevistas estructuradas y compararlos con los DBA del ministerio de educación.
- Estructurar materiales audiovisuales, con base a los preconceptos encontrados para la materia de matemáticas del grado décimo.
- Validar los materiales audiovisuales con docentes de grado decimo.

MARCO REFERENCIAL

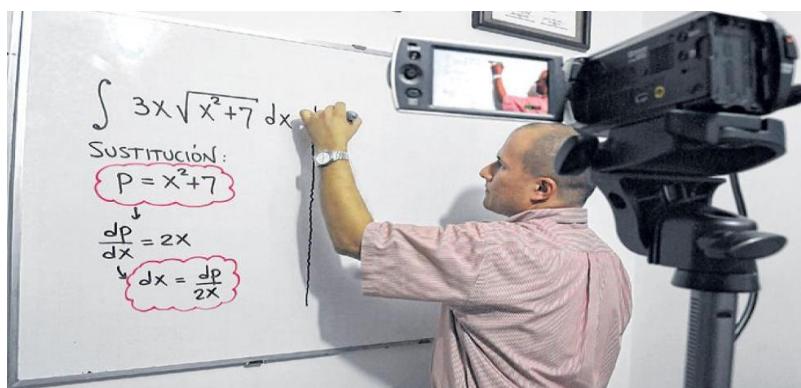
MARCO DE ANTECEDENTES

Julio Alberto Ríos Gallego nació en Cali (Colombia) el 22 de marzo de 1973, realizó sus estudios de primaria y secundaria en el Colegio Lacordaire, alcanzó su grado siendo el estudiante más destacado en 1990, inicia el mismo año en la Universidad del valle para estudiar Ingeniería Civil y seis años después obtiene su título y en 1999 obtuvo una Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Antonio Nariño [2]. Desde joven Ríos se ha dedicado a enseñar matemáticas y física a estudiantes de colegio, instituciones y universidades en la modalidad de clase particular.

En el 2009 fue el año en que Ríos ingresa al mundo de los video tutoriales por YouTube con el canal JULIOPROFE el cual es el nombre más famoso en Colombia y parte de Latinoamérica cuando se habla de clases de matemática virtuales [3], lo curioso es que estas clases en principio fueron creadas como material de apoyo a sus estudiantes presenciales. Paulatinamente estudiantes de otras partes de Colombia y de otros países, su mayoría de habla hispana fueron haciendo uso de estos video tutoriales gratuitos que estaban disponibles 24 horas al día y 7 días a la semana (una de las grandes ventajas de materiales audiovisuales).

Para el año 2011 era tanto el crecimiento y comentarios de agradecimiento de muchos estudiantes en diferentes partes de América que abrió un segundo canal en YouTube, llamado JULIOPROFENET [2] que ofrece contenido complemento de su primer canal. Su impacto y reconocimiento ha sido destacado varios medios de comunicación internacionales como CNN y National Geographic, además entidades de la importancia del Banco Interamericano de Desarrollo (2014 fue escogido su proyecto entre las 10 innovaciones educativas de mayor impacto en América latina). Uno de sus últimos reconocimientos fue en el pasado diciembre 2018, donde recibió el Premio de Lideres 2018 en la categoría Fenómeno de liderazgo por aportar educación innovadora por medio de plataformas digitales, además aparición Youtube Rewind 2019 [4].

Actualmente el canal de JULIOPROFE tiene más de 2 millones de suscriptores y más de 270 millones de reproducciones. Como hemos visto los reconocimientos de JULIOPROFE han crecido exponencialmente en los últimos 10 años.



Ilustracion 1, Julio Alberto Ríos Gallego, producción de video de canal de JULIOPROFE [5]

Salman Amin khan (Nueva Orleans, 11 de octubre de 1976) es profesor informático, ingeniero eléctrico y matemático estadounidense de ascendencia india y bangladesí, quien fundó la organización de aprendizaje virtual de educación gratuita llamada khan Academy en septiembre del 2006.

Khan obtuvo el título de licenciado en matemáticas, ingeniería electrónica y ciencias de computación en el instituto tecnológico de Massachusetts. Luego realizó una maestría en la misma institución. Además, posee una maestría en administración de empresas en la Universidad de Harvard.

Cuenta Khan que la idea de khan Academy nace de una situación en particular que inició en agosto de 2004 cuando empezó a apoyar a su prima Nadia a distancia ya que presentaba dificultades con matemáticas , su prima se encontraba en Nueva Orleans y Khan trabajaba en Boston en fondos de cobertura, pero a pesar de la distancia le empezó a apoyar después de su jornada laboral por el teléfono y a través de Yahoo Doodle, después de un tiempo Nadia mejoró en sus clases de matemáticas y se sumaron sus hermanos Arman y Ali. Y más tarde se volvió tutor de varios primos y otros miembros de la familia. En este escenario la coordinación del tiempo era un reto, trabajar y sacar tiempo para apoyar a cada uno de la familia era muy difícil. Para solucionar este problema Khan se apoyó en la plataforma de YouTube empezó a grabar y publicar videos en 2006 para que cada miembro de la familia podría ver la clase a la cada uno por su cuenta. Lo curioso es que más y más personas empezaron a ver los videos (el mismo caso de JULIOPROFE) la comunidad que seguía a khan creció tanto que en 2008 se formalizo la organización como una no lucrativa. Khan siguió trabajando en su tiempo libre en Khan Academy hasta 2009, cuando dejó su trabajo y decidió dedicarse a su proyecto de tiempo completo. Durante 9 meses Khan vivió de sus ahorros, hasta que recibió su primera donación significativa de Ann Doerr (actualmente hace parte de la junta directiva de Khan academy), seguidamente recibió significativas aportaciones de Google (\$2MDD) y de Bill and Melinda Gates Foundation (\$1.5MDD), con lo cual empezó a construir su organización [6].

Actualmente Khan academy tiene como misión “Proporcionar una educación gratuita de nivel mundial para cualquier persona, en cualquier lugar”. La organización tiene un modelo basado en donaciones parecida a la de Wikipedia, un proyecto sin ánimo de lucro que brinde aprendizaje electrónico en línea gratuita. Dentro de su programa ofrece 5 dirigidos a la enseñanza escolar de primaria y secundaria sobre matemáticas, biología, química, física, computación, además humanidades, economía, finanzas e historia. También ofrecen videos instructivos, ejercicios de práctica y un panel de aprendizaje personalizado. Ha sido traducido a más de 36 idiomas [6].



Ilustracion 2, Salman Amin khan [7]

MARCO CONTEXTUAL

En los años treinta en los Estados Unidos se empezó a usar el término audiovisual tras la aparición del cine sonoro, aunque en Francia en la década de los cincuenta cuando esta expresión se usa para aludir a las técnicas de difusión simultáneas (audio e imagen). Después de esta fecha la expresión empieza a ser ampliada y usada, en el terreno de los medios de comunicación de masas el cual ya se habla de comunicación audiovisual y lenguaje audiovisual [8].

Según Eugenio Vega señala que: “El término audiovisual significa la integración e interrelación plena entre lo auditivo y lo visual para producir una nueva realidad o lenguaje. La percepción es simultánea. Se crean así nuevas realidades sensoriales mediante ciertos mecanismos” (p. 1).

- La armonía en el que a cada sonido le corresponde una imagen.
- La complementariedad; lo que no aporta uno lo aporta el otro.
- El refuerzo de los significados sonoros y visuales que insisten en un mismo propósito.
- El contraste entre ambos que determina el significado nace del contraste entre ambos.

En un material audiovisual se caracteriza por acotar la imagen y el sonido para producir una realidad ajustada para la perspectiva de su audiencia, igualmente maneja una multiplicidad de códigos varios derivados del montaje, lenguaje verbal y escrito, la gestualidad corporal o la música. “el cine no es la realidad sino el producto de ciertas convenciones basadas en el condicionamiento perspectivo y de la cultura” [8]

El 28 de diciembre de 1895 es la fecha oficial del nacimiento del cine. Los hermanos Lumiere mostraron sus películas en el salón de Indien de París “La llegada de un tren a la estación de Closat”, mostraba una locomotora que parecía salirse de la pantalla. El origen audiovisual es el cine, aunque para muchos el origen es el comic, en la medida que integra texto e imagen para formar una historia. Desde esta fecha el cine fue evolucionando de proyectar la vida cotidiana del hombre, a las grandes proyecciones de ciencia ficción.



Ilustracion 3, Hermanos lumiere [9]

A parte del cine existen otras plataformas de comunicación que han hecho uso constante de material audiovisual para comunicar un mensaje, una historia en los cuales tenemos la televisión, documentales, YouTube entre otros.

En Colombia la televisión nunca fue utilizado para enseñar matemáticas, su finalidad siempre asido a las novelas, noticias y programa recreativos, aunque es su programación han tenido programas de divulgación e informativos de las ciencias, y este fenómeno podríamos esperar que fuera común en los otros países, pero esta afirmación es solo suposición y no tenemos claridad de que así sea. No es de más aclarar que los documentales no son una plataforma audiovisual, es el material en sí mismo y su proyección se sumerge en las plataformas existentes. Estos materiales son los más utilizados para la divulgación no solo de la ciencia, sino de todo tipo de conocimientos y de problemáticas sociales, pero tampoco en la enseñanza de las matemáticas. Es importante resaltar que a través de canales como Discovery Channel, National Geographic entre otros, gran parte de su material audiovisual son temas de ciencias, biografías y uso de las matemáticas aplicadas.

En el año 2005 se funda la plataforma YouTube de la mano de Jawed Karim, Steve Chen, Chad Hurley, el cual es un sitio web dedicado a compartir videos, lo curioso es que este sitio no produce ni la ínfima parte del contenido que ofrece. Su contenido presenta una variedad de video clips de películas, programas de televisión y videos musicales, así como contenidos amateurs[10]. Podemos definir Youtuber como una persona de influencia o algún tipo de celebridad de internet y videógrafo que ha ganado un nivel de prestigio debido a sus videos en el sitio web para compartir videos, YouTube.



Ilustración. 4, Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim, los creadores de YouTube

Es indudable que los youtuber se popularizaron gracias al avance de la tecnología de las cámaras de videos caseros y más a la de los smartphone (celulares capaces de realizar funciones además de realizar llamadas y enviar mensajes) con la tecnología de cámaras integradas que facilitaron la grabación de videos con una calidad aceptada para transmitir un mensaje y a bajo costo comparado con las cámaras profesionales. YouTube por ser una plataforma de creación libre de contenido, el cual no es necesario pasar por el visto bueno de algún comité de publicación y con la facilidad que brindaron las cámaras caseras de video y el smartphone impulsó significativamente la creatividad en la creación de contenido audiovisual que va desde cortometrajes hasta tutoriales de como planchar una camisa. Debido a estos sucesos se popularizó la idea de tutoriales gratuitos por You Tube, que no es más que un video en el que un Youtuber enseña una forma de solucionar algún problema. Con esta modalidad de enseñar conocimiento a través de un video en una plataforma gratuita y uso mundial surgieron grandes cambios en la publicidad, noticias y formas de comunicación mundial a la mano de todos.

MARCO LEGAL

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) es una entidad la cual rige la educación preescolar, básica y media de Colombia, donde el propósito es cerrar las brechas que existen entre el derecho a la educación y la prestación del servicio educativo integral y de calidad [11], de allí surge la ley 115 de 1994 [12] donde es el eje principal para todas las instituciones educativas que existen, ya que es allí donde está la normativa para que una institución funcione de manera adecuada.

Estándares básicos de competencias

El MEN logra estipular unos estándares básicos los cuales brinda unos parámetros tanto para profesores donde permite que formulen sus planes de área, proyectos y programas, como para los estudiantes en la cual todos los niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer para lograr el nivel adecuado [13].

Derechos básicos de aprendizaje

El 30 de junio de 2015 el ministerio de educación en voz del presidente Juan Manuel Santos en compañía de la ministra Gina Parody presentaron al país los DBA (derechos básicos de aprendizaje) [1]. Lo cual consiste en el conjunto de conocimientos básicos que debe tener los estudiantes en cada grado (desde transición a once), sin importar la ubicación o estrato del colegio. En palabras del presidente los DBA fueron construidos fueron construidos por especialistas del Ministerio de Educación, las mejores universidades del país y maestros de diferentes regiones. La ministra firmó que este material es la continuación de los Estándares Básicos de Aprendizaje creados en 2002. El gobierno resalta la importancia del documento tanto para la planeación de los profesores de las clases, para los padres de familia y los propios estudiantes que ahora cuales son los conocimientos que tienen que aprender. En esta fecha se presentaron los DBA de matemáticas y lenguaje que son las materias bases del conocimiento y al transcurrir el tiempo fueron completando los de Transición, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales. Posteriormente en el año 2016 salieron los nuevos DBA que son los que tenemos en la actualidad.

Los DBA se convierten en una herramienta clave:

- Para los maestros, los DBA serán un instrumento de trabajo que fortalecerá y enriquecerá la práctica en el aula.
- Para los colegios de Colombia, será una herramienta que les permitirá diseñar sus planes de estudio.
- Y, finalmente para los estudiantes, les permitirá saber lo que deben aprender en el grado escolar que cursan.

Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). El valor agregado que tiene es que crean un camino de enseñanza continuo y progresivo, año a año para alcanzar los EBC. Por otro lado, es importante tener en cuenta que los DBA no son una propuesta curricular y es necesario, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula.

La estructura para la enunciación de los DBA está compuesta por tres elementos centrales:

- El enunciado; referencia el aprendizaje estructurante para el área.
- Las evidencias de aprendizaje; expresan indicios claves que muestran a los maestros si se está alcanzando el aprendizaje expresado en el enunciado.
- El ejemplo; concreta y complementa las evidencias de aprendizaje.

Por último, hay unas leyes que hablan sobre la implementación de las TIC en las aulas de clases:

"La Ley 715 de 2001 que ha brindado la oportunidad de trascender desde un sector "con baja cantidad y calidad de información a un sector con un conjunto completo de información pertinente, oportuna y de calidad en diferentes aspectos relevantes para la gestión de cada nivel en el sector" (Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2008: 35) [14]

"La Ley 1341 del 30 de julio de 2009 es una de las muestras más claras del esfuerzo del gobierno de Colombia por brindarle al país un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones. Esta Ley promueve el acceso y uso de las TIC a través de su masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios." [14]

MARCO TEÓRICO

El enfoque central de esta investigación estará en entender, explicar y desarrollar un material audiovisual que sirva como material de apoyo al docente y de acompañamiento al estudiante, en los vacíos conceptuales y operacionales presente en los estudiantes de décimo grado, los cuales no permite la compresión de los temas concernientes a este grado en el área de matemática. Para esto se hace necesario una apreciación desde el punto de vista de la psicología educativa, y particularmente la teoría del aprendizaje significativo del teórico estadounidense

David Ausubel (Nueva York, 25 de octubre de 1918-9 de julio de 2008). Para empezar, vamos a tratar conceptos básicos [15], que son vitales para esta teoría:

Significado: este concepto se divide en dos enfoques, **significado denotativo** es una experiencia cognoscitiva, perfectamente definida y diferenciada, que incorpora los atributos distintivos o de criterio, **significado connotativo** son las cualidades propias, peculiares o implícitas. Que se le asigna a un objeto.

Sustancial: es la esencia de las cosas (conceptos, ideas, temas, entre otros), pieza fundamental que describe las cosas.

Estructura cognoscitiva: la estructura cognitiva está definida como el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee sobre un determinado campo de conocimientos, así como la forma en la que los tiene organizados.

Material potencialmente significativo: es el material utilizado, que relaciona el nuevo conocimiento con el conocimiento actual del estudiante.

Naturaleza del material: material que pueda relacionarse de modo intencionado y sustancial con las correspondientes ideas pertinentes que se hallen dentro del dominio de la capacidad humana (a las correspondientes ideas pertinentes ideas que por lo menos algunos seres humanos sean capaces de aprender si se les concede la oportunidad de hacerlo)

Significatividad lógica: es el inherente a un determinado material de enseñanza y se debe a sus características intrínsecas. Y lo encontramos cuando los contenidos pueden relacionarse de manera trascendental (no arbitraria) con las ideas correspondientes a la capacidad humana de aprendizaje y a un contexto cultural particular (aquel en donde se produce el aprendizaje)

¿Qué es el aprendizaje significativo? ¿Qué condiciones tiene el aprendizaje significativo? ¿Qué importancia tiene esta teoría en la adquisición del conocimiento? Se dará respuesta a estas y otras preguntas, que son de importancia para dar una base para nuestro trabajo.

El proceso mediante el cual se adquiere nuevos significados, a este proceso recibe el nombre del aprendizaje significativo y en el momento cuando el alumno manifieste un nuevo significado es el reflejado de la terminación del aprendizaje significativo. Ausubel no solo define el aprendizaje significativo como la terminación de la adquisición de un nuevo significado, sino que también, explica las características de este proceso, en otras palabras, da las condiciones para el aprendizaje significativo [15]. Pero antes de resaltar estas condiciones vamos a aclarar lo anterior con un ejemplo donde se evidencia una idea principal de esta teoría. Un estudiante puede saber resolver divisiones con una buena rapidez, pero esto no garantiza que la división signifique algo para él. Puede que para él sea una operación que consta de dos operaciones anteriores (multiplicación y resta) con un ciclo de dos fases:

Fase 1: multiplicar el dividendo **q** por un número **d** tal que sea igual o se acerque lo más que se pueda al divisor **m**.

Fase 2: al producto **qxd** se le resta al divisor **m**, obteniendo un residuo **m₁** y a este valor repetir la fase 1 hasta que el valor de **m_x** sea menor que el dividendo **q**.

A este proceso se conoce como el algoritmo de la división y varias veces es lo único que aprende el alumno y termina mecanizando el proceso sin encontrar el significado de la división.

El alumno le encuentra significado a la división cuando logra entender que las dos operaciones (multiplicación y resta) forman uno solo, y que está indicando el número de paquetes que se forman de **m**, con cada paquete de igual cantidad de **q** (y cuando se repite la fase 1 y fase 2 hasta más no poder, el valor **r** el cual recibe el nombre de residuo **r**, tal que **r** menor que **q**). Otro aspecto importante es que en el aprendizaje significativo afirma que, el nuevo significado tiene que relacionarse con los pre significados que posee el alumno, si esto no es posible nunca se logrará tener un aprendizaje significativo y esta conexión de lo nuevo con lo viejo es la primera condición del aprendizaje significativos.

El profesor debe tener la información suficiente de la estructura cognoscitiva de sus alumnos para garantizar que las tareas y el material de aprendizaje (son las tareas que buscan generar significado del nuevo tema) sean potencialmente significativo; estas tareas y el material tienen que ser sustancial con relación a la estructura cognoscitiva. Teniendo estos elementos a disposición de nada servirá si el alumno no manifiesta una actitud hacia el aprendizaje significativo, esta actitud debe tener una intencionalidad para relacionar el nuevo significado con los significados ya establecido de forma sustancial y no arbitrario. Varias veces el alumno elige apelar a la memorización de los nuevos significados sin entender la esencia de lo que se dice [15].

Las condiciones necesarias para el aprendizaje significativo radican en tres aspectos:

- Actitud potencialmente significativa por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material que tenga significado lógico relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva.
- Que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presente.

La primera condición esta principalmente en manos del alumno, ya que él decide con que actitud presenta ante los nuevos temas que se busca aprender. Por otro lado, el profesor tiene el papel de motivador que busca generar agrado en el alumno y ahí mejorar la actitud del aprendiz. La segunda condición es responsabilidad del profesor en organizar su material de una forma lógica; no solo lógica para en sí mismo sino también lógica para la estructura cognitiva de su alumno. Es de vital importancia que el material este ajustado a lo que el alumno ya sabe, y esta da paso a la tercera condición, el cual es una consecuencia directa de la presentación de un material potencialmente significativo, ya que solo será relacionable si existen ideas ancla o subsumidores en el cual el nuevo conocimiento pueda interactuar. Esta condición está en manos tanto del profesor y el alumno, es necesario que el profesor conozca los subsumidores para preparar su material y el alumno en conectar el material con los subsumidores que posee.

En el momento de obtener un aprendizaje significativo de cualquier tema puede ser:

- Aprendizaje representacional
- Aprendizaje conceptual
- Aprendizaje proposicional

Estos tres se conocen como los tipos de aprendizaje de la teoría de Ausubel [16], y describen la profundidad de la adquisición de nuevos significados. El aprendizaje representacional es la primera etapa, donde se da significado a algo nuevo, este aprendizaje tiene la función de

generar una relación biunívoca entre el símbolo (en general, una palabra) y su referencia. En el momento que en niño pueda conectar la palabra perro (símbolo) con la mascota (referencia) que tiene en casa; ya sea que escuche la palabra perro y piense en la mascota de la casa o viceversa. En ese instante el niño alcanza un aprendizaje representacional, porque tiene la capacidad de identificar su mascota con el sonido que lo caracteriza. El aprendizaje representacional es reiterativo y por descubrimiento, se da básicamente en la infancia donde el niño por medio de la observación conecta lo que ve con un sonido que lo caracterice.

El aprendizaje conceptual se focaliza en las características diferenciables del símbolo, el cual identifica la equivalencia entre todas las referencias. Por ejemplo, un aprendizaje conceptual del símbolo perro sobrepasa las peculiaridades un perro en particular y engloba la equivalencia que tienen todos los perros.

El aprendizaje proposicional tiene como finalidad dar significado a las ideas expresadas verbalmente o escritas ya que las ideas son más que adición de conceptos. El hombre es un mamífero, por lo tanto, el hombre es un animal. Para comprender la proposición anterior es necesario saber el concepto de hombre, mamífero y animal.

METODOLOGÍA

Investigación experimental

Etapa 1. Revisión bibliográfica

Realizar una revisión bibliográfica de los Estándares Básicos de Competencias y los DBA para clasificar los conocimientos previos y necesarios que debe tener todo estudiante para comprender y desarrollar el aprendizaje esperados de la asignatura de matemáticas de décimo grado.

Etapa 2. Entrevistas

Realizar 5 entrevistas a profesores de matemáticas que tengan más de 5 años o más experiencia profesional, ayuden a identificar cuáles son los conocimientos previos más importantes y cuáles son los que presentan mayor dificultad para el estudiante de décimo grado en la asignatura de matemáticas.

Etapa 3. Análisis de información

Con la información recolectada a través de las entrevistas, analizar cuáles son los conceptos y operaciones con mayor dificultad los cuales será la materia prima para los materiales audiovisuales.

Etapa 4. Conceptos teóricos y prácticos para la creación de material audiovisual

Consultar materiales audiovisuales de personas que han logrado a través de los videos resultados significativos tales como Salman Amin khan y Julio Alberto Ríos Gallego. Que pueden servir de guía para el diseño de los materiales audiovisuales.

Además, se tendrá en cuenta las principales ideas de la teoría del aprendizaje significativo el cual se usará como soporte pedagógico para los materiales.

Consulta bibliográfica y video tutoriales de las técnicas y el uso apropiado de las herramientas necesaria para la producción de videos.

Etapa 5. Elaboración del material audiovisual

Realización de los materiales audiovisuales teniendo en cuenta la información recolectada.

Etapa 6. Validación de los materiales audiovisuales

Facilitar los materiales elaborados a estudiantes de décimo grado por medio del profesor encargado, para validar la funcionalidad del material desde el punto de vista de profesores y estudiantes.

Población

La población que se beneficiaría con este trabajo son profesores de décimo grado de la ciudad de Pereira.

Se seleccionará 3 profesores de décimo grado a prueba como modelo de prueba de los materiales elaborados.

CAPÍTULO UNO

PROFESORES Y PRECONCEPTOS

Se realizó una entrevista estructurada a cinco profesores de matemáticas con cinco o más años de experiencia en la docencia a cerca de la cantidad de estudiantes de décimo grado que presentan vacíos conceptuales u operacionales, de los vacíos más frecuentes que presentan los estudiantes, de la identificación de los preconceptos necesarios para un estudiante de este grado y cuál es la perspectiva que tienen de los materiales audiovisuales como una herramienta para tratar los vacíos que presentan los estudiantes.

Después de realizar la entrevista se condensó la información en las siguientes tablas (las entrevistas se encuentran en los anexos) con las preguntas y respuestas más importantes de los profesores. A continuación, se presenta una sinopsis de cada una de las respuestas obtenidas por cada profesor.

Tabla 1, entrevista al docente Uchima

Nombre: Cristian Uchima Marín	Ocupación: Docente de matemáticas	Años de experiencia: 7 años
Preguntas	Respuestas	
1. ¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?	Sí, presentan dificultades con operaciones con números fraccionarios, números decimales, no reconocer la equivalencia de una fracción con su equivalencia decimal y también con expresiones algebraicas, específicamente lo que son casos de factorización, ley de signos, ubicación de puntos con el plano cartesiano.	
2. ¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?	En el sector público llega a más de un 90%, en cuanto al sector privado ya baja a un 70% o 60%, pero sigue siendo un porcentaje demasiado alto.	
3. ¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?	A mi consideración, los estudiantes deben tener unas buenas bases con operaciones con fracciones, ley de signos, las operaciones básicas del expresiones algebraicas (suma, resta, multiplicación y división), casos de factorización, ubicación de un puntos en la recta numérica y en el plano cartesiano.	

4. ¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas de aritmética - Ley de signos - Propiedades de la potenciación y radicación
5. ¿Creé que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presenté los estudiantes?	<p>Completamente, los jóvenes están inmersos en un 100% en todo lo que es el ámbito digital, las redes sociales y se les va facilitar el acceso a ese tipo de materiales, además el tiempo en el salón de clase es demasiado limitado y además de la metodología que se está utilizando actualmente, que son salones de 30, 40 y hasta 50 muchachos sabiendo que todos tienen una necesidad diferente de aprendizaje, todos aprenden a velocidades diferentes, entonces se vuelve complejo atender a esa cantidad de necesidades, entonces los materiales audiovisuales son de mucha utilidad porque los estudiantes en cualquier momento pueden desde cualquier dispositivo con capacidad de reproducir un video, lo pueden visualizar en cualquier momento, cualquier lugar a cualquier hora y lo pueden repetir la veces que sean necesarios o devolver o adelantar al momento exacto que ellos necesitan.</p>

Tabla 2, entrevista al docente Gil.

Nombre: Mauricio Gil Pineda	Ocupación: Docente de matemáticas y física	Años de experiencia: 10 años
Preguntas	Respuestas	
1. ¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?		Bastante, Ellos por lo general en estos grados llegan con un margen de vacíos bastante amplio, más que en álgebra, en aritmética, no saben el proceso de orden que hay entre las operaciones aritméticas (división, multiplicación, suma y resta)
2. ¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?		Digamos que un 60% a 70% de los muchachos llevan un margen de vacíos bastante altos.

3. ¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?	Primero que todo saber el orden estructural de las operaciones, segundo los procesos de la ley de signos, los procesos con los números fraccionarios.
4. ¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas de aritmética - Propiedades de las operaciones algebraicas - Casos de factorización
5. ¿Cree que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presenté los estudiantes?	Claro, creo que las estructuras que se están manejando en la internet si el estudiante lo supiera aprovechar al máximo, yo he encontrado muchas aplicaciones como el caso de geogebra el capri, son aplicaciones que interactúan con en este mundo, aunque hay un error en la internet, que el muchacho puede utilizar aplicaciones que hace el proceso por el estudiante y el muchacho no desarrolla el proceso. Para mí las herramientas tics son fundamental que puede avanzar en el proceso, pero si permite el desarrollo del estudiante.

Tabla 3, entrevista al docente Flores.

Nombre: Katerine Flores	Ocupación: Docente de matemáticas	Años de experiencia: 6 años
Preguntas	Respuestas	
1. ¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?	Sí, operaciones básicas, con números enteros con números fraccionarios han presentado dificultades, conceptos básicos de trigonometría, triángulos rectángulos, triángulos	

	isosceles, la suma de los ángulos internos de un triángulo. Todos estos vacíos han presentado y ha sido todo un reto avanzar con las temáticas de trigonometría.
2. ¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?	Yo he visualizado que aproximadamente el 70% del grupo ha presentado vacíos.
3. ¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?	Solución de triángulos, teorema de Thales, teorema de Pitágoras y las operaciones básicas de aritmética (todos lo reales) y el concepto del número π (pi).
4. ¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas de aritmética - Manejo de triángulos rectángulos - Teorema de Thales y teorema de Pitágoras
5. ¿Creé que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presenté los estudiantes?	Los videos son buenos, son una herramienta interesante para usarla en el aula, yo lo he hecho varias veces, pero también es necesario motivar a los estudiantes, un video de más de 5 minutos los estudiantes no le ponen atención, igual la ayuda visual sirve para recordar conceptos y como introducción de un tema nuevo puede servir.

Tabla 4, entrevista al docente Hurtado.

Nombre: Andrés Mauricio Hurtado	Ocupación: Docente de matemáticas	Años de experiencia: 5 años
Preguntas	Respuestas	
1. ¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?	Sí, ellos han presentado muchos problemas con las operaciones básicas, más que todo con la operación multiplicación y la división.	
2. ¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?	Más o menos un 60 a 70% que presentan dificultades.	
3. ¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?	Bueno, como en todo grado de bachillerato el estudiante debe dominar las operaciones básicas (suma resta, multiplicación y división) y a pesar de que los estudiantes hayan recorrido la etapa de sexto a décimo todavía les cuesta tener una idea clara de lo que es una fracción, ellos no saben cómo interpretarlo. Fuera de eso les cuesta trabajar operaciones con fracciones, ellos a veces les cuesta el manejo de los decimales, y esos son temas muy elementales para trabajar con la probabilidad.	
4. ¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas de aritmética - Propiedades de las potencias y radicaciones. - El uso de los porcentajes 	
5. ¿Creé que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presenté los estudiantes?	Claro que si, por que un video ayudaría a cortar más el tiempo que uno toma en el tablero para hacer una representación gráfica, usted en un computador o en un televisor eso sale	

	instantáneamente, lo puede hacer dinámico, puede dar ejemplo relacionados con la vida real, lo que uno se demora con en el tablero dando un solo ejemplo, en un video se pueden dar muchos, de acuerdo al gusto de los estudiantes, por ejemplo, si el estudiante quiere ser médico o ingeniero se puede dar ejemplos relacionados con esas carreras, la tecnología ayuda que el estudiante que el estudiante se motive más y tenga una mayor claridad en los temas.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 5, entrevista al docente Otarvalo.

Nombre: Jennifer Otarvalo Gómez	Ocupación: Docente de matemáticas y física	Años de experiencia: 6 años y medio.
Preguntas	Respuestas	
1. ¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?	Sí, es una constante, cada vez que uno va interactuando con algún grupo es muy casual, porque cuando se pregunta o se hace una evaluación diagnóstica de temas pasados que son base para continuar con el proceso, se evidencia los múltiples vacíos.	
2. ¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?	Gran parte, más o menos un 60% del grupo.	
3. ¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?	Yo pienso que para los estudiantes de grado décimo lo fundamental es que sepan operaciones básicas (números enteros, números fraccionarios, números decimales) que tengan bases de que es una ecuación, que es una función, como despejar variables y tabulación (graficar funciones)	
4. ¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones básicas de aritmética - Tabulación y graficación de datos - Ecuaciones y funciones 	

5. ¿Creé que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presenté los estudiantes?	Si totalmente, estamos en la era que los estudiantes aman las tecnologías, los estudiantes tienen su celular, porque no tener una herramienta básica que otro colega que esté orientada a la labor que un estudiante aprende o asimile una operación mejor y también refresque la clase.

Análisis

A continuación, se presenta un análisis en el cual se condensan las diferentes respuestas de los profesores por cada pregunta:

¿Sus estudiantes han presentado vacíos conceptuales y operacionales?

Todos los profesores resaltaron enormemente que los estudiantes siempre presentan vacíos tanto conceptuales como operacionales, además, todos coinciden en que los estudiantes tienen siempre vacíos en la operación básica de aritmética. Estos datos son preocupantes ya que sin las operaciones básicas es imposible la comprensión y manejo de las operaciones del álgebra, geometría, estadística y mucho menos los de trigonometría.

¿Qué porcentaje de estudiantes han presentado estos vacíos?

Aunque los porcentajes no son exactos podemos observar que la probabilidad de los estudiantes que presentan vacíos significativos no baja de 60% lo cual es muy alto ya que más de la mitad de los estudiantes no tienen los preconceptos necesarios para asumir las temáticas del grado décimo, además el docente Uchima resalta que en el sector público presenta mayor porcentaje de estudiantes con vacíos, llegando a un alarmante valor 90% de estudiantes con vacíos.

¿Cuáles son los conceptos y operaciones necesarios para un estudiante del grado décimo?

Para el análisis de las respuestas dadas por los profesores es necesario clasificar los conceptos y las operaciones mencionadas en la categoría de Aritmética, Geometría Algebra, Geometría analítica, aclarando que varios conceptos se aplican en varias de estas categorías, pero es de entender que las matemáticas se pueden ver como una cebolla (metafóricamente hablando) que tiene varias capas y la capa central transciende y soporta las otras capas, por ejemplo, los conceptos y operaciones de la aritmética son usadas en la geometría, álgebra y geometría analítica.

Teniendo esto claro, el 100% de profesores coinciden que los estudiantes necesitan un manejo apropiado de los conceptos y operaciones de la Aritmética, siendo el tema de operaciones con fracciones puntualmente resaltado por tres de los cinco profesores lo cual corresponde al 60%.

El 40% de los profesores mencionaron el manejo de temas relacionados con álgebra, e igualmente el 40% para temas relacionados con geometría analítica. Por último, temas relacionados con la categoría de Geometría fue mencionada por el 20% de los profesores.

¿Enumere tres conceptos u operaciones que recurrentemente les faltan a los estudiantes?

Las respuestas de los profesores se encuentran consignadas en la siguiente tabla.

Tabla 6, lista de vacíos identificados.

Docente	Conceptos u Operaciones
Uchima	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Ley de signos 3. Propiedades de la potenciación
Gil Pineda	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Propiedades de las operaciones algebraicas 3. Casos de factorización
Flores	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Manejo de triángulos 3. Teorema de Thales y teorema de Pitágoras
Hurtado	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Propiedades de potenciación y radicación 3. Porcentajes
Otarvalo	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Tabulación y graficación 3. Propiedades de la potenciación

Observando la tabla se evidencia que: los estudiantes siempre presentan vacíos en las operaciones básicas de aritmética, y teniendo en cuenta la pregunta anterior donde igualmente se evidenció que los conceptos u operaciones necesarios para este grado son precisamente las operaciones básicas de aritmética, es evidente la gravedad de la problemática que enfrentan los docentes año tras año, tratando con un 60% o más de estudiantes que no tienen las bases necesarias para el grado décimo, esto es similar a que el profesor sea un ingeniero reparando un edificio con una base con problemas estructurales y a la vez tratando de terminar su construcción en un tiempo preestablecido, sin que el edificio colapse.

Antes de continuar, es necesario aclarar a qué se refieren los docentes con operaciones básicas de la aritmética: la aritmética se puede definir como una rama de las matemáticas que se encarga del estudio de los números y de sus operaciones, por lo tanto, cuando los profesores hablan de operaciones básicas de aritmética se refieren a las cuatro operaciones elementales de la aritmética (suma, resta, multiplicación y división) con números reales (naturales, enteros, racionales e irracionales)

¿Cree que los materiales audiovisuales pueden ayudar a los docentes en el tratamiento de los vacíos que presentó los estudiantes?

Los profesores muestran una clara convicción del potencial que tienen los materiales audiovisuales como una herramienta de ayuda para tratar la problemática de los vacíos que presentan los estudiantes e insinúan su interés en usar estos materiales con sus estudiantes.

Después de realizar el análisis de la anterior información, se evidencia que la mayoría de estudiantes presentan vacíos en la base misma del conocimiento necesario para asumir décimo grado, además se evidencia la problemática que vive un profesor año tras año tratando de cumplir con un conjunto de competencias establecidas por el ministerio de educación, más la incapacidad de atender los diferentes vacíos que presenta cada estudiante sin afectar la continuidad las competencia a obtener en este grado.

CAPÍTULO DOS

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PRECONCEPTOS

El ministerio de educación que es el encargado de “formular la política de educación nacional y fomentar el desarrollo de una educación competitiva y de calidad que genere oportunidades de progreso y prosperidad y contribuya a cerrar las brechas de inequidad” y en el cumplimiento de su trabajo respecto a la secundaria, tiene toda una estructura que es de cumplimiento nacional, hablando específicamente de los Estándares Básicos de Competencia [13], estas normas son claras y de conocimiento público, el cual busca dar parámetros básicos de calidad de educación que tiene derecho cada niño y niña del país, además los estándares enfatizan en el desarrollo de competencias y no solo la adquisición de contenidos temáticos .

Para el caso de matemáticas los estándares se dividen en seis pensamientos:

- ✓ Pensamiento numérico y sistemas numéricos
- ✓ Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- ✓ Pensamiento métrico y sistema de medidas
- ✓ Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- ✓ Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos

Cada uno contiene una variedad de competencias las cuales son la base de elección de cada profesor para organizar sus clases periodo tras periodo.

En el año 2015, el gobierno a través del Ministerio de Educación presenta los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) [1] y el año siguiente una versión mejorada que son hasta el día de hoy los utilizados. Los DBA no son sustitutos de los Estándares Básicos de Aprendizaje, dan valor agregado para crear un camino de enseñanza continuo y progresivo.

Para el caso del grado décimo existen diez DBA:

1. Utiliza las propiedades de los números reales para justificar procedimientos y diferentes representaciones de subconjuntos de ellos.
2. Utiliza las propiedades algebraicas de equivalencia y de orden de los números reales para comprender y crear estrategias que permitan compararlos y comparar subconjuntos de ellos (por ejemplo, intervalos).
3. Resuelve problemas que involucran el significado de medidas de magnitudes relacionales (velocidad media, aceleración media) a partir de tablas, gráficas y expresiones algebraicas.
4. Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones.

5. Explora y describe las propiedades de los lugares geométricos y de sus transformaciones a partir de diferentes representaciones.
6. Comprende y usa el concepto de razón de cambio para estudiar el cambio promedio y el cambio alrededor de un punto y lo reconoce en representaciones gráficas, numéricas y algebraicas.
7. Resuelve problemas mediante el uso de las propiedades de las funciones y usa representaciones tabulares, gráficas y algebraicas para estudiar la variación, la tendencia numérica y las razones de cambio entre magnitudes.
8. Selecciona muestras aleatorias en poblaciones grandes para inferir el comportamiento de las variables en estudio. Interpreta, valora y analiza críticamente los resultados y las inferencias presentadas en estudios estadísticos.
9. Comprende y explica el carácter relativo de las medidas de tendencias central y de dispersión, junto con algunas de sus propiedades, y la necesidad de complementar una medida con otra para obtener mejores lecturas de los datos.
10. Propone y realiza experimentos aleatorios en contextos de las ciencias naturales o sociales y predice la ocurrencia de eventos, en casos para los cuales el espacio muestral es indeterminado.

Teniendo en cuenta la información suministrada por los profesores entrevistados (CAPÍTULO 1) se identificarán los efectos que tienen los vacíos que han presentado los estudiantes con el cumplimiento de los Estándares Básicos de competencias y DBA establecidos por el Ministerio de Educación.

Tabla 7, correspondencia de vacíos con áreas de las matemáticas.

RAMAS DE LAS MAMÁTEMATICAS	VACÍOS CONCEPTUALES U OPERACIONALES
Aritmética	1. Operaciones básicas de aritmética 2. Ley de signos 3. Propiedades de la potenciación y radicación
Geométrica	4. Triángulos 5. Teorema de Thales y teorema de Pitágoras

Algebra	6. Propiedades de las operaciones algebraicas 7. Casos de factorización 8. Ecuaciones
Geométrica Analítica	9. Funciones 10. Tabulación y graficación

Ahora se procede con el análisis de la influencia de cada vacío en el aprendizaje correspondiente al grado décimo (DBA).

Nota: Vamos a considerar todos los conceptos u operaciones por la rama de las matemáticas que representan.

Tabla 8, influencia de los vacíos respecto a los DBA.

RAMAS DE LAS MATEMÁTICAS	DBA
Aritmética	Todos
Geometría	DBA 4 DBA 5
Algebra	DBA 2 DBA 3 DBA 6 DBA 7
Geometría Analítica	Todos, menos DBA 1, DBA 2, DBA 10

A continuación, la influencia de cada vacío en el aprendizaje correspondiente al grado décimo (Estándares Básicos de competencias).

Tabla 9, influencia de los vacíos respecto a los Estándares Básicos de Competencias.

RAMAS DE LAS MATEMÁTICAS	ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS
Aritmética	Pensamiento numérico y sistemas numéricos

Geometría	Pensamiento espacial y sistema geométrico
Algebra	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos
Geometría Analítica	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos

Teniendo en cuenta la anterior información, los vacíos que presentan los estudiantes tienen una gran influencia, en caso de la Aritmética tiene una influencia del 100% en los DBA, Geometría 20%, Algebra 40%, Geometría Analítica 70%. Para los Estándares Básicos de Competencias los vacíos presentado por los estudiantes afectan al 60% como mínimo.

Es claro que los vacíos influyen significativamente el proceso que debe asumir cada estudiante, los recursos y el tiempo del que disponen los profesores no son suficientes para tratar la problemática de los vacíos, es por esto que se hace necesaria crear una herramienta basada en materiales audiovisuales que sirvan de instrumento de enseñanza a los docentes basados en la importancia que tiene la aritmética para los DBA y Estándares Básicos de Competencias.

Los 2 temas más relevantes para el material son:

- ✓ Operaciones básicas con números reales.
- ✓ Propiedades de la potenciación y radicación.

CAPITULO 3

MODELO DE CREACIÓN DE MATERIAL AUDIOVISUAL

Luego de obtener los vacíos más relevantes teniendo en cuenta a la experiencia de los docentes y los requerimientos del Ministerio de Educación para la elaboración de los materiales audiovisuales, se procede a la digitalización de este contenido seleccionado. Para el desarrollo de los materiales se necesitan los siguientes 3 elementos:

- ✓ Equipo necesario para la grabación
- ✓ Set principal de grabación
- ✓ Elementos para la posproducción

EQUIPO NECESARIO PARA LA GRABACIÓN

Cámara

Para la grabación del contenido lo más importante es una cámara con capacidad de grabar en HD o más de calidad, para eso se cuenta con un celular Samsung S7 y sus características de grabación son:

12 MP, f/1.7, autofocus, flash LED dual, geo-tagging, detección de rostro y sonrisa, foco táctil, estabilización óptica de imagen (smart OIS), video 2160p@30fps, 1080p@60fps, OIS, cámara frontal 5 MP 1080p f/1.7



Ilustración 5, Samsung S7 <https://www.vox.com/2016/3/14/11586938/samsungs-galaxy-s7-costs-at-least-255-to-build>

Apps de grabación

Las características del Samsung S7 son suficientes para la grabación, pero con la aplicación Filmic pro potencializa enormemente la capacidad del manejo manual de todas las variables de grabación como el balance de blancos, enfoque, ISO, entre otras. Características del Filmic pro:

- ✓ **Controles manuales:** permiten decidir sobre qué punto exponer y enfocar. Además, ambos se pueden bloquear para evitar cambios, por ejemplo, de enfoque si entra algún objeto en plano.
- ✓ **Framerate variable:** permite establecer el número de cuadros por segundos al que grabar. Desde 24 hasta 48, 50, 60 o incluso más si la cámara del dispositivo lo permite. Con esos clips se pueden generar en postproducción cámaras lentas.
- ✓ **Calidad de imagen:** ajustable, ofrece diferentes ajustes de bitrate que afecta a la calidad final del vídeo. Así, cuando se graba en 4K se puede llegar a los 100 mbps, mientras que en 1080p el bitrate máximo es de 50 mbps.
- ✓ **Opciones avanzadas de audio:** ofrece la posibilidad de controlar la ganancia y niveles durante la grabación, pero lo más interesante es la posibilidad de seleccionar qué fuente utilizar para la captura (micrófonos integrados, externos, Bluetooth)



Ilustración 6, Filmicpro, <https://limni.net/filmic-pro/>

Micrófono

Además de una buena cámara la calidad de un material audiovisual es necesario contar con un buen micrófono y el micrófono interno del celular es insuficiente para brindar la calidad necesaria, por lo tanto, se cuenta con un micrófono de Solapa Lavalier Vidpro Xm-1 20' Audio Cable:

Vidpro XM-L Micrófono de condensador profesional de solapa, graba un sonido cristalino con el micrófono de condensador lavalier VidPro. Este micrófono es ideal para usar con la mayoría de las cámaras / videocámaras que utilizan un conector de 3.5 mm y se adhiere convenientemente al sujeto a través del clip de solapa incluido. El controlador / módulo de alimentación en línea a lo largo del cable de 20 pies tiene un interruptor de encendido / apagado y el parabrisas de espuma ayuda a eliminar el ruido del viento.



Ilustración 7, Micrófono Vidpro https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-505952554-micrófono-de-solapa-lavalier-vidpro-xm-l-20-audio-cable-_JM

Luces

El tercer elemento necesario para la grabación de los videos son las luces, para satisfacer esta necesidad se cuenta con una luz marca PHILIPS modelo BVP143 LED24/CW 100-240V 30W WB.





Elaboración propia

Ilustración 8, PHILIPS modelo BVP143 LED24/CW 100-240V 30W WB.

Trípode

Es un elemento importante ya brinda estabilidad y mantiene el encuadre de grabación fija.



Elaboración propia

Ilustración 9, Trípode

SET PRINCIPAL DE GRABACIÓN

Para la elección del lugar de grabación hay que tener en cuenta que este bien iluminado, ya que para tener una buena calidad de video la iluminación es fundamental, además el espacio no debe producir eco y no ser ruidoso para tener un audio limpio, por lo tanto, es mejor disponer de un lugar cerrado.

Teniendo en cuenta que el set de grabación es con la finalidad de enseñar matemáticas tiene que cumplir con unas especificaciones mínimas y cumplir con las características antes mencionados. Por esas razones el set de grabación cuenta con un tablero, marcadores de diferentes colores, borrador y paneles acústicos para la reducción de eco y ruido.



Elaboración propia

Ilustración 10, Set de grabación

ESTRUCTURA DEL MATERIAL AUDIOVISUAL

Primero que todo el contenido tendrá una secuencia lógica, respetando orden y conexión de cada concepto u operación. Como en toda producción se necesita de un guion base que dirija todo el proceso de grabación del material, se aclara que al referirnos a un guion no se seguirá los pasos técnicos de la producción de una película o serie, pero si se tendrá un camino claro en la elaboración de cada video.

Guion base

- Introducción, donde se da la bienvenida y se informa el contenido del video y recomendaciones pertinentes.
- Experimento o historia que sirva de anclaje o de subsumidores que permita la atención y conecte con los conocimientos que tenga el estudiante.
- Conceptualización del tema, basado en el experimento o historia.
- Manejo de concepto y operaciones, en la solución de un problema.
- Conclusiones, resaltando los puntos clave del video.
- Despedida, he invitación del próximo video.

EDICIÓN DEL MATERIAL AUDIOVISUAL

Ya grabado todo el material es necesario una adecuada edición, que estructure el contenido con estrictamente lo necesario para brindar un material que no genere desanimo o aburrición de parte de los estudiantes. para este fin se usará varias aplicaciones como:

Kinemaster
PowerDirector
PixelLad
VSCO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificó un núcleo común de vacíos conceptuales y operacionales que han presentado estudiantes de décimo grado de diferentes años y colegios, a través de una entrevista estructurada a docentes con 5 años o más de experiencia.

Se vinculó con el conjunto de vacíos identificado por los docentes con los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje de décimo grado estipulados por el Ministerio de Educación Nacional.

Se elaboró un total de siete videos con los conceptos y operaciones identificados a través de las entrevistas, Derechos Básicos de Aprendizaje, Estándares Básicos de Competencias, además teniendo en cuenta los conceptos básicos de la teoría del aprendizaje significativo y varios conceptos y prácticas hechas por una buena variedad de creadores de contenido digital (youtuber).

Se verificó la utilidad de los materiales audiovisuales con una variedad de estudiantes a través de sus respectivos profesores, confirmado tanto los beneficios que los materiales audiovisuales ofrece a los docentes y la aceptación positiva de parte de los estudiantes. Además, se identificó que los materiales no solo sirvieron para repasar conceptos y operaciones, sino que también de apoyo para el inicio de temas nuevos.

Se recomienda a los docentes que no solo hagan uso de este material, sino que creen sus propios materiales audiovisuales como material de apoyo de sus clases. Además, que instituciones promuevan el uso de estas herramientas con sus docentes, con salones de clase con lo necesario para ver videos y un set de grabación donde los docentes puedan realizar la grabación de videos educativos.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

NRO	ACTIVIDAD	PRECEDENCIA	DURACIÓN EN SEMANAS
1	Revisión bibliográfica de los estándares básicos de competencias y DBA.	0	2
2	Clasificación de los estándares básicos de aprendizaje y DBA correspondientes a décimo grado.	2	1
3	Diseños de entrevista estructurado.	3	1
4	Búsqueda y selección de profesores para entrevistar.	4	2
5	Entrevistar a los profesores seleccionados.	6	2
6	Análisis y clasificación de las entrevistas respecto a los estándares básicos de competencias y DBA.	8	2
7	Desarrollo del capítulo 1 “Profesores y preconceptos”	10	4
8	Desarrollo del capítulo 2 “Identificación y análisis de preconceptos”	14	3
9	Revisión bibliográfica y video tutoriales de la producción de material audiovisual.	12	8
10	Desarrollo del capítulo 3 “Modelo audiovisual”	16	2
11	Producción de materiales audiovisuales.	18	4
12	Validación de los materiales audiovisuales.	22	2
13	Desarrollo de las conclusiones.	24	1

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MEN, Ministerio de educación nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siemprediae/93226>
- [2] Ríos, J. (2018). *Acerca de mi JULIOPROFE*. Recuperado de <https://julioprofe.net/acerca-de-mi/>
- [3] Ríos, J. (2018). *El “Youtuber” de las matemáticas*. Recuperado de <https://www.semana.com/nacion/multimedia/canal-de-julio-profer-el-youtuber-de-las-matematicas-gana-premio-lideres/594298?fbclid=iwar3ejwpet-hot5t0k6yamxqoyby1b5me40ipddi1xc-lj5piitycm4mkmsc>
- [4] Mera, A. (2012). *La fórmula exitosa del julioprofe para enseñar matemáticas*. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/cali/la-formula-exitosa-del-julioprofe-para-ensenar-matematicas.html>
- [5] <https://www.elpais.com.co/cali/la-formula-exitosa-del-julioprofe-para-ensenar-matematicas.html>
- [6] Khan, S. (2015). *Let's teach for mastery – not test scores*. Recuperado de https://www.ted.com/talks/sal_khan_let_s_teach_for_mastery_not_test_scores?language=es
- [7] <https://perezparramx.wordpress.com/2013/12/12/una-educacion-al-reves-estudiar-en-casa-y-hacer-tareas-en-la-escuela-guau/>
- [8] Vega, E. (sin año). *Definición y orígenes del audiovisual*. Recuperado de <http://www.eugeniovega.es/asignaturas/audio/01.pdf>
- [9] Recuperado en panoramacultural.com.co
- [10] <https://www.infobae.com/america/tecnologia/2018/04/23/la-historia-detras-del-primer-video-que-se-subio-a-youtube/>
- [11] MEN, Ministerio de educación nacional. (2016). *Misión y visión del ministerio de educación nacional*. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-89266.html>
- [12] Ley 115. (1994). *Ley general de educación*. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- [13] Cortes, D. (2018). Colombia aprende. *Estándares básicos de aprendizaje*. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/107745>
- [14] Red TIC Colombia. (2012). *Marco legal de las TIC en Colombia*. Recuperado de <http://ticcentroeducativosantateresa.blogspot.com/2012/04/marco-legal-que-sustenta-las-tic-en.html>

[15] AUSUBEL. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo* .2° Ed.
TRILLAS México. Recuperado de
http://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel02.pdf

[16] RODRÍQUEZ, M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitivo*. Barcelona. Editorial octaedro.