

**PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE TUTORIALES QUE CONSERVEN CRITERIOS DE  
CALIDAD Y APOYEN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA**

**PRESENTADO POR:**

**JOSÉ YESID CRUZ PINTO**

**DUVÁN FERNEY GONZÁLEZ ALFONSO**

**DIRECTOR**

**JOSÉ TORRES DUARTE**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**BOGOTÁ**

**2016**

**PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE TUTORIALES QUE CONSERVEN CRITERIOS DE  
CALIDAD Y APOYEN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA**

**PRESENTADO POR:**

**JOSÉ YESID CRUZ PINTO**

**CÓD: 20092145047**

**DUVÁN FERNEY GONZÁLEZ ALFONSO**

**CÓD: 20092145037**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**DIRECTOR**

**JOSÉ TORRES DUARTE**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**BOGOTÁ**

**2016**

**NOTA ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**DIRECTOR**

---

**JOSÉ TORRES DUARTE**

**EVALUADOR**

---

**BRIGITTE SÁNCHEZ ROBAYO**

**Bogotá, 2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **JOSÉ YESID CRUZ PINTO**

A la persona que se convirtió en el pilar más fuerte en mi forma de vivir, a la que estuve durante todo este proceso de formación profesional y supo alentarme y apoyarme en las etapas más críticas de la misma, a ella, Edith López mi esposa, que gracias a sus sabios consejos y profunda entrega ha hecho de mí una mejor persona.

A mis padres y hermanos quienes se encargaron de formar la persona que soy hoy día, a quienes les debo mucho por su gran apoyo, por mostrarme que el camino de la educación es el mejor para poder salir adelante.

Al maestro José Torres Duarte, el director de ésta monografía, pues fue él quien creyó en este proyecto y me brindó todo su apoyo en el desarrollo del mismo, gracias a su gran experiencia educativa, pero sobre todo a su grandeza como ser humano que me ha permitido ver en él un modelo a seguir.

A todos los suscriptores y visitantes de mi canal en YouTube: Pi-ensa Matematik, gracias por sus comentarios tan alentadores, por sus miles de “me gusta”, por hacer aún más gratificante esta hermosa profesión y valorar mi esfuerzo y trabajo.

Finalmente agradezco a todas aquellas personas que de una forma u otra intervinieron en mi proceso de formación, a todos ellos les doy mi entera gratitud.

## **DUVÁN FERNEY GONZÁLEZ ALFONSO**

A lo largo de la vida se van encontrando personas que te ayudan direccionar el camino, otras que confían en ti y te apoyan en todos tus proyectos; a esas personas quiero agradecerles, por estar ahí de una u otra manera. Mis profesores del último ciclo de la básica secundaria fueron muy importantes en la decisión de encaminarme hacia la docencia, a ellos, les debo mucho; a mi madre que desde siempre ha estado conmigo, apoyándome, animándome y deseándome lo mejor; mi padre, una persona aguerrida de la cual he aprendido mucho y en varias aspectos es un ejemplo a seguir; mi compañera de vida, mi esposa, que desde que ha estado conmigo no me ha dejado de apoyar y animar, siempre, exaltando mis virtudes para que apoyado en ellas pueda cumplir mis metas; a algunos compañeros de universidad y de vida que han estado conmigo y de los cuales he aprendido muchísimo; a todas estas personas les quiero dedicar este proyecto de grado, que es la culminación de un lindo, difícil y arduo proceso que es mi carrera profesional, con el fin de ser un licenciado en educación básica con énfasis en matemáticas.

Gracias a todos ustedes, los llevo en mi corazón. ¡Gracias!

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	9
OBJETIVOS .....	13
OBJETIVO GENERAL .....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....	14
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	17
MARCO METODOLÓGICO .....	25
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	26
Diseño y aplicación de la encuesta - estudio y elección del objeto de aprendizaje.....	26
Inclusión de una metodología para la elaboración de video-tutoriales.....	30
Creación de los video-tutoriales .....	33
Primer video-tutorial: Área y Superficie .....	33
Segundo video-tutorial: Fórmulas para hallar el área de figuras planas .....	37
Tercer video-tutorial: Significado de Pi, Perímetro y Área del círculo.....	46
Cuarto video-tutorial: Volumen y Capacidad.....	56
Publicación de los video-tutoriales.....	60
Área y Superficie .....	60
Fórmulas de área.....	61
Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo .....	62
Volumen y capacidad .....	62
Valoración de los vídeos-tutoriales .....	63

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	82
BIBLIOGRAFÍA .....	83
ANEXOS.....	85
ANEXO 1: Ficha de valoración de video-tutoriales .....	85
ANEXO 2: Valoración video 1.....	86
ANEXO 3: Valoración video 2.....	87
ANEXO 4: Valoración video 3 .....	88
ANEXO 5: Valoración video 4 .....	89
ANEXO 6: Valoración video 5 .....	90
ANEXO 7: Valoración video 6.....	91
ANEXO 8: valoración vídeo 7 .....	92
ANEXO 9: valoración vídeo 8 .....	93
ANEXO 10: valoración vídeo 9 .....	94
ANEXO 11: valoración vídeo 10 .....	95

## INTRODUCCIÓN

Es cuantiosa la información que hoy día circula en las redes sociales y la web en general, millones de usuarios acceden frecuentemente a información de tipo político, cultural, deportivo, entretenimiento, económico, etc. El aspecto educativo no ha sido ajeno a este fenómeno, es así como cada día se crean cientos de blogs, páginas web, videos tutoriales, entre otros, con el fin de generar un medio de formación de tipo virtual autónomo. Los interesados en aprender un tema en particular ingresan desde su dispositivo electrónico de preferencia, en el momento deseado para informarse o intentar entender algún tema que en forma presencial no se ha logrado. Pero qué tan cierta es toda esta información que circula por la web, qué criterios de calidad cumplen al ser publicados; en muchos de los casos la información carece de validez y calidad.

Es por ello que en esta monografía, se desea proponer una serie de tutoriales para la enseñanza de la geometría, que no reflejen el tipo de clase que en muchas escuelas se ha apropiado desde hace muchos años, aquella en la que solamente interviene el profesor y el tablero, sino que aprovechando ese mismo avance tecnológico, permita complementar la enseñanza de determinado concepto, que cumpla criterios de validez y calidad para que los usuarios accedan a información verídica y clara.

De esta manera se desea contribuir con la educación de personas que necesitan un complemento en su proceso de enseñanza-aprendizaje presencial, o que en determinado caso se les dificulta el acceso a la educación.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de los estudiantes se escucha a menudo: “las matemáticas son lo peor”, “ojalá no tuviera que ver eso”, “a mí de qué me sirve eso” entre otras exclamaciones que conllevan temor hacia las matemáticas. Bertozzi (2012), afirma que este miedo es infundido por los mismos padres de familia, siguiendo por hermanos, tíos, amigos y demás personas a su alrededor, él dice “a los niños les toca enfrentarse a presiones de sus padres desde los 5 o 6 años”, además agrega “cada comentario que un niño escucha sobre lo difícil de la matemática, crea al fin una necesidad sobre esa materia, convirtiendo esto en un círculo vicioso que terminará con el fracaso e inicia con el miedo al fracaso”. Siguiendo con Bertozzi: “los estudiantes temen a la matemática por lo que se resisten a ella y fracasan, y fracasan porque se resisten a ella” y claro, los estudiantes siguen presentando miedo a ella, como sostiene Gómez (2006), “las matemáticas no sólo generan antipatía, sino que también pueden llegar a provocar ansiedad”; es por ello que muchas personas intentan mostrar tutoriales (videos) en los cuales se les pueda dar una ayuda a los estudiantes sobre las temáticas que se desarrollan en el colegio o en la universidad. Los tutoriales mostrados se pueden encontrar por motores de búsqueda como Google, Yahoo y YouTube como el más popular; claro está que estos muestran las temáticas que el usuario desee, pero en la mayoría de ocasiones lo mostrado carece de claridad, hay explicaciones sin fundamento y no todo lo que se muestra es del todo cierto; como se puede observar en el estudio realizado por Silverman (2015), que muestra como entre Agosto y Diciembre de 2014 circularon en la web más de 1500 artículos, de los cuales 200 estaban faltos de rigurosidad o eran solamente rumores que no tenían justificación. Es por ello que la gente cae en un error al creer todo lo que en la web se describe, el mismo Silverman afirma; “Antes que jugar el papel de fuente de información exacta, muchos medios en línea contribuyen a la desinformación para generar más visitas e interés en su oferta”, el autor del estudio sostiene además que las informaciones “falsas” son más atractivas que las ciertas; ya que los internautas son los que sostienen la web, en este sentido, es mejor dar

una información que produzca una búsqueda en masa, así sea falsa, que una información cierta que produzca unas cuantas búsquedas.

Un canal en YouTube, es una cuenta que puede abrir cualquier persona creando o teniendo ya una cuenta de correo con Gmail, en ese canal pueden subir videos de cualquier naturaleza siempre y cuando no afecte las políticas de seguridad dadas por YouTube. Cuando se analizan los tutoriales de ayuda en matemáticas más populares en esta web, se puede observar fácilmente que la mayoría de ellos usan como método de enseñanza clases magistrales, aquellas en las que solo interviene un tablero o una pizarra digital, una herramienta de escritura y la explicación verbal del autor del tutorial. Para dicho caso se trae a colación cuatro de los canales más famosos de YouTube, en lo que a matemáticas respecta: julioprofe, unicoos, math2me y Tareasplus, quienes tienen cifras de suscriptores<sup>1</sup> entre 200 000 y 500 000 a la fecha, siendo julioprofe el que tiene la mayor cantidad de suscriptores.

En un estudio preliminar se observaron cincotutoriales por cada canal y en todos se pudo constatar que el método de enseñanza de las matemáticas es el tradicional, puesto que como lo indica Ramón (2007), el modelo tradicional pone el verbalismo y el magistrocentrismo como método principal de aprendizaje; puesto que el maestro es el que hace todo y exige del estudiante la memorización de lo que él está plasmando, donde los estudiantes son únicamente receptores y el profesor es el trasmisor, viendo acá “el aprendizaje como un acto de autoridad”, el estudiante es un cuerpo vacío, donde el docente debe ir llenándolo con conocimiento; pero como se dijo en líneas anteriores el estudiante solo es el receptor de este conocimiento; cómo lo recibe, por medio de la memorización. Para Toffler (1985) la escuela tradicional tiene tres aspectos básicos: puntualidad, obediencia y trabajo mecánico y repetitivo. En este sentido, los tutoriales en los cuales el docente explica apoyándose en la escritura y su voz, resuelve ejercicios de temas específicos mientras hace algunas explicaciones y aclaraciones acerca de éste, son

---

<sup>1</sup>Un suscriptor es la persona que tienen una cuenta en YouTube y es seguidor de determinado canal (perfil).

característicos de la escuela tradicional. Esto último revela la falta de un componente contemporáneo de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, este es el componente didáctico, el cual permitiría a quienes accedan a los tutoriales el poder comprender e interiorizar las temáticas de una mejor forma, encontrando en algunos casos, la relación del objeto matemático con su diario vivir y no sólo como unente abstracto.

Con el fin de analizar qué ofrecen algunos vídeo-tutoriales en el ámbito del pensamiento espacial se hace un análisis de diez vídeos-tutoriales bajo una ficha de valoración adaptada por los autores de la presente monografía (ver anexo 1), en el análisis se evidenció que en los vídeos-tutoriales se utilizan las unidades de medida de capacidad para medir volumen, por tanto no hacen la diferenciación entre estas dos magnitudes, además muestran a manera de exposición el volumen y las fórmulas para hallarlo en diferentes sólidos lo que conlleva a que el estudiante no pueda construirlo ni apreciar por qué son estas fórmulas y no otras, también las ejemplificaciones hechas en ellos son perspectivas en el plano bidimensional, pocos son los que muestran sólidos en físico o animaciones en tres dimensiones. Por otra parte en los vídeos-tutoriales analizados sobre área, los autores no muestran el área en unidades cuadradas, aunque en algunos explican el porqué el área debe ser en unidades cuadradas; tampoco hacen una construcción en la cual concluyan la fórmula para hallar el área de las diferentes figuras; sin embargo intentan mantener la atención de la persona que está viendo el vídeo-tutorial (ver anexos 2 al 11).

Reconociendo que los tutoriales que se producen en estos canales han tenido un gran impacto entre las personas que se interesan en estudiar por su cuenta, sería ideal que además de un componente matemático válido contaran con otros criterios de calidad; entre otros, elementos didácticos necesarios para posibilitar aprendizajes. Esto generó una preocupación y deseo de cambiar en pro de mejorar parte de la denominada educación virtual, así la presente monografía creó tutoriales en los cuales se desarrollaron contenidos matemáticos mostrados de una forma didáctica, brindando mejores

herramientas a los estudiantes o usuarios de estos tutoriales, para poder interiorizar lo que en ellos se plasmaba.

Este planteamiento conllevó a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los elementos que otorgan calidad a los tutoriales que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y realizar una serie de tutoriales que conserven criterios de calidad, para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Crear tutoriales en los que no solo emerja el contenido matemático sino que también estén inmersos aspectos didácticos, los cuales faciliten la comprensión de los conceptos geométricos tratados en ellos.
- ✓ Realizar un estudio de temáticas de la Geometría que generan dificultad, identificando en ellos el componente matemático y didáctico a tener en cuenta para el diseño del tutorial.
- ✓ Usar una metodología para el diseño de tutoriales, que conserven criterios de calidad.
- ✓ Validar la efectividad didáctica de los tutoriales propuestos.
- ✓ Utilizar YouTube como medio de transmisión de los tutoriales creados y de interacción con las personas que los consulten.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Mediante la búsqueda de trabajos similares al planteado en esta monografía, se pretende observar qué se ha escrito al respecto, analizarlo en aras de hacer mejoras, además de complementar aspectos que quedaron inconclusos. En el transcurso de dicha búsqueda, se encontró el siguiente estudio:

*Diseño de una propuesta educativa para la enseñanza de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método “FlippedClasroom” o aula invertida. Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativo Guadalupe del municipio de Medellín.* Mosquera (2014).

Este documento es un trabajo de grado para optar por el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional de Colombia. El autor pretende usar el método denominado “*FlippedClassroom*” o aula invertida como técnica para propiciar el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas en estudiantes de grado noveno. La metodología consistió en la realización de una serie de videos-tutoriales abordados por el estudiante previo a la clase; estos videos serían luego complementados con lo trabajado en clase por parte del docente.

En este trabajo de grado se puede evidenciar el interés del autor por implementar procesos educativos en los que interviene el uso de las TIC, sin embargo, vale la pena revisar si la forma de incorporar estas en la clase, hacen que se generen cambios relevantes, los cuales permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al observar los videos-tutoriales usados en este proyecto, se encontró que en su contenido no hay variación alguna con lo que anteriormente se definió como una clase magistral, razón por la cual se piensa que a pesar de la incorporación de recursos tecnológicos, el aprovechamiento de estos no es el más óptimo, en la medida de que simplemente se está

trasladando la “típica clase de tablero” a una pantalla que no ofrece mayores ventajas que las de repetir una y otra vez la clase.

En cuanto a la creación de tutoriales para la enseñanza-aprendizaje de un contenido cualquiera, se identifica que aparte de realizar un video se debe tener en cuenta las necesidades de los estudiantes o personas en general. A partir de esto se tomó en cuenta el trabajo realizado por Julio Ríos, más conocido por el seudónimo en la web de “Julioprofe”; él ha hecho más de 3000 videos acerca de temas y contenidos matemáticos, es indiscutible el alto nivel de popularidad que ha alcanzado y la gran acogida que sus tutoriales han generado a nivel nacional e internacional, sin embargo, en ellos se puede apreciar que solamente se desarrollan algorítmicamente los contenidos, todos tiene la misma estructura, es decir, él explicando los conceptos en un tablero mientras resuelve algunos ejemplos y tema concluido. En internet lo catalogan como uno de los mejores profesores, ya que gracias a sus tutoriales miles de estudiantes han logrado solventar algunas de sus necesidades académicas.

*“De todos los profesores de matemáticas que he conocido en mi vida, usted es el MEJOR profesor de matemáticas que he conocido, me ha enseñado muchísimo, DIOS BENDICE a personas como usted, mil gracias por tomar parte de su tiempo en la realización de estos videos a millones de usuarios nos han servido.” Alba Mutis*  
*(tomado de <http://julioprofe.net/>)*

Como se puede apreciar, cada día es mayor el acercamiento que tienen los estudiantes a los tutoriales y el gusto que los mismos despiertan en ellos, por esto no se señala la labor de “Julioprofe” a modo de crítica, sin embargo se piensa que este tipo de “nuevas herramientas educativas” pueden ser implementadas, al igual que las clases de tipo magistral, con herramientas didácticas que propicien el desarrollo de conocimiento.

En la Universidad Autónoma del Carmen (México) se realizó una propuesta en la cual se pretendía la creación de videos tutoriales para la dinamización del conocimiento, ellos afirman que todos los estudiantes tienen un potencial para aprender, pero el aprendizaje

puede ser más lento o más rápido dependiendo de cada estudiante, aun así, hay detonadores que logran acelerar este proceso, esto cuando se crea interés en el estudiante por el contenido a aprender; es allí cuando cobran sentido los tutoriales hechos por sus propios docentes. Esta propuesta fue realizada por estudiantes de dicha universidad, tuvo 15 participantes, cada uno de ellos creó un vídeo sobre una temática diferente. Ellos eran docentes, además de estudiantes. De los 15 vídeos realizados en primera instancia 10 eran de matemáticas y/o física; el resto de química y/o biología; sin embargo estos 15 vídeos más que llevar una manera diferente de dar un concepto o temática, pretendía capacitar a los docentes en la creación de dichos vídeos para que a partir de ahí pudieran darle otro rumbo a sus clases; ya que la falta de capacitación sobre el tema (vídeos tutoriales) por parte de los docentes impedía que ellos crearan e hicieran vídeos. Esto fue un éxito; puesto que en segunda instancia se tenían 40 vídeos tutoriales de profesores de la universidad.

A partir del análisis de los antecedentes traídos a colación, se llega a la conclusión que, aunque ya hayan estudios que apunten a la utilización de tutoriales, estos atacan la parte algorítmica sin un enfoque didáctico que dé calidad al proceso de enseñanza-aprendizaje, además se mantiene el mismo modelo de enseñanza de tipo magistral que desde hace décadas se viene implementando en la mayor parte de sur América. Pero ¿por qué no abarcar todos los aspectos? Quizá porque en ocasiones se tiene miedo a proponer un tutorial que pueda dar respuesta a la parte algorítmica y didáctica, y además que cumpla con criterios de calidad de forma y de contenido; es precisamente esto a lo que se quiere apuntar mediante el presente trabajo, se quiere aportar a la comunidad estudiantil, docente y al público en general. Cada día se ve que la tecnología avanza, que las presentes y futuras generaciones, son y serán generaciones tecnológicas; pero a pesar que la sociedad avanza hacia la implementación de la tecnología parece ser que la educación no se complementa a partir de ella, que no la hace su cómplice en la generación de interés por parte de los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje. No es solo crear circuitos internos de televisión donde se puedan transmitir tutoriales única y exclusivamente a la

comunidad de esa institución educativa, ya sea superior o no; lo importante es darle acceso a cualquier persona a estos tutoriales; ya que la educación es un derecho fundamental en la construcción y cambio de una sociedad.

Puede resultar un tanto ambicioso lo que se plantea, pero el presente trabajo monográfico quiere construir una estructura alterna para videos tutoriales sustentados matemática y didácticamente, y sometidos a la evaluación de pares, a fin de otorgar calidad al material elaborado.

## **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

Los video-tutoriales elaborados en esta propuesta se sustentan a partir de los siguientes referentes teóricos, desarrollados en orden cronológico de la elaboración de los mismos.

Del Olmo, Moreno, & Gíl (1993) proponen algunas indicaciones para la enseñanza del volúmen, en ellas resaltan la importancia de algunos aspectos ligados a este concepto, como lo son la percepción del objeto, la comparación entre capacidad y volúmen , la medida , la aritméticación y la estimación.

La percepción se hace necesaria en la medida de que al interactuar con objetos tridimensionales, emergen representaciones mentales de estos mediante el uso de los sentidos, principalmente la vista y el tacto.

Se piensa que es necesario aclarar algunas diferencias en lo que refiere a capacidad y volúmen, ya que como afirma Del Olmo y otros, en muchas ocasiones estos dos términos se interpretan como sinónimos, sin tener en cuenta que el volúmen es el espacio ocupado por un objeto, mientras que la capacidad es el espacio vacío con posibilidad de ser llenado. En este sentido se hace la aclaración de que el volúmen se entiende como un

espacio reclamado (espacio ocupado) y la capacidad como un espacio creado (espacio vacío). De allí se comprende la necesidad de la comparación, comparación entre capacidades: por medio de líquidos o granos, es decir, determinar que objeto o recipiente tiene mayor, menor o igual capacidad, comparación entre volúmenes: por medio de cubos (¿en dónde caben más?) o por inmersión, comparación entre capacidad y volumen: por el comparación de un volumen sumergido y el líquido que cabe en el recipiente; por medio de comparación entre peso y volumen.

La medida es importante puesto que sin ella no se podría determinar el volumen de un cuerpo u objeto, pasando por la introducción a la medida (unidades de medida no estándar), la elección de la unidad (unidades estandarizadas), sistema de medida (dependiendo de lo que se quiera medir se utiliza un sistema determinado) e instrumentos de medida.

En ocasiones las fórmulas para hallar el volumen de un cuerpo son solo eso: fórmulas; pero no se da la tarea de entender porqué se utiliza esa y no la otra. Es ahí donde interviene la aritmética, este es el proceso por el cual se deducen las fórmulas a partir de llenados, rellenados, empaquetados, etc., y así intentar disminuir esta dificultad.

La estimación se hace para llegar a calcular un posible volumen de un cuerpo o la capacidad de un objeto o recipiente; esto a partir de la comparación entre capacidades, entre volúmenes o entre volúmenes y capacidades.

Por otra parte el volumen es algo que se puede ver desde un proceso psicológico y cognitivo; allí hay varios autores que hablan al respecto:

Piaget y otros, citados en Del Olmo, Moreno, & Gál (1993), estudian la conservación de líquidos a partir del trasvase a recipientes con diferentes formas y encuentran que entre los seis años y medio y los ocho, el niño reconoce que la cantidad de líquido permanece constante, así sea vertida en un recipiente con distinta forma. De manera tal que a partir

de esta edad, el niño ya es capaz de identificar cuándo dos recipientes tienen la misma capacidad, y por lo tanto de adquirir el concepto de capacidad.

Lunzer (1960) citado en Del Olmo, Moreno, & Gíl (1993), estudia la conservación del volumen, mediante una experiencia con niños entre los seis y los ocho años. Ninguno de ellos entendió el volumen como “lo que está rodeado por caras limitadoras”, e indica que la conservación del volumen surge en estas edades, pero esta conservación requiere actividades de inmersión, que por lo general la escuela no proporciona, por lo tanto, se demoran más en alcanzarla. Sin embargo, cuestiona que en los niños, la multiplicación de las tres dimensiones lineales para determinar el volumen de un sólido, surja de manera espontánea.

Por otra parte, en 1961, Lovell y Ogilvie citados en Del Olmo, Moreno, & Gíl (1993), realizaron un estudio acerca de las nociones de volumen interno y de volumen complementario, espacio ocupado y espacio desalojado respectivamente. Encontraron que muchos creen que un cubo más pesado sumergido en agua, desplazará más cantidad que otro más ligero. Igualmente sucede con la cantidad de agua desplazada de una vasija, pues creen que esta varía si el cubo se encuentra en el fondo o completamente sumergido, pero sin tocarlo, encuentran que para los estudiantes de primaria, el volumen desalojado por un objeto sumergido, dependen principalmente de su peso y de tamaño del recipiente.

Para enseñar y lograr que los estudiantes interioricen este concepto Barrera, D. y Niño, J. (2008) sugieren la utilización de policubos con el fin de motivar la observación directa y la manipulación para así desarrollar el pensamiento espacial y métrico en los estudiantes. ¿Cómo hacerlo? Ellos proponen actividades en las cuales los estudiantes puedan construir figuras con estos policubos, donde a través de transformaciones como: contar, deshacer, hacer, romper, llenar, vaciar y comparar; puedan identificar y observar el comportamiento de las tres dimensiones, esto dirigido hacia el espacio ocupado por un cuerpo.

Dentro de la enseñanza de la geometría se presentan errores y dificultades, las cuales no permiten que el estudiante interiorice las temáticas establecidas, en el caso de la enseñanza e interiorización del área se pueden distinguir los siguientes errores y dificultades:

- Uso erróneo de los sentidos
- Uso de instrumentos inadecuados, mal uso de los instrumentos
- Errores cometidos en la medición
- Confusión entre magnitudes
- Resolución de problemas que contienen datos erróneos o no reales
- Abuso de la exactitud en las medidas
- Carencia de estrategia para efectuar medidas de objetos comunes
- Confusión entre el perímetro y el área
- Tratamiento lineal de las medidas de superficie
- Cambiar la unidad de referencia
- Forma de las figuras (regulares e irregulares)

García, J.(1998) da una aproximación al concepto de área, retomando lo dicho por Freudenthal, donde se expresa:

1. Repartir equitativamente, donde se incluyen situaciones en las que un objeto hay que repartirlo
2. Comparar y reproducir, donde se incluyen situaciones en las que hay que comparar dos superficies y dónde hay que obtener una reproducción de una superficie de una forma diferente a la que tiene
3. Midiendo, donde se incluyen situaciones donde la superficie aparece ligada a un proceso de medida, ya sea para comparar, repartir o valorar

Por otra parte existen la cuadratura y cuadriculación, que pueden resolverse mediante tres maneras; **repartir equitativamente**, aprovechando regularidades, por medida y por

estimación; **comparar y reproducir**, por inclusión, por transformaciones, por estimación, por medida, por funciones; **midiendo**, por exhaución con unidades, por cuadriculación, por transformaciones, por teselación. De esta manera los estudiantes logran ver e identificar el porqué de las áreas como una superficie y no como una linealidad.

Ahora el área también podemos definirla mediante fórmulas, cada una dependiendo de la figura geométrica en cuestión; el área de un rectángulo y un romboide se halla multiplicando la longitud de su altura con la longitud de su base , el área de un cuadrado se halla elevando al cuadrado la longitud del lado, el área de un rombo se halla mediante el semiproducto de su diagonal mayor con su diagonal menor, el área de un triángulo se halla mediante el semiproducto de su altura con su base, el área del trapecio se halla mediante la semisuma de sus bases y el producto con su altura, el área de cualquier perímetro regular se halla mediante el semiproducto de su perímetro con su apotema.

Como afirma Arenas, M. (2012) La cultura del hombre está mediada por la geometría, y su importancia radica en que tiene como objeto analizar, sistematizar y organizar los conocimientos espaciales y fue por mucho tiempo un pilar en la educación, que posteriormente perdió su importancia, especialmente en nuestro país, en el cual se limita a enseñarse de forma opcional, obteniendo resultados con bajo desempeño en pruebas estatales, lo que ha repercutido en la comprensión y análisis de temáticas donde se debe involucrar sus conocimientos. Como plantea (García Peña, 2008) es necesario apoyarse en ciertas conceptualizaciones, representaciones para poder resolver los distintos problemas que se presenten. Si bien es cierto que el niño construye sus conocimientos espaciales desde que nace, también es cierto que es necesaria la acción de la pedagogía para que estos conocimientos se estructuren.

Esta estrategia didáctica apoyada en material concreto (construcción y manipulación del tangram) y el uso de herramientas tecnológicas como las TIC (moodle) que ofrecen a los estudiantes la posibilidad de visualizar y adquirir destrezas para la interpretación y análisis de la geometría, con un enfoque más dinámico y funcional procurando convertirse en un

instrumento de ayuda a los docentes para crear y emplear estrategias que aproximen al estudiante en la cimentación conceptual en esta área. Siendo así se hace fundamental la enseñanza de la geometría en los grados sexto porque:

- Hace parte del lenguaje cotidiano.
- Tiene múltiples aplicaciones, en la cotidianidad.
- Está relacionada con múltiples disciplinas del conocimiento.
- Desarrolla la percepción espacial y visual.
- Es un modelo de disciplina organizado lógicamente.
- Estimula las habilidades de pensamiento y resolución de problemas.
- Ofrece la capacidad para observar, comparar y medir.
- Desarrolla la imaginación.
- Posee valor artístico y cultural.

Estas herramientas pueden ayudar a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje; ya que como lo indica Guzmán (1993) citado por Arenas, M. (2012), la matemática se apoya indiscutible de intuitivo y visual, requiriendo dos tipos de habilidades:

1. la visualización y representación de figuras, las cuales implican leer, interpretar y comprender, las diversas construcciones (físicas y artísticas) que se encuentran en el medio y a partir de estas, realizar una descripción haciendo uso de un vocabulario geométrico adecuado.
2. procesamiento mental de las imágenes, lo cual implica la posibilidad de manipular y transformar los conceptos relacionados con dichas imágenes en un conocimiento más elaborado, a través de la representaciones visuales externas.

La superficie es una magnitud, lo que se caracteriza matemáticamente como un semimódulo ordenado, construido sobre los polígonos (la superficie es una cualidad de los polígonos), estableciendo una relación de equivalencia y definiendo en ellos una operación interna, la suma, y otra externa, el producto por un escalar, y una relación que es de orden. Es decir, sea  $T$  el conjunto de los polígonos del plano. En este conjunto

definimos una relación  $R$  de la siguiente forma: Sean  $p$  y  $p'$  elementos de  $T$ :  $pRp'$  sí, y sólo si existen dos descomposiciones  $T_1, T_2, \dots, T_n$  de  $p$  y  $T'_1, \dots, T'_n$  de  $p'$ , respectivamente, tal que un movimiento del plano que transforma  $T_i$  en  $T'_i$ . Esta relación es de equivalencia, y define el conjunto cociente  $\frac{T}{R} = M$ , y a cada clase la llamamos cantidad de superficie. Así un polígono delimita una cantidad de superficie, que será la misma, independientemente de la unidad de medida de superficie que adoptemos, y que es la misma que la de cualquier polígono obtenido por descomposición y recomposición de este polígono. En este conjunto  $M$  podemos definir una suma de cantidades de superficie, juntando los polígonos representantes de las cantidades sumandos. Se puede definir una relación de orden, compatible con la suma, basada en la descomposición ( $p$  tendrá más superficie que  $p'$  sí, y sólo si hay una descomposición de  $p$  en polígonos que permite obtener  $p'$  y quedan algunos polígonos de la descomposición sin utilizar). También podemos definir una operación externa ( $\bullet$ , producto de un número por una cantidad de superficie) sobre  $\mathbb{Q}$  ( $\text{o } \mathbb{R}$ ), de manera que  $\frac{m}{n} \bullet p$  es una cantidad de superficie representada por un polígono que resulta de dividir un representante de  $p$  en  $n$  partes de igual cantidad de superficie, y tomar  $m$  de ellas. Con ello  $M$  adquiere estructura de semimódulo ordenado.

El área es medir la superficie de un polígono  $p$  es asignar un número a la cantidad de superficie de ese polígono. Para ello se fija una cantidad de superficie  $[u] = U$  de  $M$ , representada por un polígono (que suele tomarse cuadrado), a la que se llama unidad, y se busca el número que permite obtener  $p$  a partir de  $U$  (es decir, el número  $m$  tal que  $p = m \bullet U$ ). A este número  $m$  se le llama área de  $p$  en unidad  $U$ . Como se puede apreciar el área (la medida) es un isomorfismo que conserva el orden entre el semimódulo  $M$  y un semimódulo numérico.

De ahí que el área sea una comparación entre la unidad (normalmente cuadrada) y la figura; pero esta no siempre es sencilla, por ello se hacen necesarias estrategias que permitan llegar a esta medición, estas estrategias son conocidas como fórmulas.

Para hallar el área de un cuadrado se debe realizar el siguiente procedimiento, multiplicar los de sus lados, es decir, el producto de la medida de dos de sus lados.

$$A = l * l, \text{ donde } l \text{ es la medida de su lado}$$

Pero en general para hallar el área de cualquier paralelogramo (figura con sus lados opuestos paralelos e iguales) se debe, multiplicar su base por su altura, es el producto de la medida de su base por la medida de su altura.

$$A = b * a, \text{ donde } b \text{ es su base y } a \text{ es su altura.}$$

Sin embargo para el trapecio (figura con sólo dos lados opuestos y paralelos, pero no iguales) su área se halla mediante el semiproducto de la suma de sus bases con su altura.

$$A = \frac{(B+b)*a}{2}, \text{ donde } B \text{ es la base mayor, } b \text{ es la base menor y } a \text{ es la altura.}$$

Los triángulos al ser la mitad de un paralelogramo, su área estará dada por la mitad de ellos, es decir, el semiproducto de su por su altura.

$$A = \frac{b*a}{2}, \text{ donde } b \text{ es su base y } a \text{ es su altura.}$$

Por otra parte, una circunferencia es una línea cerrada y plana cuyos puntos equidistan de uno fijo que se llama centro. La distancia de cualquiera de sus puntos al centro se llama radio. El círculo es considerado como, el conjunto de todos los puntos que están dentro de la circunferencia.

El perímetro de una circunferencia está dado por el producto de Pi por su diámetro (ó dos veces su radio)

$P = 2\pi r$ , donde  $r$  es el radio de la circunferencia.

El área de un círculo es el producto de Pi por el radio al cuadrado.

$A = \pi * r^2$ , donde  $r$  es el radio de la circunferencia.(Flores, 2016)

## MARCO METODOLÓGICO

Para cumplir los objetivos, se ha pensado en abordar la metodología a partir de las siguientes cuatro fases:

1. Diseño y aplicación de la encuesta - estudio y elección del objeto de aprendizaje.
2. Búsqueda y construcción de un marco de calidad para la valoración de videos tutoriales.
3. Desarrollo de una metodología para la elaboración de video-tutoriales y creación de los mismos.
4. Validación de los video-tutoriales.
5. Informe final.

### **Fase N° 1: Diseño y aplicación de la encuesta - estudio y elección del objeto de aprendizaje.**

Durante esta fase, se pretende diseñó y aplicó una encuesta que permita indagar acerca de cuáles son las temáticas que más se dificultan al momento de enseñar geometría, desde el punto de vista de los docentes de educación media y básica secundaria.

### **Fase N° 2: Inclusión de una metodología para la elaboración de video-tutoriales y creación de los mismos.**

Se apropió una metodología que gestione la elaboración de los videos-tutoriales, con el fin de crear un producto más elaborado acorde a su planeación. En esta fase también se tiene incluida la creación como tal de los video-tutoriales.

#### **Fase N° 3: Validación de los video-tutoriales.**

En esta fase se valoró y/o evaluó los video-tutoriales generados, por parte de algunos docentes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; esto con el fin de que las herramientas multimedia creadas pasen por un control de calidad, en cuanto a los aspectos didácticos, matemáticos y tecnológicos, se den las correcciones a las que haya lugar y posteriormente sean subidos a YouTube.

#### **Fase N° 4: Informe final**

Durante esta fase metodológica, se muestra todo el proceso del trabajo que se realizó, además:

- Conclusiones.
- Reflexión de los estudiantes para profesor.
- Análisis de los resultados de los videos luego de ser expuestos al público en general.

## **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Diseño y aplicación de la encuesta - estudio y elección del objeto de aprendizaje.

En el proceso de escogencia de los conceptos geométricos a enseñar en los video-tutoriales, se hizo necesario elaborar un instrumento que permitiera ver cuáles son las temáticas de la geometría que presentan mayor dificultad de ser aprendidas por los estudiantes, lo que les implicaba complementar de manera autónoma en horario extra clase las explicaciones necesarias.

De esta manera se utiliza una encuesta aplicada a ocho docentes de matemáticas, que se desempeñan entre el sexto y noveno grado de educación básica secundaria en Bogotá.

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**INSTITUCIÓN EN LA QUE LABORA:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

A continuación encontrará una serie de preguntas sobre sus clases de matemáticas, solicitamos responderlas lo más sinceramente posible.

- 1.** ¿Qué grados tiene a cargo?

---

---

---

- 2.** ¿Cuántos estudiantes tiene en promedio por curso?

---

---

- 3.** Califique de 0 a 10 los siguientes conceptos geométricos, siendo 0 aquellos en que los estudiantes presentan **menos** dificultad para su aprendizaje y 10 aquellos de **mayor** dificultad.

Clasificación de triángulos (según lados y ángulos) \_\_\_\_\_

Clasificación de cuadriláteros \_\_\_\_\_

Teorema de Thales \_\_\_\_\_

Teorema de Pitágoras \_\_\_\_\_

Criterios de semejanza de triángulos \_\_\_\_\_

Criterios de congruencia de triángulos \_\_\_\_\_

Área de figuras planas (regulares) \_\_\_\_\_

Volumen \_\_\_\_\_

Traslaciones \_\_\_\_\_

Rotaciones \_\_\_\_\_

Reflexiones \_\_\_\_\_

4. ¿Considera usted, que hay otros temas de la geometría distintos a los anteriores, los cuales ameriten ser calificados con 10 según la escala anterior? En caso de ser afirmativa su respuesta, por favor nombre esos temas a continuación:

---

---

---

---

5. De los temas del ítem 3 y 4; ¿Por qué cree usted que se dificulta más el aprendizaje de los temas que calificó con 8, 9 y 10?

---

---

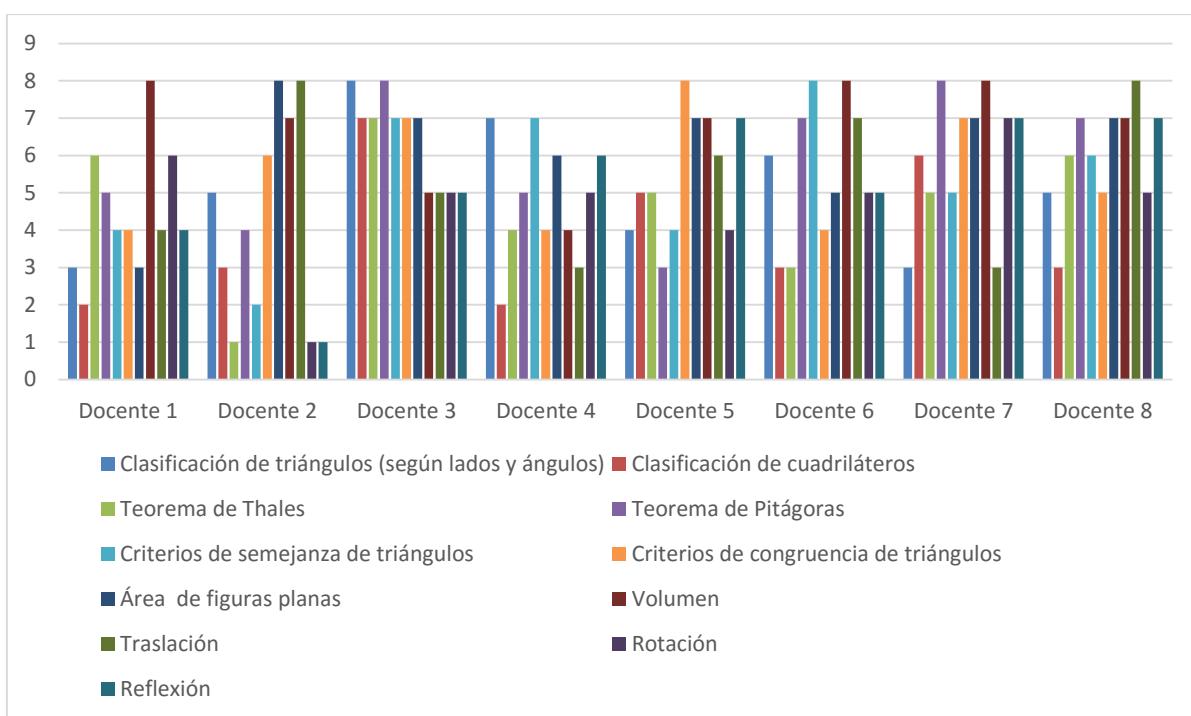
---

---

#### Análisis de la información

La encuesta fue aplicada a ocho docentes de matemáticas que trabajan en grados entre sexto y noveno en la ciudad de Bogotá; aparentemente el número de docentes encuestados pareceré pequeño, pero hay que tener en cuenta que en promedio se encuentran dos docentes en estos grados por colegio, por consiguiente se debió buscar en cinco colegios, lo cual no es tarea fácil.

Después de hacer las entrevistas a los correspondientes docentes, se tabularon los datos con el fin de determinar cuáles son los temas de la geometría que según su percepción, presentan mayor dificultad por parte de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como se puede apreciar en el gráfico 1, se organizaron los datos por cada encuesta (1-8) y por cada ítem; allí se puede apreciar que algunos de los ítem's de mayor valoración, para comprobar cuáles son los ítem's de mayor dificultad se halló el promedio para cada ítem (Tabla 1) en ella se pudo observar que fueron: **volumen, área de figuras planas, teorema de Pitágoras y criterios de congruencia de triángulos**, los maestros aseguran que la dificultad se presenta básicamente por dos cosas; los estudiantes no visualizan la tercera dimensión y por tanto no pueden hacer un constructo de la misma y por la complejidad de los temas, por tanto el estudiante no interioriza.



**Gráfico 1:**Valoración de cada docente a cada una de las temáticas propuestas.

	Docente #								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
Volumen	8	7	5	4	7	8	8	7	6,75
Área de figuras planas	3	8	7	6	7	5	7	7	6,25
Teorema de Pitágoras	5	4	8	5	3	7	8	7	5,875
Criterios de congruencia de triángulos	4	6	7	4	8	4	7	5	5,625
Traslación	4	8	5	3	6	7	3	8	5,5
Criterios de semejanza de triángulos	4	2	7	7	4	8	5	6	5,375
Reflexión	4	1	5	6	7	5	7	7	5,25
Clasificación de triángulos	3	5	8	7	4	6	3	5	5,125
Rotación	6	1	5	5	4	5	7	5	4,75
Teorema de Thales	6	1	7	4	5	3	5	6	4,625

**Tabla 1.** Promedio de calificación en la dificultad de cada tema.

La dificultad va encaminada hacia la visualización de los objetos, además los docentes en la encuesta aseguraban que para ellos también presenta una dificultad el enseñar estos temas puesto que en ocasiones no saben cómo mostrárselos a los estudiantes, es decir, didácticamente no encuentran la manera de abordar los temas y por tanto también habría responsabilidad, en parte de ellos como docentes; puesto que como menciona Alsina (1992) los estudiantes interiorizan e internalizan los conceptos cuando ven las asociaciones que hay entre esté y su entorno, pero por el contrario si ellos no logran ver estas asociaciones no interiorizaran el concepto ni logran transponerlo con sus sentidos.

#### Inclusión de una metodología para la elaboración de video-tutoriales

Para la elaboración de video-tutoriales se tendrá en cuenta la metodología propuesta por Hernández (2015) el cual propone los siguientes pasos:

##### 1 Planeación.

En esta fase se debe dejar en claro lo que se desea plasmar en el video-tutorial, esta planeación se puede abordar desde las siguientes preguntas:

¿Cuál es el tema a enseñar?

¿Cuál es el objetivo del video-tutorial?

¿Será más sencillo el aprendizaje de esta manera?

¿Cuáles van a ser los beneficios que generará el video-tutorial?

## 2 Guión.

El guion será el que dará estructura al video-tutorial, en él se debe plasmar todo lo que se hará, desde cómo se inicia, qué contenido lleva y las conclusiones finales. Para ello se estructura de la siguiente manera:

### a. Tema y saludo.

El título debe ser lo suficientemente claro para que el usuario determine si desea o no seguir viéndolo, además el usuario debería saber desde el inicio de que tratará el video-tutorial. En este paso se puede saludar a las personas que verán el video-tutorial además de explicarse brevemente sobre qué va a tratar este.

### b. Objetivos del video-tutorial.

En este paso se explicará brevemente el objetivo que se pretende alcanzar al ver el video-tutorial.

### c. Contenido del video-tutorial.

Para el desarrollo del contenido es relevante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La explicación debe hacerse paso a paso, de forma clara y concisa; sin palabras de más que distraigan al estudiante.

- No se debe dejar mayor cosa a la doble interpretación del estudiante, la ambigüedad es una de las problemáticas a tener en cuenta.

#### d. Conclusión y datos.

Se puede despedir el video-tutorial dando algunos datos para dudas o comentarios del mismo (e-mail, página web, blog, etc.). Se recomienda enseñar máximo un tema a la vez en cada video-tutorial, con el fin de que el estudiante no caiga en confusiones innecesarias.

### 3 Grabación.

La grabación de los videos-tutoriales se hará mediante la modalidad de “captura de pantalla”, es decir que el contenido se desarrollará en un ordenador, el cual solamente grabará lo que aparece en su pantalla y el audio del autor. Para la grabación se utilizará algunos de los software libre para tal fin, entre los cuales se encuentran camtasia, camstudio, jing o screentoaster.

### 4 Edición.

Lossoftware mencionados anteriormente proporcionan la opción de dar edición al video, se usará camtasia ya que con este se podrán corregir algunas imperfecciones del video-tutorial, además de agregar etiquetas, señalar partes de la pantalla, enfocar partes específicas entre otras.

### 5 Publicación.

Una vez se ha grabado y editado el video-tutorial se someterá a la revisión de pares académicos, con el fin de evaluar éste en aspectos tales como contenido matemático, manejo didáctico, calidad del audio e imagen entre otros, todo esto para garantizar que se haya creado un buen material. Finalmente el video-tutorial haya pasado el “control de

“calidad” por decirlo así, se procederá a ser subido a YouTube para que esté al servicio de las personas que lo necesiten en cualquier momento.

## Creación de los video-tutoriales

### Primer video-tutorial: Área y Superficie

#### Planeación

Para este vídeo-tutorial se pretende dar el concepto de área, llegando a él por medio de recubrimientos en el plano. Además se explicará la diferencia entre superficie y área, por supuesto dando el concepto de superficie y sus propiedades.

#### Guión

A continuación se muestra el guión para este vídeo, en el cual se describe cada uno de los momentos, especificando los materiales y herramientas necesarios para la creación de dicho vídeo

Momento	Descripción	Materiales necesarios (recursos, programas o archivos)	Guión
<b>1. Saludo y objetivo (a. y b.)</b>	Se da un pequeño saludo y se explica de qué tratará el video.	Diapositiva de PowerPoint: Superficie y Área (j. y k.)	Hola, en este video trabajaremos los conceptos de Superficie y Área, mostrando sus características y en qué se diferencian. (l. y m.)
<b>2. Introducción superficie (h. y f.)</b>	Se plantea la pregunta sobre ¿Qué es superficie?	Diapositiva de PowerPoint: ¿Qué es superficie? (j. y k.)	Empezaremos por explicar qué se entiende por superficie plana, ¿sabes qué es una superficie plana?..... Lo más seguro

			es que tengas una idea de lo que es. (l. y m.)
<b>3. Qué es una superficie (i., g. y f.)</b>	Se da el concepto de superficie,		La superficie plana es una cualidad que poseen las figuras de dos o más dimensiones, y esta se refiere a la forma y extensión de la figura en cuestión, como puedes apreciar este concepto es algo intuitivo (l. y m.)
<b>4. Propiedades de las superficies (i., d., f. y g.)</b>	Se ejemplifican las propiedades de la superficie mediante animaciones de figuras y mapas	GeoGebra: Animaciones de las propiedades (j., k. y n.)	<p>Las superficies planas tienen algunas propiedades. Veamos cuáles son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si una superficie plana cabe completamente dentro de otra, quiere decir que esta superficie mide menos que la segunda.</li> <li>Si dividimos una superficie plana en varias partes, la suma de las superficies de esas partes, serán igual a la superficie plana original</li> <li>Si dos superficies pueden partirse en figuras equivalentes entonces puede afirmarse que las superficies miden lo mismo.</li> <li>Si una superficie plana tiene lados rectos, dicha superficie podrá triangularse, es decir, podrá dividirse por completo en triángulos.</li> </ol> <p>(l. y m.)</p>

<b>5. Definición de área (i., h., g. y f.)</b>	<p>Se explica el concepto de área mediante la animación de una figura</p>	<p>GeoGebra: Animación para diferenciar área (j., k. y n.)</p>	<p>Ahora te mostraremos qué es el área ¿Crees que área y superficie plana son lo mismo?... Como lo vimos anteriormente superficie plana es, una cualidad que poseen las figuras de dos o más dimensiones, y, esta se refiere a la forma y extensión de la figura en cuestión; mientras que el área es la medida de esa superficie. (l. y m.)</p>
<b>6. Cómo se mide el área (g. y f.)</b>	<p>Por medio del recubrimiento de una figura se explica cómo medir el área</p>	<p>GeoGebra: Animación para recubrir la figura con círculos, triángulos y cuadrados (j., k. y n.)</p>	<p>Para saber cuánto mide la superficie plana de una figura, es decir, hallar su área, se busca recubrir esta por completo, con una figura a la cual denominaremos como patrón de medida. El número de veces que quepa nuestro patrón de medida en la figura original será el área de esa superficie.</p> <p>Veamos la siguiente figura. Vamos a recubrirla; para ello utilizaremos el círculo, el triángulo y el cuadrado como patrones de medida. Empecemos con el círculo...</p> <p>Como puedes ver, cuando intentamos recubrirla con círculos van a quedar espacios sin recubrir, por lo cual no es un patrón de medida adecuado para</p>

			<p>realizar el recubrimiento. La figura mediría más de 6 unidades circulares.</p> <p>Ahora utilicemos como patrón de medida el triángulo...</p> <p>Podemos apreciar que para llenar estos espacios tenemos que dividir el triángulo en dos partes iguales.</p> <p>Pero aun nos faltaría esta parte de abajo, la cual es más complicada de recubrir con nuestro triángulo. Sabríamos que la figura mediría algo más de 12 unidades triangulares.</p> <p>Por último vamos a utilizar el cuadrado como patrón de medida para recubrir nuestra figura, 1, 2, 3, 4, 5, y 6. Podemos notar que con un cuadrado recubrimos por completo la figura, esta mediría exactamente 6 unidades cuadradas.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>7. Unidad de medida (i., g. y f.)</b>	Se explica por qué la unidad de medida es cuadrada, apareciendo un cuadrado de metro de lado y figuras a escala para, decímetro	GeoGebra: Animación para mostrar metro cuadrado, decímetro cuadrado, centímetro cuadrado y milímetro cuadrado (j., k. y n.)	<p>La unidad de medida adoptada por el sistema internacional es la unidad cuadrada para medir el área.</p> <p>Su unidad de medida principal es el metro cuadrado, que equivale a tener un cuadrado de un</p>

	cuadrado, centímetro cuadrado milímetro cuadrado	y	metro de lado. Dependiendo del tamaño de la figura podemos utilizar decímetros cuadrados, centímetros cuadrados o milímetros cuadrados, así como otras unidades derivadas del metro cuadrado. (l. y m.)
<b>8. Despedida</b>			Espero que nuestro tutorial te haya sido comprendible, a continuación te dejamos un enlace a otro video en el cual deduciremos las principales fórmulas para medir el área. Espero que estés muy bien y hasta un próximo video. (l. y m.)

### Segundo video-tutorial: Fórmulas para hallar el área de figuras planas

#### Planeación

En este vídeo-tutorial se llegará a las fórmulas para hallar el área de figuras planas, partiendo de su construcción y no solo de su exposición. Dotando de sentido así a las mismas fórmulas.

Se hará uso del software GeoGebra para crear animaciones que permitan visualizar la razón para llegar a ellas.

## Guión

Momento	Descripción	Materiales necesarios (programa y archivo)	Guion
<b>1. Saludo y objetivo (a. y b.)</b>	Se da un pequeño saludo y se explica de qué tratará el video.	Una diapositiva de PowerPoint: ¿Cómo hallar el área de figuras planas? (j. y k.)	¡Hola! en este video deduciremos algunas de las principales fórmulas para hallar el área de figuras geométricas (l. y m.)
<b>2. Área de un cuadrado (h., d. y f.)</b>	Se muestra la imagen de un cuadrado	GeoGebra: Para elaborar el cuadrado y luego guardarlo como imagen. (j., n. y k.)	Empezaremos con la siguiente figura: ¿sabes cuál es su nombre?....  Exacto es un cuadrado, intentaremos medir su superficie. Para esto, primero debemos saber cuánto miden sus lados, como es un cuadrado, todos sus lados tienen la misma medida, así que bastará con medir uno de ellos. (l. y m.)
<b>3. Escogencia de la unidad de medida para el área (f. y g.)</b>	Se mostrarán las medidas en el cuadrado, y el cuadrado de lado 1 cm con el que se recubrirá.		Como puedes apreciar mide 3 cm. Luego cada uno de sus lados debe medir 3 cm. Vamos a medir su superficie recubriendola con unidades cuadradas. Como la medida de sus lados está dada en cm, lo haremos usando unidades cuadradas de 1 cm de lado. (l. y m.)
<b>4. Cómo hallar el área del cuadrado (g. d.)</b>	Se irán moviendo los 9 cuadrados para recubrir la figura, en forma de animación hasta dejarla completamente cubierta.		Ahora empecemos a recubrir nuestra figura. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 unidades cuadradas. Entonces podemos afirmar que nuestro cuadrado tiene un área de 9 cm <sup>2</sup> , centímetros cuadrados porque nuestro patrón de medida para el recubrimiento

			es un cuadrado. (l. y m.)
<b>5.Ejemplo a parir del recubrimiento (f. y g.)</b>	Se irá señalando las filas y columnas al momento de enunciarlas.		<p>Observa si existe alguna relación entre la medida de los lados del cuadrado original con la cantidad de filas y columnas que se requieren para recubrirlo...</p> <p>Por este lado tenemos <math>3\text{ cm}</math> y tenemos 3 filas, y en este otro lado también tenemos <math>3\text{ cm}</math> y tenemos 3 columnas, luego podemos apreciar que se hace un arreglo de tres filas por tres columnas, que nos permite saber cuántas unidades cuadradas son necesarias para recubrir por completo el cuadrado. Por ello solo basta con multiplicar la medida de sus dos dimensiones, es decir <math>3\text{cm} \times 3\text{cm} = 9\text{cm}^2</math>.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>6.Deducción de la fórmula del área del cuadrado (g., i. y f.)</b>	Se animará el recubrimiento de la figura con 25 cuadrados, y se mostrará la fórmula para hallar el área de un cuadrado: $\text{lado} \times \text{lado}$		<p>Miremos el siguiente cuadrado, su lado mide <math>5\text{ cm}</math>, luego podemos hacer un arreglo de 5 filas por 5 columnas, entonces su área estará dada por la siguiente operación: <math>5\text{cm} \times 5\text{cm} = 25\text{cm}^2</math>. Ahora vemos que efectivamente se requiere de 25 cuadrados de <math>1\text{ cm}</math> de lado para recubrir la figura.</p> <p>Entonces podemos concluir, que para hallar el área de cualquier cuadrado, basta con multiplicar dos veces la medida de su lado, su fórmula sería lado por lado.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>7.Área de un rectángulo</b>	Se mostrarán las características de cualquier rectángulo		Ahora hallaremos el área de cualquier rectángulo. En él podemos identificar base y altura, las cuales pueden tener

(d.)			diferente medida. (l. y m.)
<b>8.Forma de hallar el área (g. y f.)</b>	Se animará el recubrimiento de la figura con 24 cuadrados, y se mostrará la fórmula para hallar el área de un rectángulo: <i>largo × ancho</i> y <i>base × altura</i> .		Para encontrar su área procederemos a medir primero la longitud de sus lados... Su base mide 6 cm y su altura 4 cm. Ahora realizaremos el mismo procedimiento de recubrimiento usado para el cuadrado, utilizaremos un arreglo rectangular de 6 columnas por 4 filas lo que nos da un área de 24 unidades cuadradas.
<b>9.Deducción de la fórmula para hallar el área del rectángulo (f., g., i. y h.)</b>	Se concluirá la fórmula de cualquier rectángulo a partir de la construcción hecha		¡Anímate! ¿Puedes concluir la operación que nos permite calcular el área de este rectángulo?...  Si estabas pensando en esta operación $6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 24\text{cm}^2$ estás en lo correcto.  Si deseamos hallar el área de un rectángulo, basta con conocer su base y altura, ya que son los que definen la cantidad de cuadrados de lado unidad, que conforman las filas y columnas del recubrimiento, y al momento de buscar la cantidad total de cuadrados usados, solo multiplicaremos las dos medidas.  Entonces podremos inferir, que para hallar el área de cualquier rectángulo, basta con multiplicar la medida de sus dos dimensiones, base y altura. (l. y m.)
<b>10.Área de un</b>	Se mostrará la imagen de un paralelogramo	GeoGebra: Construir la figura.	Continuaremos con la siguiente figura, ¿sabes cuál es

<b>paralelogramo</b>  <b>(h. y g.)</b>		<b>(j. y k.)</b>	su nombre?....  Su nombre es “Paralelogramo” (l. y m.)
<b>11.Qué es un paralelogramo</b>  <b>(i. y f.)</b>	Se definirá el paralelogramo señalando en la figura las propiedades enunciadas	Camtasia: Señalar las partes del paralelogramo (j., k. y n.)	Un paralelogramo es un cuadrilátero con sus lados opuestos paralelos y de igual longitud. “Este lado es paralelo a este y miden lo mismo, del mismo modo este par de lados opuestos”. (l. y m.)
<b>12.Problemática para hallar el área de un paralelogramo</b>  <b>(d. y f.)</b>	Se mostrará porqué es necesario transformar el paralelogramo en otra figura	Camtasia:  Acercamiento a los lados del paralelogramo que no son perpendiculares a la base. (j. y k.)	Ahora intentaremos deducir una forma general para hallar su área, si intentamos recubrir esta figura, puedes notar que habrá unas partes en las que se dificultará el recubrimiento, ya que esta figura no siempre tiene sus lados perpendiculares. Para solucionar este inconveniente trataremos de trasformar el paralelogramo, en otra figura de las que ya hemos mencionado. (l. y m.)
<b>13.Cómo hallar el área del paralelogramo</b>  <b>(i., g. y f.)</b>	Se creará una figura conocida, a partir de un paralelogramo por medio de traslaciones	GeoGebra:  Animación del corte y desplazamiento de la figura. (j., k. y n.)	Para ello dividiremos la figura en dos partes, obteniendo un triángulo en una de ellas. Ahora trasladaremos ese triángulo al lado opuesto, formando así un rectángulo con la misma cantidad de superficie que el paralelogramo original. (l. y m.)
<b>14.Area de cualquier paralelogramo</b>  <b>(g. y f.)</b>	Se deducirá la fórmula a partir de la construcción hecha	GeoGebra:  Se muestra fórmula  Se señalará el lado que no es altura, se resaltarán el segmento que si es altura	Recuerda que la fórmula para hallar el área de un rectángulo es base por altura, y como acabas de ver podemos transformar cualquier paralelogramo en un rectángulo, razón por la cual, la fórmula para hallar su área será la misma. Sólo debes

		(j., k. y n.)	tener en cuenta que su altura debe ser perpendicular a su base, luego su altura no puede ser este lado, tendrá que ser este que si forma ángulo recto con su base. (l. y m.)
<b>15. Ejemplo del uso de la fórmula para hallar el área del paralelogramo</b>  (f. Y g.)	Con un ejemplo se pondrá a prueba lo que se hizo en la construcción	GeoGebra: Se mostrará el paralelogramo en cuestión y se escribirá el procedimiento. (j., k. y n.)	Hallemos el área del siguiente paralelogramo, su base mide 5 m y su altura 3 m. La fórmula es base por altura, entonces multipliquemos: 5 m × 3 m, el paralelogramo tiene un área de 15 m <sup>2</sup> . (l. y m.)
<b>16. Área del trapecio</b>  (h. y g.)	En una diapositiva, se mostrará lo que se va a hacer	GeoGebra: Se grafica el trapecio (j., k., y n.)	Veamos esta figura...  Su nombre es "trapecio" (l. y m.)
<b>17. ¿Qué es un trapecio?</b>  (i. y f.)	Se explicará qué es un trapecio y sus características	Camtasia: Se señalarán los lados (j. y k.)	Un trapecio es un cuadrilátero con un solo par de lados paralelos pero con diferente medida.  "Este lado es paralelo a este y no miden lo mismo" (l. y m.)
<b>18. ¿Cómo hallar el área de un trapecio?</b>  (i., d. y f.)	Se construirá la fórmula para hallar el área de un trapecio a partir de transformaciones	GeoGebra y Camtasia:  Se animarán los desplazamientos (n., j. y k.)	Vamos a encontrar la forma de hallar su área, al momento de recubrirlo tenemos el mismo inconveniente que se presentó en el paralelogramo, así que también lo transformaremos en una figura conocida.  Primero lo duplicaremos y mediante una rotación lo colocaremos junto al original. ¿Qué figura obtenemos ahora?  Exacto, es un paralelogramo. Y

			<p>ya sabemos cómo hallar su área, es base por altura. Qué tenemos en la base del paralelogramo, como puedes ver es la unión de los lados paralelos del trapecio, como tienen medida diferente llamaremos a la base más larga “base mayor” y la otra “base menor”, por tanto la base del paralelogramo formado es igual a la suma de estas dos bases del trapecio. Sí calculamos el área del paralelogramo, estaríamos hallando el doble del área del trapecio, ya que en un comienzo lo duplicamos. Entonces su área será la mitad, así que dividiremos entre dos, quedando así la fórmula, base mayor más base menor por altura sobre 2.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>19. Ejemplo del uso de la fórmula para hallar el área del trapecio (f. y g.)</b>	<p>Con un ejemplo se pondrá a prueba la fórmula obtenida anteriormente</p>	<p>GeoGebra: Se escribirá el procedimiento (j., k. y n.)</p>	<p>Hallemos el área del siguiente trapecio, su base mayor mide 8 dm, su base menor mide 6 dm y su altura 5 dm. La fórmula para hallar su área es base mayor más base menor por altura sobre 2, entonces sumemos las bases 8 dm + 6 dm nos da 14 dm, ahora multipliquemos este por la altura, 14 dm × 5 dm lo cual da 70 dm<sup>2</sup>. Finalmente dividimos entre dos, 70 dm<sup>2</sup> ÷ 2 daría 35 dm<sup>2</sup> 35 dm<sup>2</sup> sería el área del trapecio propuesto.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>20. Área del triángulo (g. y f.)</b>	<p>Se mostrará lo que se va a realizar, por medio de una diapositiva</p>	<p>GeoGebra: Se graficarán los triángulos (j. y k.)</p>	<p>La última figura que trabajaremos, será el triángulo. Observa los siguientes triángulos....</p> <p>Hallemos su área</p>

			(l. y m.)
<b>21. Cómo hallar el área de un triángulo (h., i. y g.)</b>	<p>Se construirá la fórmula para hallar el área de un triángulo a partir de transformaciones</p> <p>GeoGebra y Camtasia:</p> <p>Se animarán los desplazamientos (j., n. y k.)</p>	<p>Empecemos con este, para encontrar la forma de hallar su área lo duplicaremos y lo rotaremos tal como lo hicimos con el trapecio ¿Qué figura formamos?....</p> <p>Sí, es un rectángulo, y su área está dado por la multiplicación de su base y su altura, al hallar ésta encontrariamos el doble del área de nuestro triángulo, así que dividiremos entre dos. Por tanto el área para éste triángulo estará dada por la fórmula: base por altura sobre dos.</p> <p>Vamos con el siguiente triángulo, al igual que el anterior vamos a duplicarlo y rotarlo. Generando una nueva figura, ¿Qué figura?....</p> <p>Correcto, es un paralelogramo, recuerda que la fórmula para su área también es base por altura. Si la calculamos, ésta nuevamente sería el doble del área del triángulo inicial, así que dividiremos entre dos. Llegando a que la fórmula para hallar el área de este triángulo es base por altura sobre dos, la misma fórmula del primer triángulo.</p> <p>Sigamos con el último de nuestros tres triángulos. Haremos el mismo procedimiento de los dos anteriores: duplicarlo y rotarlo.</p> <p>La figura que obtenemos es un paralelogramo nuevamente. Así que el área de este triángulo será el área del paralelogramo: base por altura, pero la dividimos entre</p>	

			dos. (l. y m.)
<b>22. Fórmula del área del triángulo (g. i. y f.)</b>	Se concluirá la fórmula a partir de las construcciones	GeoGebra: Se señalarán las partes mencionadas (j., n. y k.)	Así podemos concluir que para cualquier triángulo, su área estará dada por la fórmula, base por altura sobre dos.  Lo único que cambiará es la ubicación de su altura, esta puede ser uno de sus lados, como en el primer ejemplo, dicho lado es perpendicular a la base.  La altura puede estar dentro del triángulo, como en el segundo ejemplo o fuera de este como en el tercero. Para identificarla solo debes recordar que esta debe ser siempre perpendicular a la base. (l. y m.)
<b>23. Ejemplo del uso de la fórmula para hallar el área del triángulo (f. y g.)</b>	A partir de un ejemplo se empleará lo construido anteriormente	GeoGebra: Se escribe todo el procedimiento (j. y k.)	Veamos el siguiente ejemplo, tenemos un triángulo cuya base mide $7 \text{ km}$ y su altura $4 \text{ km}$ , hallemos su área.  La fórmula para este es base por altura sobre dos. Así que multiplicamos $7 \text{ km} \times 4 \text{ km}$ , lo cual nos da $28 \text{ km}^2$ , ahora lo dividimos entre dos, dando un área de $14 \text{ km}^2$ . (l. y m.)
<b>24. Despedida (e. y c.)</b>			Espero que nuestro tutorial te haya sido comprensible, a continuación te dejamos un enlace a otro video en el cual te enseñaremos a medir el área del círculo, espero que estés muy bien y hasta un próximo video. (l. y m.)

### Tercer video-tutorial: Significado de Pi, Perímetro y Área del círculo

#### Planeación

En este vídeo-tutorial se llegará a la fórmula del área del círculo, construyéndola y no solamente enunciándola. Para esto se hará la diferenciación entre circunferencia y círculo, posteriormente se definirá radio, diámetro, y se mostrará que representa el número Pi; dando las pautas para entender la construcción de la fórmula que permite hallar el área del círculo.

#### Guión

Momento	Descripción	Materiales necesarios (recursos, programas o archivos)	Guión
<b>1. Saludo y objetivo (a. y b.)</b>	Se da un pequeño saludo y se explica de qué tratará el video.	Diapositiva de PowerPoint: Área del círculo (j. y k.)	Hola, en este video abordaremos la forma de hallar el área de un círculo. (l. y m.)
<b>2. Diferencia entre círculo y circunferencia (f., h., i. y g.)</b>	Se define círculo y circunferencia, aclarando su diferencia	Diapositiva de PowerPoint:  1. Una circunferencia es el conjunto de todos los puntos en un mismo plano, que están a una misma distancia de un punto, llamado centro.  2. El círculo es el	Iniciaremos aclarando qué se entiende por círculo y circunferencia, ¿Crees que son lo mismo?...  No, no son lo mismo; de ahí que se necesiten dos palabras distintas.  Una circunferencia es el conjunto de todos los puntos en un mismo

		<p>conjunto de todos los puntos interiores a una circunferencia.</p> <p>GeoGebra: animación para diferenciar círculo y circunferencia (j., k. y n.)</p>	<p>plano, que están a una misma distancia de un punto, llamado centro.</p> <p>Dibujemos una circunferencia, como puedes observar todos los puntos que acabamos de dibujar están a una misma distancia de este punto, al que llamamos centro, en este sentido la circunferencia solamente será esta línea curva que se forma con el conjunto de estos puntos.</p>
			<p>Ahora veamos qué es el círculo. El círculo es el conjunto de todos los puntos interiores a una circunferencia.</p> <p>Retomemos la figura anterior, el círculo son todos los puntos que están dentro de la circunferencia, son los que vemos en color verde.</p> <p>(l. y m.)</p>
<p><b>3. ¿Qué es radio y diámetro?</b> (i., f., h. y g.)</p>	<p>Se define radio y diámetro</p>	<p>Diapositiva de PowerPoint:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El radio, es el segmento que une el centro con cualquiera de los</li> </ol>	<p>Ya aclarados los conceptos de círculo y circunferencia veamos algunas partes de ellos;</p> <p>El radio, es el segmento que une el centro con</p>

		<p>puntos de la circunferencia</p> <p>2. El diámetro es un segmento que une dos puntos de una circunferencia pasando por su centro.</p> <p>GeoGebra: animación para diferenciar radio y diámetro. (j., k. y n.)</p>	<p>cualquiera de los puntos de la circunferencia</p> <p>En nuestra figura te señalamos algunos de los infinitos radios que tiene.</p> <p>El diámetro es un segmento que une dos puntos de una circunferencia pasando por su centro.</p> <p>Observa los diferentes diámetros que te mostramos en la figura, estos también son infinitos.</p> <p>¿Encuentras alguna relación entre radio y diámetro?...</p> <p>(l. y m.)</p>
<p><b>4. Relación entre el diámetro y el radio</b>  (f. y h.)</p>	<p>Se muestra la equivalencia entre el diámetro y el radio</p>	<p>GeoGebra: animación para relacionar diámetro con el radio.</p> <p>Texto mostrando "fórmula" diámetro (j., k. y n.)</p>	<p>Observa la siguiente animación; en ella tenemos dos radios y un diámetro.</p> <p>Como lo puedes notar un diámetro equivale a dos radios, por tanto el diámetro será el doble del radio.</p> <p>(l. y n.)</p>
<p><b>5. Número Pi</b></p>	<p>Se muestra una manera de hallar</p>	<p>Círculos en cartón cartulina, cuerda y</p>	<p>Empecemos a hacer mediciones sobre el círculo y la circunferencia.</p>

(g., i. y f.)	el número PI	regla (j. y k.)	<p>Resulta sencillo medir el radio y el diámetro empleando una regla; pero cuando queremos medir la circunferencia como tal esta herramienta no nos será útil, para solucionar esto utilizaremos otros mecanismos, como una cuerda.</p> <p>Veamos estos círculos, el primero tiene un diámetro de 4cm, el segundo tiene un diámetro de 10cm y el tercero tiene un diámetro de 12cm. Ahora midamos la circunferencia de cada uno, para ello utilizaremos el siguiente trozo de cuerda, enrollándolo alrededor del círculo, cubriendo toda la circunferencia, luego vamos a estirar la cuerda y así medirla con una regla. Mediante este proceso obtuvimos los siguientes valores:</p> <p>12,56cm 31,4cm 37,68cm</p> <p>Dividamos los dos valores que tenemos de cada círculo; la medida de la circunferencia entre la medida del diámetro, en el primero tenemos; 12,56cm entre 4cm, en el segundo 31,4cm entre</p>
---------------	--------------	--------------------	--

			<p>10cm y en el tercero 37,68cm entre 12cm</p> <p>Como puedes ver todos los resultados son similares, el resultado para cada división debe ser 3,141592..., nos acercamos a este, pero debido a la inexactitud en nuestra forma de medir los resultados se alejan un poco; sin embargo puedes ver que sin importar el tamaño del círculo el valor tiende a ser siempre el mismo, a esta relación la conocemos como el número PI <math>\pi</math>, por lo general este suele aproximarse a 3,1416</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>6. Fórmula del perímetro (g. y f.)</b>	A partir del número Pi se dará la fórmula del perímetro	GeoGebra: Animación para mostrar el perímetro de la circunferencia  (k. y n.)	<p>Hemos analizado que si dividimos la medida de la circunferencia entre su diámetro siempre nos da como resultado el número PI. Ahora, si lo que queremos es hallar la medida de la circunferencia basta con multiplicar PI por el diámetro del círculo. A esto lo conocemos como el perímetro de la circunferencia.</p> <p>Su fórmula entonces será: su diámetro, es decir, dos veces el radio, por PI. Por lo general se escribe</p>

			<p>como: <math>2\pi \cdot r</math>, esto se debe a que en las expresiones matemáticas suele dejarse de último a los valores que no son fijos, el radio puede tomar cualquier valor.</p> <p>(l. y m.)</p>
<p><b>7. Ejemplo para hallar el perímetro (f. y g.)</b></p>	<p>A partir de un ejemplo se muestra como utilizar su fórmula para hallar el perímetro</p>	<p>GeoGebra: Animación exemplificar para Textos para las fórmulas (j., k. y n.)</p>	<p>Vamos a hallar el perímetro del siguiente círculo; como puedes ver su diámetro es de <math>8\text{ cm}</math> y acabamos de deducir que la fórmula es: <math>2\pi \cdot r</math>; hallemos su perímetro.</p> <p>Será multiplicar <math>2</math> por <math>\pi</math> por el radio, sabiendo que el radio es la mitad del diámetro, obteniendo así un radio de <math>4\text{ cm}</math>. Luego multiplicaremos <math>2</math> por <math>3,1416</math> que es un valor aproximado para Pi, por <math>4\text{ cm}</math>, dando como resultado <math>25,1328\text{ cm}</math>, este sería la medida de su perímetro.</p> <p>(l. y m.)</p>
<p><b>8. Fórmula para hallar el área (i. f. y d.)</b></p>	<p>Se describe lo que se va a hacer</p>	<p>GeoGebra: Animación exemplificar para Textos para las fórmulas (j., k. y n.)</p>	<p>Ya que sabemos cómo calcular el perímetro del círculo, vamos a deducir una fórmula para hallar el área del mismo.</p> <p>(l. y m.)</p>

<b>9.Deducción fórmula del área (i., d., f. y g.)</b>	<p>Se construye la fórmula del área a partir de divisiones y traslaciones.</p>	<p>GeoGebra: Animaciones traslaciones (j., k. y n.)</p>	<p>Observa el siguiente círculo. Primero lo dividiremos en cuatro partes iguales y las trasladaremos a un lado, como puedes apreciar formamos una figura, pero no es una figura conocida.</p> <p>Entonces, dividiremos el círculo en ocho partes iguales y también las trasladaremos a un lado. A pesar de que la figura obtenida no es conocida, vemos que ésta cambió bastante respecto a la anterior, lo cual nos permite pensar que vamos por buen camino.</p> <p>Ahora dividamos nuestro círculo en dieciséis partes iguales y trasladémoslas.</p> <p>Podemos ver que nuevamente a cambiado nuestra figura, entre más divisiones hacemos sobre el círculo estos lados se ven más planos, y estos lados tienden a volverse perpendiculares.</p> <p>Si repetimos este proceso</p>
---	--	---	--

indefinidamente, hasta poder dividir nuestro círculo en infinitas partes, y luego las trasladamos, podremos generar el siguiente rectángulo.

Como lo construimos a partir de las figuras en que se dividió el círculo, sin hacerles ninguna modificación, sólo trasladándolas, podemos afirmar que los dos tienen la misma cantidad de superficie.

Sabemos que para hallar el área de un rectángulo debemos multiplicar la base por su altura.

Miremos cual es la base de este rectángulo...

En la construcción dividimos el círculo en infinitas figuras iguales, y la suma de las bases de estas figuras es igual a la medida del perímetro del círculo. Luego, estos dos lados juntos miden igual que dicho perímetro.

Como ya sabemos el perímetro del círculo es igual a dos pi por el radio. Entonces cada lado deberá medir un pi por el radio.

Ahora miremos cual es la medida de la altura del rectángulo, por la forma en que lo construimos, esta medida es la misma que la del radio del círculo.

Ya que sabemos las medidas de este rectángulo, halemos su área, la cual es la misma que la del círculo, entonces así encontraremos la forma de medir el área del círculo original.

Para ello multipliquemos la medida de la base por la de su altura:  $\pi r$  por  $r$ , lo cual nos daría  $\pi r^2$  al cuadrado. Entonces podemos deducir que el área de este rectángulo es  $\pi r^2$  al cuadrado.

Ya que hicimos esta

			<p>construcción con un círculo cualquiera, es decir, sin un radio específico, podemos afirmar que para cualquier círculo la fórmula para hallar su área será <math>\pi</math> por <math>r</math> al cuadrado, donde <math>r</math> será la medida de su radio. (l. y m.)</p>
<b>10. Ejemplo del área (f. y g.)</b>	<p>A partir de un ejemplo se pone a prueba la fórmula obtenida</p>	<p>GeoGebra: Animación para exemplificar Textos para las fórmulas (j., k. y n.)</p>	<p>Miremos el siguiente círculo, este tiene un radio de 20 cm, hallemos su área:</p> <p>La fórmula es <math>\pi</math> por radio al cuadrado, debemos multiplicar 3, 14 16, un valor aproximado para <math>\pi</math>, por 20 cm que es el radio, elevado al cuadrado. Primero elevamos 20 cm al cuadrado, el cual es multiplicar 20 cm por 20 cm; esto nos da 400 centímetros cuadrados, ahora multiplicaremos este por 3, 1416, dándonos 1256, 64. Entonces podemos afirmar que nuestro círculo tiene un área aproximada de 1256, 64 <math>cm^2</math>.</p> <p>No olvides que el área se mide en unidades</p>

			cuadradas. (l. y m.)
<b>11. Despedida</b>			Espero que este tutorial te haya sido comprensible, que estés muy bien y hasta un próximo video. (l. y m.)

#### Cuarto video-tutorial: Volumen y Capacidad

##### Planeación

En este video se enseñarán conceptos básicos del volumen, con el objetivo de aclarar en el estudiante este concepto, además de algunas dificultades que suelen presentarse, tales como el no diferenciar entre el volumen y la capacidad o la conservación del volumen cuando varía la forma.

Se piensa que se debe trabajar con videos de objetos físicos en los que se haga explícito los fenómenos referentes al volumen, ya que como afirman los docentes encuestados, es por la falta de estos, que en el aula de clases se dificulta la enseñanza de este concepto.

En este sentido se procederá a explicar en un primer momento qué es el volumen, luego mostrar la diferencia entre el volumen y la capacidad y finalmente mostrar algunos experimentos en los que varíe la forma pero se conserve el volumen.

##### Guión

Momento	Descripción	Materiales necesarios (programa y archivo)	Guión
<b>1. Saludo y objetivo (a y b)</b>	Se da un pequeño saludo y se explica de qué tratará el video.	Una diapositiva de PowerPoint: Volumen y Capacidad ¿Qué	Hola, en este video trabajaremos los conceptos de volumen y capacidad, mostrando sus

		son y en qué se diferencian? (k y n)	características y en qué se diferencian. (l y m)
2. Primera parte de la explicación (f)	Se irá dibujando, de manera acelerada, en una hoja una figura plana. (n)	Camtasia studio: para acelerar la realización del dibujo. (j)	Empezaremos por explicar qué se entiende por volumen (l y m)
3. Interacción (h)	Se hace una pregunta y se esperan unos segundos, para que la persona que ve el tutorial interactúe.	Silencio	Observa la figura que acabamos de dibujar ¿Cuáles dimensiones puedes apreciar en ella? ... (l y m) ....
4. Caracterización del volumen (c)	Se va ejemplificando en el dibujo lo que se va diciendo, se intenta coger la figura y se muestran sus dos dimensiones.	Dibujo realizado	Como lo puedes notar, podemos apreciar el largo y ancho de la figura, pero nos resulta imposible identificar en ella la dimensión alto, razón por la cual tiene área pero no volumen. (l y m)
5. Ejemplificación del volumen (g.)	Se muestran varios cuerpos sólidos y se ejemplifica lo que se dice con ellos.	Camtasia studio: Se resaltarán algunas partes que se señalan en la pantalla. (n.)	En este sentido, el volumen será todo aquello que tenga tres dimensiones: largo, ancho y alto. (l. y m.)
6. Representación en el contexto diario del objeto matemático (g.)	Ejemplos de diferentes cuerpos geométricos, identificando en ellos sus tres dimensiones.	Imágenes buscadas en Google filtradas para poder reutilizarlas sin copyright (k.)	Muchos objetos del diario vivir, tienen volumen pues podemos identificar en ellos estas tres dimensiones.  Ejemplo Banano Vaso Cubo o una caja (l. y m.)
7. Paso de 2D a 3D (i.)	A partir de la construcción de un sólido se pasa de su representación en 2D a 3D	Camtasia studio: se recorta el vídeo haciéndolo coincidir con lo que se habla.	En la siguiente cartulina puedes ver el molde de un cubo, hasta el

		(k.)	<p>momento sólo tiene largo y ancho; vamos a recortar su contorno...</p> <p>Ahora iremos plegando las líneas marcadas en el molde, como puedes apreciar ya va tomando forma, adquiriendo la dimensión que le hacía falta, su altura.</p> <p>¡Listo! Tenemos un cubo, con largo, ancho y alto, las tres dimensiones que hacen que tenga volumen.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>8. Unidades del volumen (d. y e.)</b>	Se determina la unidad estándar de medida del volumen	GeoGebra: con este programa realizan las siluetas y se crea la animación del plegado para la obtención de un cubo. (n.)	<p>El volumen normalmente es medido en metros cúbicos, unidad determinada por el Sistema Internacional (SI), un metro cúbico es tener un cubo cuyas dimensiones son: un metro de ancho, un metro de largo y un metro de alto.</p> <p>(l. y m.)</p>
<b>9. Capacidad (i. y c.)</b>	Se da una definición superficial de capacidad	A partir del llenado de un recipiente ejemplifica información (k.)	<p>Ahora analizaremos qué es la capacidad.</p> <p>¿Sabes qué es la capacidad?...</p> <p>¿Crees que es lo mismo que el volumen?</p> <p>La capacidad es el espacio vacío con</p>

			posibilidad de ser llenado.  (l. y m.)
<b>10. Diferenciación entre volumen y capacidad (d. e i.)</b>	Se ejemplifica lo dicho mediante imágenes que evocan confusión y error.	Imágenes buscadas en Google filtradas para poder reutilizarlas sin copyright (j. y k.)	Con mucha frecuencia se suele confundir los términos de volumen y capacidad, pero acá te aclararemos sus diferencias (l. y m.)
<b>11. Precisión entre volumen y capacidad (f. y c.)</b>	Aparece un texto en el que se muestran las definiciones de las que se habla, resaltando la diferencia entre ellas.	Camtasia studio: Herramienta de texto. (n. y k.)	Como te explicamos anteriormente el volumen es todo aquello que tiene las tres dimensiones (alto, largo y ancho), mientras que la capacidad es qué tanto le cabe a ese cuerpo que posee las tres dimensiones.
<b>12. Ejemplificación para capacidad (g., f. y d)</b>	Se ejemplifica lo dicho con un vaso físico.	Vaso Plástico (l. y k.)	Mira el siguiente ejemplo: tenemos un vaso que ocupa cierto espacio sin importar la posición en la que se encuentre, este es su volumen, no cambia a pesar del movimiento. Ahora lo llenamos con agua, toda el agua que le cabe es su capacidad, pero si lo empezamos a mover su capacidad disminuye, ya que no le cabe la misma cantidad de líquido, cuando lo volteamos por completo su capacidad se hace cero ya que no puede contener el líquido. (l. y m.)
<b>13. Equivalencia entre volumen y capacidad (c., d. e i.)</b>	Se muestra una imagen con las palabras volumen y capacidad separados por el signo “desigual” ( $\neq$ )	Imagen hecha en photoshop (k.)	Por lo anterior podemos ver que el volumen y la capacidad no son lo mismo, a pesar de que si

			<p>podemos establecer una relación entre sus unidades de medida.</p> <p>La capacidad es medida en litros y podemos afirmar que en un recipiente cuyo volumen es un decímetro cúbico es decir, tiene 10cm de largo, 10 centímetros de ancho y 10 centímetros de alto, cabe exactamente un litro de líquido. Encontrando así dicha relación entre la capacidad y el volumen. (l. y m.)</p>
<b>14. Despedida</b>			<p>Espero que nuestro tutorial te haya sido comprensible, a continuación te dejamos un enlace a otro video en el cual te enseñaremos a medir el volumen, espero que estés muy bien y hasta un próximo video.</p>

Publicación de los video-tutoriales

Área y Superficie

Link del video: [https://youtu.be/ZL7CPNCS7\\_U](https://youtu.be/ZL7CPNCS7_U)

Área y superficie

PI-ensa Matematik

Suscribirse 3.911

268 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

64 0

## Fórmulas de área

Link del video: <https://youtu.be/uRLbVWAiIPO>

## Cuadrado

3 cm

1 cm<sup>2</sup>

3 cm

1 cm<sup>2</sup> 1 cm<sup>2</sup> 1 cm<sup>2</sup>

1 cm<sup>2</sup> 1 cm<sup>2</sup> 1 cm<sup>2</sup>

1 cm<sup>2</sup>

3 cm

1:03 / 11:28

PI-ensa Matematik

Suscribirse 3.911

227 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

61 0

Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo

Link del video: <https://youtu.be/J8OiYfb-O3E>



Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo

PI-ensta Matematik

Suscribirse 3.911

295 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

76 0

Volumen y capacidad

Link del video: [https://youtu.be/LD\\_Kng\\_b7iX4](https://youtu.be/LD_Kng_b7iX4)



Volumen y capacidad

PI-ensta Matematik

Suscribirse 3.911

288 visualizaciones

Añadir a Compartir Más

67 0

## Valoración de los vídeos-tutoriales

Después de la creación y publicación de los vídeos-tutoriales, estos son sometidos a valoración desde diferentes entes académicos: pares académicos y docentes del proyecto curricular. Por medio de la ficha de valoración adaptada por los autores de esta monografía (ver anexo 1). A continuación se muestran las fichas de valoración hechas por parte de los pares académicos.

Ahora se muestran las fichas de valoración realizadas por profesores de matemáticas de colegios de Bogotá.

<b>FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES</b>		
<b>Indicaciones:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.</li> <li>2. Valore utilizando la siguiente escala: <b>Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).</b></li> </ol>		
<b>Nombre del video</b>	Volumen y capacidad	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be</a>	
<b>Evaluador</b>	Alfonso Peña Castillo	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		1
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		1
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		1
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		2
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Fórmulas de área	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiIPO">https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiIPO</a>	
<b>Evaluador</b>	Alfonso Peña Castillo	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
i. Construcción del significado del objeto matemático	2	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	1	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E">https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E</a>
<b>Evaluador</b>	Alfonso Peña Castillo
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	1
b. Claridad del objetivo(s) del video	1
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2
i. Construcción del significado del objeto matemático	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	2
<b>Observaciones</b>	En el título y el video existe una discordancia ya que se infiere en el título que le calculan el perímetro al círculo, mientras que en video dejan claro que el círculo es una superficie y la circunferencia la cuerda que la recubre, por lo que a la circunferencia es a la que se le calcula el perímetro.

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Área y superficie	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U">https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U</a>	
<b>Evaluador</b>	Alfonso Peña Castillo	
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático		
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>	<p>En el momento que realizan la superposición de cuadrados, círculos y triángulos, dan por hecho que el triángulo no puede servir para realizar la superposición, aunque se sabe que existe la posibilidad de graficarlo en un plano isométrico.</p> <p>Sin embargo, es claro que en dado caso que la población sean niños es posible que pudieran presentar en el video que los triángulos tienen las mismas limitaciones que los cuadrados</p>	

Carlos Andrés Pérez Rincón, profesor de matemáticas del Colegio El Carmen

<b>FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES</b>		
<b>Indicaciones:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.</li> <li>2. Valore utilizando la siguiente escala: <b>Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).</b></li> </ol>		
<b>Nombre del video</b>	Volumen y capacidad	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be</a>	
<b>Evaluador</b>	Carlos Pérez	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		1
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		2
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		2
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	Fórmulas de área	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiIPO">https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiIPO</a>	
Evaluador	Carlos Pérez	
RESPECTO A CONTENIDO		VALORACIÓN

a. Concordancia entre el título y su contenido	2
b. Claridad del objetivo(s) del video	2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1
i. Construcción del significado del objeto matemático	2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	2
<b>Observaciones</b>	Es muy bueno el uso de las transformaciones para poder deducir las fórmulas para las diferentes figuras geométricas

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E">https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E</a>
<b>Evaluador</b>	Carlos Pérez
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	2
b. Claridad del objetivo(s) del video	1
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2
i. Construcción del significado del objeto matemático	2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	2
<b>Observaciones</b>	No se deja claro al principio del vídeo lo que se va a tratar en el mismo, por otro lado el método utilizado para hallar Pi y el área del círculo son muy adecuados para la enseñanza

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Área y superficie	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U">https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U</a>	
<b>Evaluador</b>	Carlos Pérez	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático	2	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>	Es una gran técnica para reconocer el área y el por qué se mide en unidades cuadradas.	

<b>FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES</b>		
<b>Indicaciones:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.</li> <li>2. Valore utilizando la siguiente escala: <b>Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).</b></li> </ol>		
<b>Nombre del video</b>	Volumen y capacidad	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be</a>	
<b>Evaluador</b>	Fabian Mora	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		1
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		1
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		2
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>	Es importante para el pensamiento de los estudiantes poder diferenciar entre el volumen y la capacidad.	

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Fórmulas de área	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiP0">https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiP0</a>	
<b>Evaluador</b>	Fabian Mora	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		1
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		1
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		1
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E">https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E</a>	
<b>Evaluador</b>	Fabian Mora	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático	2	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Área y superficie	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U">https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U</a>	
<b>Evaluador</b>	Fabian Mora	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático	2	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>	La superposición es una muy buena técnica para enseñar área, además que buen trabajo al hacerla diferencia entre superficie y área, son cosas que no se mencionan a menudo	

<b>FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES</b>		
<b>Indicaciones:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.</li> <li>2. Valore utilizando la siguiente escala: <b>Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).</b></li> </ol>		
<b>Nombre del video</b>	Volumen y capacidad	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=LDKng_b7iX4&amp;feature=youtu.be</a>	
<b>Evaluador</b>	Luz Dary Romero	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		2
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		2
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>		

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Fórmulas de área	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiP0">https://www.youtube.com/watch?v=uRLbVWAiP0</a>	
<b>Evaluador</b>	Luz Dary Romero	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido		2
b. Claridad del objetivo(s) del video		2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		1
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video		2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		1
i. Construcción del significado del objeto matemático		2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)		2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		1
l. Gramática, ortografía y léxico		2
m. Fluidez verbal de la explicación		2
n. Efectos audiovisuales usados		2
<b>Observaciones</b>	Las traslaciones y trasformaciones utilizadas, permiten al estudiante guardar estas imágenes en su mente y de esta manera las recordará de manera más fácil	

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Qué significa Pi, Perímetro y Área del círculo
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E">https://www.youtube.com/watch?v=J8OjYfb-O3E</a>
<b>Evaluador</b>	Luz Dary Romero
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	2
b. Claridad del objetivo(s) del video	1
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2
i. Construcción del significado del objeto matemático	2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	2
<b>Observaciones</b>	Este es uno de los temas más complicados; pero la manera de mostrar Pi y el área del círculo son muy buenas

## FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: **Sí Cumple (2 puntos)**, **Cumple Parcialmente (1 punto)**, **No Cumple (0 puntos)**.

<b>Nombre del video</b>	Área y superficie	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U">https://www.youtube.com/watch?v=ZL7CPNCS7_U</a>	
<b>Evaluador</b>	Luz Dary Romero	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático	2	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
<b>Observaciones</b>	Es muy bueno saber y reconocer la diferencia entre superficie y área, de esta manera los estudiantes interiorizan el concepto	

En las valoraciones hechas por los docentes de matemáticas de diferentes colegios se pudo observar que las recomendaciones sobre el mejoramiento de los videos fueron pocas, unas hacia la claridad de los títulos y otras hacia la inferencia de conceptos; pero la calificación otorgada a cada uno de ellos fue alta. Esto infiere que los videos si son de ayuda para la enseñanza-aprendizaje de la geometría, y, que además permiten una mejor visualización de los contenidos vistos en ellos. Por otra parte es importante para ellos (profesores) la diferenciación de términos como, capacidad y volumen, ya que suelen confundirse y a menudo se habla de estos como si fueran el mismo.

Los video-tutoriales permiten la interacción con el video, por medio de preguntas y tiempo en espera, allí es importante la confianza y los conocimientos del estudiante, también permite que él permanezca atento a los contenidos mostrados en los videos-tutoriales, en ese sentido el estudiante se siente parte y participe del video-tutorial, lo cual permite una interiorización de los contenidos allí mostrados.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- El diseño de vídeos-tutoriales permitió crecer en torno a los procesos de edición, grabación y diseño de vídeos, como también en la parte de libretos; puesto que es en estos procesos donde se define la calidad del vídeo.
- Al momento de realizar los vídeos-tutoriales el contenido didáctico jugó un papel importante, ya que de esta manera se mostraban hechos matemáticos que en ocasiones son imposibles de mostrar con una explicación de “marcador y tablero”.
- La realización de los vídeos-tutoriales conllevó a los autores a “pensarse un mundo geométrico” tal que fuera comprensible para niños y adultos, de esta manera dichos vídeos podrán ser de ayuda y utilidad para todo público.
- Se piensa que la profesión docente debe ser acorde con el continuo avance tecnológico; el desarrollo de video-tutoriales de éste tipo permite que los procesos de enseñanza-aprendizaje se lleven a otros medios de comunicación y se enriquezcan con el desarrollo de estas nuevas tecnologías, esto con el fin de mejorar cada vez más el modelo educativo.

## BIBLIOGRAFÍA

Bertozzi, I. (2012). *Miedo heredado a la matemática. VIII FESTIVAL INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA*. Choroteaga, Costa Rica: Liberia.

Del Olmo, M., Moreno, M., & Gíl, F. (1993). *SUPERFICIE Y VOLÚMEN ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?* Madrid: Síntesis.

Flores, P. (20 de Mayo de 2016). *Universidad de Granada*. Obtenido de Universidad de Granada:

<http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Propuestas/Praxissuperfi.pdf>

Gómez, B. (2006). *Educación extra escolar*. Valencia.

Hernández, C. (8 de Octubre de 2015). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/EDER07/proceso-para-elaborar-un-videotutorial>

Mosquera, W. (2014). *Diseño de una propuesta educativa para la enseñanza de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando el método “FlippedClasroom” o aula invertida*. Medellín.

Ramón, R. (2007). *MODELOS PEDAGÓGICOS, EDUCATIVOS, DE EXCELENCIA E INSTRUMENTALES Y CONSTRUCCIÓN DIALÓGICA*. Arequipa.

Saucedo, M., Diaz, J., & Herrera, S. (23 de Mayo de 2015). *Universidad Autónoma del Carmen*. Obtenido de Universidad Autónoma del Carmen: <http://funes.uniandes.edu.co/4582/1/SaucedoElvideoALME2013.pdf>

Silverman, C. (2015). *Lies, Damn Lies, and Viral Content. How News Websites Spread (and Debunk) Online Rumors, Unverified Claims, And Misinformation*. Tow Center for Digital Journalism, Columbia Journalism School.

Toffler, A. (1985). *The Adaptive Corporation*. New York: McGraw Hill.

## ANEXOS

### **ANEXO 1: Ficha de valoración de video-tutoriales**

#### **FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES**

**Indicaciones:**

3. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
4. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>		
<b>URL</b>		
<b>Evaluador</b>		
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
o. Concordancia entre el título y su contenido		
p. Claridad del objetivo(s) del video		
q. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)		
r. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)		
s. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido		
t. Claridad en la explicación de los contenidos del video		
u. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados		
v. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)		
w. Construcción del significado del objeto matemático		
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>	
x. Calidad técnica (imagen y sonido)		
y. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.		
z. Gramática, ortografía y léxico		
aa. Fluidez verbal de la explicación		
bb. Efectos audiovisuales usados		
<b>Observaciones</b>		

## ANEXO 2: Valoración video 1

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

5. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
6. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	Concepto y fórmulas de volumen	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0Xko-qK4qMw">https://www.youtube.com/watch?v=0Xko-qK4qMw</a>	
Evaluador	José Yesid Cruz Pinto	
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN	
cc. Concordancia entre el título y su contenido	2	
dd. Claridad del objetivo(s) del video	2	
ee. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
ff. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
gg. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
hh. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
ii. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	1	
jj. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
kk. Construcción del significado del objeto matemático	0	
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN	
ll. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
mm. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
nn. Gramática, ortografía y léxico	1	
oo. Fluidez verbal de la explicación	2	
pp. Efectos audiovisuales usados	0	
Observaciones	El tutorial solo expone las fórmulas para hallar el volumen no las construye. A pesar de que el tema se ciñe a cuerpos tridimensionales, el concepto se desarrolla solamente desde los objetos representados en un plano.	

### ANEXO 3: Valoración video 2

#### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

**Indicaciones:**

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: **Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).**

<b>Nombre del video</b>	¿QUÉ ES EL VOLUMEN? ¿CÓMO SE PUEDE MEDIR EL VOLUMEN? El VOLUMEN PASA A PASO UNIDADES de medida
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=hq05PD1ZOWs">https://www.youtube.com/watch?v=hq05PD1ZOWs</a>
<b>Evaluador</b>	José Yesid Cruz Pinto
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	1
b. Claridad del objetivo(s) del video	2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	1
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1
i. Construcción del significado del objeto matemático	2
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	1
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	1
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	0
<b>Observaciones</b>	Se hace un buen intento de construir las fórmulas para hallar el volumen, se ejemplifica muy bien mediante plastilina que dos objetos pueden tener el mismo volumen pese a que su forma no es la misma. No se diferencia entre capacidad y volumen, se utilizan unidades de capacidad para explicar las de volumen.

## ANEXO 4: Valoración video 3

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	El volumen Matemática 6º y 7º grado	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=brL1wgue-Ck">https://www.youtube.com/watch?v=brL1wgue-Ck</a>	
Evaluador	José Yesid Cruz Pinto	
RESPECTO A CONTENIDO		VALORACIÓN
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	1	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	1	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
i. Construcción del significado del objeto matemático	0	
RESPECTO A APARIENCIA		VALORACIÓN
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	2	
Observaciones	Se trata de mostrar la relación que tiene la capacidad y el volumen, pero esta no se hace de manera explícita. Las formas de hallar el volumen no se construyen, sólo se muestran.	

## ANEXO 5: Valoración video 4

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: **Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).**

<b>Nombre del video</b>	VOLUMEN DEL CUBO, PRISMA, ESFERA, CONO, PIRÁMIDE...GEOMETRÍA BÁSICA Mistercinco	
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=2Cq-N5DDNg4">https://www.youtube.com/watch?v=2Cq-N5DDNg4</a>	
<b>Evaluador</b>	José Yesid Cruz Pinto	
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>		<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	1	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	1	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
i. Construcción del significado del objeto matemático	0	
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>		<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	1	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	1	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	1	
n. Efectos audiovisuales usados	0	
<b>Observaciones</b>	Se muestran las fórmulas para hallar el volumen de algunos sólidos, pero estas solo se exponen, no se muestra el porqué de ellas. Se trabaja solo en el plano dibujando en perspectiva, no se muestran gráficos en tres dimensiones o sólidos en físico.	

## ANEXO 6: Valoración video 5

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	¿que es el volumen?
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=U940mpyxNoY">https://www.youtube.com/watch?v=U940mpyxNoY</a>
Evaluador	José Yesid Cruz Pinto
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN
a. Concordancia entre el título y su contenido	1
b. Claridad del objetivo(s) del video	2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	1
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1
i. Construcción del significado del objeto matemático	0
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	1
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2
l. Gramática, ortografía y léxico	2
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	0
Observaciones	Solamente se expone la forma para hallar el volumen de un prisma sin decir el porqué de este; no se diferencia entre capacidad y volumen. Sin embargo busca llamar la atención de la persona que ve el video.

## ANEXO 7: Valoración video 6

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: **Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).**

Nombre del video	volumen y capacidad.	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=f9c2i0sJLWU">https://www.youtube.com/watch?v=f9c2i0sJLWU</a>	
Evaluador	José Yesid Cruz Pinto	
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	2	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	2	
i. Construcción del significado del objeto matemático	1	
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	0	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	0	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	0	
n. Efectos audiovisuales usados	0	
Observaciones	Se muestra la diferencia entre volumen y capacidad, se muestran algunas propiedades mediante la experimentación con objetos físicos; se muestra como se calcula el volumen de un cubo pero no el por qué de esa forma de hallarlo.	

## ANEXO 8: valoración vídeo 7

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	Calculando áreas	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=E1uWLydHTqA">https://www.youtube.com/watch?v=E1uWLydHTqA</a>	
Evaluador	Duvan Ferney González Alfonso	
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	1	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	0	
i. Construcción del significado del objeto matemático	1	
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	1	
n. Efectos audiovisuales usados	1	
Observaciones	El tutorial intenta explicar el porqué de las fórmulas para hallar el área de diferentes figuras planas; pero a pesar que explica que se miden en unidades cuadradas, las áreas no las daen unidades cuadradas.	

## ANEXO 9: valoración vídeo 8

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	Áreas de figuras planas	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=NNCvHedbz84&amp;spfreload=5">https://www.youtube.com/watch?v=NNCvHedbz84&amp;spfreload=5</a>	
Evaluador	Duvan Ferney González Alfonso	
RESPECTO A CONTENIDO	VALORACIÓN	
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	1	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	1	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	1	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
i. Construcción del significado del objeto matemático	1	
RESPECTO A APARIENCIA	VALORACIÓN	
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	2	
l. Gramática, ortografía y léxico	1	
m. Fluidez verbal de la explicación	2	
n. Efectos audiovisuales usados	0	
Observaciones	Lo único que hace es mostrar las fórmulas para hallar las áreas de diferentes figuras planas; pero nunca construye estas fórmulas ni mucho menos presenta animaciones o efectos para hacer más agradable el video	

## ANEXO 10: valoración vídeo 9

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

<b>Nombre del video</b>	Áreas: cuadrado, triángulo, rectángulo, rombo, circulo...geometría básica
<b>URL</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=iUZDIER6Hfs">https://www.youtube.com/watch?v=iUZDIER6Hfs</a>
<b>Evaluador</b>	Duvan Ferney González Alfonso
<b>RESPECTO A CONTENIDO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
a. Concordancia entre el título y su contenido	2
b. Claridad del objetivo(s) del video	2
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	2
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	1
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	2
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	1
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	1
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1
i. Construcción del significado del objeto matemático	0
<b>RESPECTO A APARIENCIA</b>	<b>VALORACIÓN</b>
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	1
l. Gramática, ortografía y léxico	1
m. Fluidez verbal de la explicación	2
n. Efectos audiovisuales usados	1
<b>Observaciones</b>	No se construye el significado, ni mucho menos se explica por qué se llega a este. Pero si se intenta hacer una consolidación de todas las fórmulas.

## ANEXO 11: valoración vídeo 10

### FICHA DE VALORACIÓN DE VIDEO-TUTORIALES

#### Indicaciones:

1. Utilice la siguiente lista de cotejo para valorar el video-tutorial.
2. Valore utilizando la siguiente escala: Sí Cumple (2 puntos), Cumple Parcialmente (1 punto), No Cumple (0 puntos).

Nombre del video	Perímetro y área de un círculo	
URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=KTzyfHvsEdc">https://www.youtube.com/watch?v=KTzyfHvsEdc</a>	
Evaluador	Duvan Ferney González Alfonso	
RESPECTO A CONTENIDO		VALORACIÓN
a. Concordancia entre el título y su contenido	2	
b. Claridad del objetivo(s) del video	2	
c. Suficiencia de la información que trata (ni demasiada, ni poca)	1	
d. Fiabilidad de los contenidos (actualidad y validez)	2	
e. Correspondencia entre el tiempo utilizado y la complejidad del contenido	1	
f. Claridad en la explicación de los contenidos del video	1	
g. Concordancia del objeto matemático con su representación Calidad de las representaciones del objeto matemático Uso de representaciones de los objetos matemáticos tratados	2	
h. Posibilidad de interacción con el video tutorial (mediante preguntas, comentarios, links, etc.)	1	
i. Construcción del significado del objeto matemático	1	
RESPECTO A APARIENCIA		VALORACIÓN
j. Calidad técnica (imagen y sonido)	2	
k. Legibilidad de textos, gráficos, símbolos matemáticos, etc.	1	
l. Gramática, ortografía y léxico	2	
m. Fluidez verbal de la explicación	1	
n. Efectos audiovisuales usados	0	
Observaciones	Se intenta hacer la construcción de las fórmulas para hallar el perímetro de una circunferencia y el área de un círculo; pero sin evidenciar este proceso ni de dónde sale; además el tiempo utilizado es muy largo para el concepto que se intenta dar.	